



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Samu Palander¹, Henri Teittinen² ja Beata Taijala²

**Kartoitusta käytössä olevien hiilijalanjälkilaskurien ja
-merkintöjen lähtökohdista ja tavoitteista –
markkinointiviestintää, luotettavaa informaatiota vai
tiedettä?**

Syksy 2021

SeAMK Ruoka¹

SeAMK Liiketoiminta ja kulttuuri²

ISBN 978-952-7317-55-6



SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ.....	3
ABSTRACT	4
1 JOHDANTO	5
2 HIILIJALANJÄLKILASKURIT VALISTUSROOLISSA YMPÄRISTÖTIETOISUUDEN VÄLITTÄJINÄ JA LISÄÄJINÄ.....	7
3 KAUPAN ALAN TOIMIJOIDEN LAATIMAT, KULUTTAJILLE SUUNNATUT HIILIJALANJÄLKILASKURIT	8
4 MAATALOUDEN HIILIJALANJÄLKILASKURIT	10
5 HIILIJALANJÄLKISTANDARDIT JA MUUT HIILIJALANJÄLKIMERKINNÄT	12
6 HIILIJALANJÄLKILASKUREIDEN TAUSTA-AINEISTOT	14
7 LASKUREIDEN TARKKUUS JA LASKENNAN RAJAUS	15
8 YHTEENVETO	17
LÄHTEET	18

TIIVISTELMÄ

Erilaiset hiilijalanjälkilaskurit ovat lisääntyneet voimakkaasti parin viime vuoden aikana. Omia laskuriversioitaan ovat julkaisseet kaupparyhmät, yritykset, säätiöt ja yhdistykset. Jo tätä ennen tuotteisiin liitettiin hiilijalanjälkimerkkejä, joiden tarkoitus oli viestiä tuotteen ympäristövaikutuksista. Tässä julkaisussa luodaan yleiskatsaus näihin laskureihin, niiden tausta-aineistoihin sekä laskentaan liittyviin standardeihin ja laskennan haasteisiin. Lisäksi tarkastellaan myös erilaisia hiilijalanjäljen merkintätapoja.

ABSTRACT

Different kinds of carbon footprint calculators have increased remarkably over the last couple of years. Trading companies, foundations and associations have published their own versions about these calculators. Even before that, carbon footprint labels had been attached to products to represent their environmental impact. This publication provides an overview of these calculators, their background materials, and standards and computational challenges. In addition, different ways of marking the carbon footprint are also discussed.

1 JOHDANTO

Koko 2000-luvun kuluttajien ympäristötietoisuus ja -kiinnostus ovat kasvaneet. Konkreettisesti tämä näkyy muun muassa lähiruoan kysynnän kasvuna. Myös yritykset ovat alkaneet tiedostaa ympäristöasioiden merkityksen kilpailutekijänä ja imagonluojana. Ympäristötietoisuuteen liittyvien tietojen ja merkintöjen oletetaan ohjaavan kuluttajien ostopäätöksiä yhä enemmän. Ilmastonmuutoskeskustelun voimistuessa hiilijalanjälkilaskelmista ja -merkinnöistä onkin tullut osa tuotteiden ja palveluiden kuvausta.

Hiilijalanjälki tarkoittaa tuotteen tai palvelun aiheuttamaa ilmakehään päätyvien kasvihuonekaasujen määrää, joka ilmoitetaan hiilidioksidiekvivalentteina. Hiilijalanjälkilaskureissa laskelmien lopputuloksen yksikkönä käytetään hiilidioksidiekvivalenttikilogrammoja tai -tonneja (kg CO₂-ekv). Myös muiden kasvihuonekaasujen, joista tyypillisimpiä ovat metaani (CH₄) ja typpioksiduuli (N₂O), (harvemmin käsiteltyjä fluorihilivedyt eli HFC-yhdisteet), päästöt standardoidaan näin vastaamaan hiilidioksidin ilmastovaikutuksia tietyillä yleisesti hyväksytyillä kertoimilla painottamalla (ks. Schimel ym.1995). Tuotteen tai palvelun aiheuttama hiilijalanjälki saadaan, kun lasketaan yhteen kaikki tuotteesta aiheutuvat hiilidioksidiekvivalenteiksi muutetut kasvihuonekaasupäästöt.

