



Neuvontajärjestön ilmastovaikutukset

Pirkanmaan Martat ry:n hiilijalanjälki

Taru Karonen

Opinnäytetyö, AMK

Syyskuu 2022

Palveluliiketoiminta

Restonomi

Karonen, Taru

Neuvontajärjestön ilmastovaikutukset. Pirkanmaan Martat ry:n hiilijalanjälki

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Syyskuu 2022, 49 sivua.

Matkailu- ja ravitsemisala. Palveluliiketoiminnan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

Tiivistelmä

Ilmasto lämpenee ihmisen toiminnan seurauksena, ja sen vaikutukset maapallon kantokykyyn ovat vakavat ja laaja-alaiset. Lämpenemisen pysäyttämiseksi on laadittu kansainvälisiä sopimuksia, säädetty lakeja ja kehoitettu sekä yksilöitä että organisaatioita ryhtymään toimiin ilmastoystävällisempien elin- ja toimintatapojen omaksumiseksi. Eräs tapa kartoittaa yksilön, tuotteen tai organisaation ilmastovaikutuksia on hiilijalanjälkilaskenta. Hiilijalanjäljellä tarkoitetaan mitattavan kohteen koko elinkaaren aiheuttamaa ilmastokuormaa, jota ilmaistaan usein hiilidioksidiekvivalentilla (CO₂-e). Laskennalla voidaan tunnistaa merkittäviä päästölähteitä ja ryhtyä toimiin niiden pienentämiseksi. Laskemalla oman hiilijalanjälkensä ja viestimällä siitä läpinäkyvästi kunnat ja organisaatiot voivat toimia muutoksen edelläkävijöinä ja ohjaajina.

Martat on yksi Suomen tunnetuimmista ja pitkäikäisimmistä järjestöistä, ja sillä on merkittävä asema erityisesti kotitalousneuvonnan asiantuntijana. Marttaliitossa on