Hiilijalanjälki on siis näennäisen eksaktisti määriteltävissä edellä mainittuna tiettyjen kasvihuonekaasupäästöjen summana, joka huomioi eri kaasujen laskennallisen ilmastovaikutuksen. Merkintöjen ja laskureiden esittämisessä ovat kuitenkin usein kriittisiä tiedon yleistettävyyden ongelmat, mahdollinen abstrakti kuvaus, määrittelemätön toimiala tai laskureihin tarvittavan tiedon kokoaminen ja luotettavuus. Tässä selvityksessä käsitellään erityisesti elintarvikealalla käytettyjä hiilijalanjälkilaskureita, niiden tausta-aineistoja ja laskennan rajauksia sekä pohditaan näiden seikkojen vaikutusta olemassa oleviin laskureihin. Lisäksi on kartoitettu hiilijalanjälkimerkintöjä ja -laskureita koskevaan tutkimuskenttää liittyvää kirjallisuutta ja opinnäytetöitä. Selvityksen tavoitteena ei ole alan suuren julkaisumäärän kaikenkattava referointi sinänsä, vaan katsauksen luominen siihen, miten erilaisilla tavoitteilla ja lähtökohdilla hiilijalanjälkilaskentaan voidaan suhtautua.

Raportti on laadittu osana SeAMK Liiketoiminta ja kulttuuri- ja Ruoka-yksikön, Atria Oyj:n sekä Etelä-Pohjanmaan Broileryrittäjien yhteistä, Maaseuturahastosta rahoitettua Hiilijalanjälkilaskuri broileritiloille -kehityshanketta.

2 HIILIJALANJÄLKILASKURIT VALISTUSROOLISSA YMPÄRISTÖTIETOISUUDEN VÄLITTÄJINÄ JA LISÄÄJINÄ

Hiilijalanjätkilaskurit ovat keskeisessä roolissa, kun halutaan osoittaa kasvihuonekaasun määrää ja pyrkiä sen vähentämiseen. Esimerkki kuluttajavalistukseksi suunnatusta "yleislaskurista" on Suomen ympäristökeskuksen tuottama Ilmastodieetti-hiilijalanjätkilaskuri, jolla kotitaloudet voivat laskea mm. asumisesta, liikenteestä, ruoasta, jätteistä ja muusta kulutuksesta syntyvää hiilijalanjälkeään (Suomen ympäristökeskus, [viitattu 12.4.2021]).

Ympäristötietoisuuden lisäämisessä keskeisessä asemassa ovat myös yleishyödylliset yhteisöt. Järjestöjen kehittämät hiilijalanjätkilaskurit myötäilevät luonnollisesti kyseisten järjestöjen ydintavoitteita. Esimerkiksi järjestöjen kanssa yhteistoiminnassa kehitetty Hiilifiksi järjestö -hiilijalanjätkilaskuri kehitettiin kuvaamaan, mistä osa-alueista järjestön hiilijalanjälki muodostuu (Hiilifiksi järjestö. Hanke, [viitattu 12.4.2021]). Havainnollistamalla laskurin avulla eri osa-alueiden ilmastovaikutusta niihin voidaan siten myös vaikuttaa, esimerkiksi kohdentamalla erilaisia kasvihuonekaasujen vähennystoimenpiteitä. Myös Hiilifiksi järjestö -laskurissa tavoitteena on vertailutietojen kerääminen ja hyödyntäminen siten, että laskurin avulla voidaan nähdä, onko toiminta ilmastovaikutusten osalta kehittynyt haluttuun suuntaan (Hiilifiksi järjestö. Laskuri, [viitattu 12.4.2021]).

3 KAUPAN ALAN TOIMIJOIDEN LAATIMAT, KULUTTAJILLE SUUNNATUT HIILIJALANJÄLKILASKURIT

Useissa tutkimuksissa korostuu erityisesti kuluttajan näkökulma. Kuluttaja on se, joka tekee valintoja hiilijalanjäljestä. Aiheesta on laadittu myös opinnäytetöitä. Wanhalinna (2010) on tarkastellut pro gradu -tutkielmassaan ruis- ja vehnäleivän hiilijalanjälkeä eli leivän elinkaarimallin mukaisia kasvihuonekaasupäästöjä. Vastaavasti esimerkiksi Syrjälä (2011) on käsitellyt kivennäisveden ja Taipale (2011) naudanlihan hiilijalanjälkeä.

Kuluttajien ympäristötietoisuuden lisääntyessä erityisesti yritykset ovat kehittäneet hiilijalanjälkilaskureita osoittamaan omien tuotteidensa ja palveluidensa hiilijalanjälkeä. Esimerkiksi Fazer leipomotuotteet on laskenut hiilijalanjälkeä muun muassa Ruispuikula-tuotteelleen (Fazer 2011; Pahkala 2011). Laskureiden tarkoituksena on osoittaa, kuinka kuluttaja voi omilla valinnoillaan vaikuttaa hiilijalanjäljen muodostumiseen. Keskeisiä toimijoita kuluttajakentällä ovat erityisesti kauppaliikkeet, Suomessa esimerkiksi S-ryhmä ja K-ryhmä. Kauppaliikkeiden hiilijalanjälkilaskurit ovat luonteeltaan yleisluontoisia. Ne on rakennettu siten, että kuluttaja näkee ostoskorinsa hiilijalanjäljen keskimääräisesti.

S-ryhmä (2019) esittääkin, että laskurin tavoite ei ole esittää absoluuttista hiilijalanjäljen lopputulosta ostoskorille, vaan osoittaa ilmastovaikutuksen suuruusluokka valituille tuoteryhmille. Käytännössä S-ryhmän laskurissa määriteltiin valituille tuoteryhmille yksi tai useampi indikaattoritavotte, joiden tietoja käytetään koko tuoteryhmän tietona hiilijalanjälkeä laskettaessa. Luonnollisesti tämä lisää merkittävästi epävarmuutta laskennan lopputulokseen, mutta S-ryhmän hiilijalanjälkilaskurin tavoitteen mukaisesti tavoite ei ole esittää absoluuttista ilmastovaikutusta asiakkaan ostoskorille, vaan havainnollistaa suuruusluokkaa.

K-ryhmä (Kesko 2019) on samoilla linjoilla. Heilläkin hiilijalanjälkimittari perustuu Luken tuottamiin ilmastovaikutusarvioihin, jotka puolestaan perustuvat aiempiin tutkimuksiin sekä uusimpaan tieteelliseen kirjallisuuteen ja tietopankkeihin. Laskurin tarkastelu on

tuoteryhmätasoista, ja sen on tarkoitus olla apuna ihmisille, jotka haluavat tehdä ilmaston kannalta vastuullisia valintoja.

4 MAATALOUDEN HIILIJALANJÄLKILASKURIT

Esimerkkinä maatalouteen suunnatusta laskurista on Irlannissa kehitetty hiilijalanjälkilaskuri naudanlihantuotantoa harjoittaville maatiloille (Teagasc 2013). Tässä laskurissa tavoitteena on, että oman tilan arvoja voidaan verrata vastaavaan toiseen tilaan. Hiilijalanjälkilaskurin ideana on, että kehitettyyn tietokantaan tallennetaan oman tilan perustiedot, yleiset tiedot haetaan tilastoista, ja että tuotantotilan tavoitesuunnittelussa käytetään apuna ulkopuolista asiantuntijaa. Näistä syntyy hiilijalanjälkilaskuri, jonka käyttö toteutuu itsenäisesti omalla tilalla tai vastaavien tilojen muodostamassa ryhmässä. Laskurin esittämät tiedot on lopulta esitetty taloudellisessa muodossa eli tilalle euromääräisenä säästönä tai lisäkustannuksena valitulle ajanjaksolle (ks. myös Murphy ym. 2013). Kansainvälisesti tunnettu esimerkki laskurista on myös ylikansallisessa yritysyhteistyössä kehitetty Cool Farm Tool, joka huomioi kasvihuonekaasujen lisäksi jossain määrin myös muita ympäristövaikutuksia (Cool Farm Alliance 2019).

Broilerituotantoon liittyvää hiilijalanjälkilaskentaa ovat tarkastelleet muun muassa Katajajuuri ym. (2006). Tarkastelun kohteena olivat broilerin fileesuikaleiden tuotannon ympäristövaikutukset. Tässä tarkastelussa olennaista oli tuotantoketjun rajaus, ja tarkasteluun otettiin mukaan emonurikkojen kasvatus, munitus, munien haudonta, emo- ja tuotantopolven rehujen valmistus, kuivikkeen valmistus, broilerikasvatus untuvikosta teuraspainoon, teurastus ja lihanjalostus hunajamarinoiduiksi fileesuikaleiksi, kuluttaja- ja kuljetuspakkausten valmistus, marinadiin sisältyvän rypsiöljyn valmistus, tuotteen valtakunnallinen jakelu sekä säilytys kaupassa.

Mallissa huomioitiin kasvattamon tarvitsema kulutus sähkön, lämmön, rehujen, kuivikkeiden, ja veden kulutuksen, sekä kasvatuksen aikaisen hävikin osalta. Kasvatuksen aikana syntyneet ammoniakkipäästöt huomioitiin osana levitykseen päätyvän lannan ympäristövaikutuksia. Arvioimalla otettiin huomioon kasvatuksen aikaiset lannasta vapautuvat metaani- ja typpioksidipäästöt. Tutkimuksen tiloilla kasvatettiin keskimäärin 6 - 6,5 broilerierää vuodessa keskimääräisen kasvatusajan ollessa 38 vuorokautta ja broilerin painon kasvatuskauden lopussa keskimäärin 1,9 kg. Laskentamallin broilerihallin kooksi oli valittu 15 000 lintua.

Niemelä (2016) kehitti opinnäytetyössään Helsingin yliopistossa maatilalle tarkoitettun Excel-pohjaisen FarmCalc-sovelluksen hiilijalanjäljen laskentaan. Tutkimuksessa tavoitteena oli selvittää kasvihuonekaasupäästöjä kasvi- ja eläintuotannossa ja analysoida typpilannoitteiden käytön vähentämisen vaikutuksia. Laskuria on sittemmin hyödyntänyt muun muassa Hiltunen (2018) tarkastellessaan Savonia-ammattikorkeakoulussa tehdyssä opinnäytetyössä maitotilan hiilijalanjälkeä. Laskurissa kirjataan kasvinviljelyn ja kotieläintuotannon tiedot halutulta vuodelta, ja laskuri laskee päästöt käyttäen päästökertoimia, jotka on saatu VTT:n, IPCC:n ja Tilastokeskuksen julkaisemina.

5 HIILIJALANJÄLKISTANDARDIT JA MUUT HIILIJALANJÄLKIMERKINNÄT

Standardit ovat määritelmiä ja toimintasuosituksia yhtenäisiksi menettelytavoiksi. Standardit ovat yleensä yhdessä määriteltyjä ja sovittuja, ja niiden käyttäminen perustuu vapaaehtoisuuteen. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry on standardisoinnin keskusjärjestö Suomessa, ja sen päätehtäviä ovat mm. standardien laadinta ja vahvistaminen (SFS, [viitattu 12.4.2021]). SFS esittää, että standardit, yhteisesti hyväksytyt käsitteet ja määritelmät nopeuttavat työtä, vähentävät virheitä ja auttavat saamaan entistä parempia käytännön tuloksia. Standardien ansiosta tuotteet, palvelut ja menetelmät sopivat siihen käyttöön ja niihin olosuhteisiin, joihin ne on tarkoitettu. Standardista laaditaan kirjallinen julkaisu ja prosessin taustalla on hyväksymisprosessi, johon kuuluvat esimerkiksi viranomaisen, järjestön tai muun tunnustetun elimen edustajia.

SFS:n (2016) julkaisema ympäristömerkintöjä koskeva standardi ISO 14021 määrittelee vaatimukset omaehtoisille ympäristöväittämille, joihin kuuluvat tuotetta koskevat väitteet, kuvatunnukset ja grafiikka. Standardissa esitetään omaehtoisten ympäristöväittämien arvioinnin ja oikeaksi todentamisen menetelmät.

Kansainvälisistä hiilijalanjälkeen liittyvistä standardeista voidaan mainita PAS2050 (BSI 2008). PAS2050 on kasvihuonekaasujen laskentaan perustuva standardi, laskenta- ja raportointimenetelmä. Kyseinen standardi ottaa huomioon tavaroiden ja palvelujen elinkaaren aikaiset kasvihuonekaasupäästöt ja raportointia hyödynnetään mm. yrityksen sidosryhmille.

Nissinen ja Seppälä (2008) toteavat, että merkit auttavat ihmisiä erityisesti nopeissa valintatilanteissa. Tällaisia ovat esimerkiksi ruokaostokset. Pulkkinen, Hartikainen & Katajajuuri (2011) ryhmittelevät ruoan hiilijalanjäljestä kertovat merkinnät seuraaviin kategorioihin: 1) hiilijalanjäljen lukuarvomerkintä (per 100 g); 2) hiilijalanjäljen lukuarvomerkintä (per annoskoko); 3) kriteeripohjainen merkintä, jossa laskenta pohjautuu elinkaarilaskentaan (tuote saa merkinnän, jos sen hiilijalanjälki on tuoteryhmän muita tuotteita ympäristöystävällisempi); 4) kriteeripohjainen merkintä, mutta laskenta pohjautuu muutamiin

valittuihin kriteereihin; 5) väriasteikko- / liikennevalot-merkintä, jossa tuotteen ilmastovaikutukset sijoitetaan väriasteikolle, joka on yhteinen koko elintarvikealalle; 6) väriasteikko- / liikennevalot-merkintä, jossa tuotteen ilmastovaikutukset sijoitetaan väriasteikolle, joka kattaa tietyn tuotteen tai tuoteryhmän; 7) väriasteikko- / liikennevalot-merkintä, jossa tuotteen ilmastovaikutukset sijoitetaan väriasteikolle, joka kattaa kaikki elintarvikkeet, ja jossa on mukana myös lukuarvo; 8) väriasteikko- / liikennevalot-merkintä, jossa tuotteen ilmastovaikutukset sijoitetaan väriasteikolle, joka kattaa tietyn tuoteryhmän, ja jossa on mukana myös lukuarvo; 9) kriteeripohjainen ympäristömerkki, jossa laaja-alaisesti tarkasteltu ympäristövaikutuksia; ja 10) hiilineutraalimerkki, jossa elinkaariarvioinnin mukaisesti lasketaan ilmastovaikutukset, ja kompensoidaan jäljelle jääviä päästöjä.

Esimerkiksi edellä mainittu Fazer leipomotuotteet on käyttänyt tuotteiden yhteydessä hiilijalanjälkeä kuvaavaa Hiilikukka-merkintää (Kuvio 1), joka kertoo tuotteen tuotantoketjussa vapautuneen kasvihuonekaasujen määrän (Fazer 2011; Pahkala 2011). Mitä pienempi luku Hiilikukka-merkissä on, sitä ympäristöystävällisempänä tuotetta pidetään. Hiilikukka-merkinnän laskenta huomioi raaka-aineet, leipomon, pakkaukset sekä kuljetuksen.



Kuvio 1. Fazerin käyttämä Hiilikukka (Pahkala 2011).

6 HIILIJALANJÄLKILASKUREIDEN TAUSTA-AINEISTOT

Suomessa käytössä olevissa hiilijalanjätkilaskureissa viitataan usein Suomen ympäristökeskuksen tai Luonnonvarakeskuksen tutkimuksiin, selvityksiin ja esityksiin. Tietolähteinä hyödynnetään myös muita valtakunnallisia tiedon tuottajatahoja, kuten Motivaa, erityisesti lämmön- ja energiankäyttöön liittyvissä luvuissa. Sähkön osalta laskureissa voi olla keskimääräisten lukemien ohella myös paikallisten sähköyhtiöiden ilmoittamia tietoja.

Myös yliopistojen ja tutkimuslaitosten tutkimustuloksia hyödynnetään laskennan taustatietoina. Esimerkkinä voidaan mainita sähkölämmityksen päästökertoimet, joissa on käytetty Tampereen teknillisen yliopiston tutkimusta sähkölämmityksen aiheuttamista päästöistä (Heljo & Laine 2005; ks. myös Haaspuro & Jaurimaa 2019). Liikenteen osalta hiilijalanjätkilaskureissa on hyödynnetty muun muassa Lipasto-tietokantaa, joka on VTT:n toteuttama ja ylläpitämä Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä (VTT, [viitattu 14.4.2021]).

Laskennan taustatietoina hyödynnetään paitsi yleisesti kirjallisuudesta ja verkosta saatavilla olevaa tietoa myös yritysten itse tuottamaa tietoa ja kirjanpitoaineistoja. Wanhalinnan (2010) opinnäytetyön hiilijalanjäljen laskennassa huomioitiin viljelyn, myllyn, leipomon ja kuluttajan osuudet, ja tietopohjana käytettiin sekä kirjallisuudesta löydettyjä arvoja eri toiminnoille että yritysten ja organisaatioiden itse ilmoittamia päästöjä.

S-ryhmän hiilijalanjätkilaskurin laskentatiedot perustuvat Luonnonvarakeskuksen laatimiin ilmastoarviointeihin (Luke 2019; S-Ryhmä 2019). Ilmastovaikutusten arviointia on tehty eri ruokatuoteryhmille. Keskon (2019) kertoman mukaan sama perusta on myös K-ryhmän laskurilla. Heidän mittarinsa arvioi hiilijalanjäljen K-ruokakauppojen neljällekymmenelle suosituimmalle tuoteryhmälle kuten maidolle, leivälle, naudanlihalle ja juureksille. Ilmastovaikutusarviot perustuvat aiempiin tutkimuksiin sekä muuhun tieteelliseen aineistoon kuten uusimpaan tieteelliseen kirjallisuuteen ja tietopankkeihin.

7 LASKUREIDEN TARKKUUS JA LASKENNAN RAJAUS

Keskeisiä haasteita kaikissa hiilijalanjälkilaskureissa ovat laskennan rajaamisen ja toisaalta yleistettävyyden ongelmat. Eri tuoteryhmille on olemassa hyvin erilaisia ilmastovaikutusarvioita. Tämä vaikuttaa laskennan lopputulokseen ja lisää epävarmuutta laskennan luotettavuuteen.

Kauppojen hiilijalanjälkilaskurit ovat siten hyvin yleisluontoisia. Pulkkinen ym. (2011) toteavatkin, että hiilijalanjälkien vertailtavuus on hyvin hajaantunutta saman tuoteryhmänkin sisällä. Syitä tälle ovat mm. erilaiset tietopohjavalinnat, systeemirajaukset ja tuotantotavat. Esimerkiksi S-ryhmän valikoimissa tuoteryhmiä ja tuotteita on tuhansia, ja kaikille kaupan tuotteille ei ole olemassa laskettua hiilijalanjälkeä. Hiilijalanjälkilaskurin arvo perustuukin tuoteryhmässä valittuun yhteen tuotteeseen, ja laskennan kuvaavuus riippuu siis siitä, mikä tuote on valittu edustamaan kyseistä ruokatuoteryhmää. Osa sekä S- että K-ryhmän hiilijalanjälkilaskureiden arvoista ei perustu lainkaan laskelmiin, vaan asiantuntijoiden arvioihin. Hiilijalanjälkilaskureiden osoittamat luvut eivät siis ole tarkkoja, vaikka antavatkin ns. valistuneen arvion hiilijalanjäljestä.

Laskennan tulokset kertovatkin useimmiten kasvihuonekaasupäästöjen suuruusluokasta, ja lopputulosten tarkkuustaso on lähinnä suuntaa antava. Esimerkiksi Salo ym. (2019) esittävät, että em. Ilmastodieetti-laskurissa kerrostalojen lämmönkulutusta mitataan tyypillisesti koko talon tasolla eikä oman asunnon tarkkaa arvoa saa selville.

Tarkkojen laskentatietojen määrittäminen tuotteisiin ja palveluihin edellyttäisi koko tuotantoketjun laajuisesti kasvihuonekaasutietojen keräämistä, huomioiden myös eri puolilla maailmaa sijaitsevat alihankintaverkostot (ks. Nissinen & Seppälä 2008; Usva ym. 2009).

Raisio-yhtymän elintarvikkeiden hiilijalanjälkilaskurissa (ja merkinnöissä) rajaus on tehty viljelyyn liittyvistä panostuksista tuotteiden valmistusprosessin panostuksiin, mukaan lukien energian tuotanto (Finér 2011). Koneiden ja laitteiden valmistus ja huolto on rajattu pois laskennasta. Keskeisenä tiedonlähteenä laskurille ovat toimineet Raision sopimusviljelijät, minkä lisäksi laskentaa ja laskennan tietoja on tarkennettu asiantuntijoiden tiedoilla.

Edellä mainittu Fazer leipomotuotteet esittää, että tuotteiden hiilijalanjälkilaskenta perustuu elinkaariarviointimenetelmään (LCA). Laskennassa on käytetty sekä LCA-laskentaohjelmaa että suomalaisten tutkimuslaitosten asiantuntijapalveluita. Laskennan tiedot on kerätty pääsääntöisesti tavarantoimittajilta. Elinkaariarviointia on korostettu myös Luonnonvarakeskuksen tuottamissa analyyseissä, ja sitä pyritään edelleen kehittämään (Pesonen ym. 2003; Luke 2021).

8 YHTEENVETO

Hiilijalanjätkilaskurit toimivat siis sen mukaisesti kuin niihin syötetyt taustatiedot tuottavat tuloksia. Sama koskee laskennan rajausta: Hiilijalanjäljen määrä rajautuu juuri niihin osaluaisiin, jotka on otettu laskuriin mukaan. Yleistettävyyden kannalta sekä laskennan rajaus että laskennan taustatiedot ovat keskeisimpiä ongelmia, joita alan standardisoimisella ja hyvillä käytänteillä voidaan pyrkiä korjaamaan. Huomioitavaa on kuitenkin myös, että tavoitteidenasettelu on epäyhtenäistä, ja laskurit on kehitetty yleensä jotakin tiettyä tarkoitusta varten. Laskuri voi olla kehitetty kuluttajien vakuuttamiseen tuotteen vähäisestä hiilijalanjäljestä, tai se voi olla kehitetty yritysten sisäiseen käyttöön (kuten maatilän oman toiminnan hiilijalanjäljen laskentaan), tai yritysten väliseen tarkasteluun (kokonaisten tuotantoketjujen hiilijalanjäljen laskentaan). Joten toistaiseksi ainakin hiilijalanjätkilaskureita ja -merkkejä voitaneen pitää enemmän markkinointiviestintänä kuin täysin luotettavana informaationa tai tieteenä.

LÄHTEET

- BSI. 2008. PAS 2050:2008 Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services. London: British Standards Institution.
- Cool Farm Alliance. 2019. The Cool Farm Tool. An online greenhouse gas, water and biodiversity calculator for farming. [Verkkosivu]. [Viitattu 25.2.2021]. Saatavana: <https://coolfarmtool.org/coolfarmtool/>
- Fazer. 2011. Fazer ottaa käyttöön uuden hiilijalanjälkimerkin Ruispuikulassa. Mediatiedote 9.2.2011. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 14.10.2021]. Saatavana: <https://mb.cision.com/wpyfs/00/00/00/00/00/13/AF/41/wkr0001.pdf>
- Finér, A. 6.6.2011. Jo 30 hiilimerkittyä tuotetta – Miten laskentaa toteutetaan ja päivitetään? [Ppt-esitys]. Saatavana: <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/hankkeet/climate-communication-I-II/tiedotustilaisuus06062011/A5057345577AB012E040A8C0033C6882>
- Haaspuro, T. & Jaurimaa, A. 2019. Hiilifiksu järjestö -hiilijalanjälkilaskuri: Laskennan perusteet. [Verkkajulkaisu]. SITRA, Helsingin yliopisto, metsätieteiden osasto. [Viitattu 14.10.2021]. Saatavana: https://blogs.helsinki.fi/hiilifiksu/files/2019/02/Hiilifiksu-j%C3%A4rjest%C3%B6-laskuri_laskennan-perusteet-1.pdf
- Heljo, J. & Laine, H. 2005. Sähkölämmitys ja lämpöpumput sähkökäyttäjänä ja päästöjen aiheuttajina Suomessa. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto. Rakentamistalouden laitos. Raportti 2005:2.
- Hiilifiksu järjestö. Ei päiväystä. Hanke. [Verkkosivu]. [Viitattu 12.4.2021]. Saatavana: <https://blogs.helsinki.fi/hiilifiksu/hanke/>
- Hiilifiksu järjestö. Ei päiväystä. Laskuri. [Verkkosivu]. [Viitattu 12.4.2021]. Saatavana: <https://blogs.helsinki.fi/hiilifiksu/laskuri/>
- Hiltunen, H. 2018. Maidontuotantotilan hiilijalanjälki: FarmCALC 2.1 -laskurin käyttö hiilijalanjäljen laskennassa. [Verkkajulkaisu]. Savonia-ammattikorkeakoulu. Luonnonvara- ja ympäristöala, Agrologin tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö. [Viitattu 14.10.2021]. Saatavana: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201903223622>
- Katajajuuri, J.-M., Grönroos, J., Usva, K., Virtanen, Y., Sipilä, I., Venäläinen, E., Kurppa, S., Tanskanen, R., Mattila, T. & Virtanen, H. 2006. Broilerin fileesuikaleiden tuotannon ympäristövaikutukset ja kehittämismahdollisuudet. Jokioinen: Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Maa- ja elintarviketalous 90.

- Kesko. 2019. K-ryhmä rakentaa mittarin, joka paljastaa ruokaostosten hiilijalanjäljen. [Verkkosivu]. Uutinen 22.8.2019. [Viitattu 6.6.2021]. Saatavana: <https://www.kesko.fi/media/uutiset-ja-tiedotteet/uutiset/2019/k-ryhma-rakentaa-mittarin-joka-paljastaa-ruokaostosten-hiilijalanjaljen/>
- Luke Luonnonvarakeskus. 2019. Julkinen menetelmäkuvaus 20.9.2019: SOK:lle tuotettujen ruokatuoteryhmien ilmastovaikutusarvioiden menetelmäkuvaus. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 14.10.2021]. Saatavana: https://assets.ctfassets.net/0yf82hjfqumz/3uhYFfewVzkUJHTmBqCYjO/f221e59e8792af7223a3f4c17e2d0990/SOK_ilmastovaikutusarviot_menetelma_kuvaus_17092019.pdf
- Luke Luonnonvarakeskus. 2021. Elintarvikkeiden ympäristöjalanjäljille yhtenäiset laskentamenetelmät. [Verkkosivu]. Uutiset 22.2.2021. [Viitattu 25.2.2021]. Saatavana: <https://www.luke.fi/uutinen/elintarvikkeiden-ymparistojalanjaljille-yhtenaiset-laskentamenetelmat-tavoitteena-nykyista-parempi-vertailukelpoisuus-ja-luotettavuus/>
- Murphy, P., Crosson, P., O'Brien, D. & Schulte, R. 2013. The Carbon Navigator: a decision support tool to reduce greenhouse gas emissions from livestock production systems. *Animal* 7 (Suppl. 2), 427 - 436. doi: 10.1017/S1751731113000906
- Niemelä, A. 2016. Maatilojen yhteistyön ja vähennetyn typpilannoituksen vaikutus tilojen kasvihuonepäästöihin. Helsingin yliopisto, Maataloustieteiden laitos, kasvinviljelytiede. Maisterintutkielma.
- Nissinen, A. & Seppälä, J. 2008. Tuotteiden ilmastovaikutuksista kertovat merkit: Selvitys Vanhasen II hallituksen tulevaisuusselontekoa varten. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia. Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 11/2008.
- Pahkala, S. 2011. Miten hiilikukan taustalaskenta on tehty? [Ppt-esitys]. Fazer. [Viitattu 14.10.2021]. Saatavana: <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/hankkeet/climate-communication-I-II/tiedotustilaisuus06062011/A50573EDD826E860E040A8C0033C6884>
- Pesonen, I., Voutilainen, P., Seppälä, A. & Kurppa, S. 2003. Elinkaariarvioinnin ja elinkaarikustannusarvioinnin soveltaminen maaseudun pienyrityksiin. Jokioinen: MTT. MTT:n selvityksiä 51.
- Pulkkinen, H., Hartikainen, H. & Katajajuuri, J.-M. 2011. Elintarvikkeiden hiilijalanjälkien laskenta ja viestintä: Climate communication I -hankkeen loppuraportti. Jokioinen: MTT. MTT-raportti 22.
- Salo, M., Nissinen, A., Mattinen, M., Manninen, K., Dahlbo, H. & Judl, J. 2019. Ilmastodieetti – mihin sen antamat ilmastopainot perustuvat? [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Suomen

ympäristökeskus. [Viitattu 14.10.2021]. Saatavana:

<https://ilmastodieetti.ymparisto.fi/ilmastodieetti/documentation/Laskentaperusteet.pdf>

Schimel, D., Alves, D., Enting, I. et al. 1995. Radiative forcing of climate change. Teoksessa: J. T. Houghton, L. G. Meira Filho, B. A. Callander, N. Harris, A. Kattenberg & K. Maskell (eds.) Climate change 1995: The science of climate change. [Verkkójulkaisu]. Cambridge: Cambridge University Press, 65 - 132. [Viitattu 14.10.2021]. Saatavana:

<https://www.ipcc.ch/report/ar2/wg1/>

SFS. 2016. SFS-EN ISO 14021 Ympäristömerkit ja ympäristöselosteet. Omaehtoiset ympäristöväittämät (tyypin II ympäristöselosteet). Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.

SFS. Ei päiväystä. Suomen Standardisoimisliitto. Tehokkaampi ja turvallisempi maailma. [Verkkosivu]. [Viitattu 12.4.2021]. Saatavana: www.sfs.fi

S-ryhmä. 21.9.2019. S-ryhmän laskuri kertoo ruokakorisi ilmastovaikutuksen. [Verkkosivu]. [Viitattu 14.10.2021]. Saatavana: <https://s-ryhma.fi/uutinen/s-ryhman-laskuri-kertoo-ruokakorisi-ilmastovaikutu/7bJ1UjqsE6C47YBQxdr6s6>

Suomen ympäristökeskus. Ei päiväystä. Ilmastodieetti. [Verkkosivu]. [Viitattu 12.4.2021]. Saatavana: <https://ilmastodieetti.ymparisto.fi/ilmastodieetti/>

Syrjälä, S. 2011. Pullotetun kivennäisveden hiilijalanjälki: Case Oy Hartwall Ab. Helsingin yliopisto, Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta, Taloustieteen laitos. Elintarvike-ekonomian pro gradu -tutkielma. EE 328.

Taipale, S. 2011. Naudanlihan jalostusketjun hiilijalanjälki Suomessa. Helsingin yliopisto, Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta, Elintarvike- ja ympäristötieteiden laitos. Maisterin tutkielma. EKT-sarja 1534.

Teagasc. 2019. The Beef Carbon Navigator. [Verkkójulkaisu]. [Viitattu 14.4.2021].

Saatavana: <https://www.teagasc.ie/publications/2019/the-beef-carbon-navigator.php>

Usva, K., Hongisto, M., Saarinen, M., Nissinen, A., Katajajuuri, J.-M., Perrels, A., Nurmi, P., Kurppa, S. & Koskela, S. 2009. Towards certified carbon footprints of products: a road map for data production. Espoo: VTT. Research reports 143:2.

Wanhalinna, W. 2010. Leivän hiilijalanjälki. Helsingin yliopisto, Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta, Elintarvike- ja ympäristötieteiden laitos. Maisterin tutkielma. EKT-sarja 1491.

VTT. Ei päiväystä. Lipasto liikenteen päästöt. [Viitattu 14.4.2021]. Saatavana:

<http://lipasto.vtt.fi/>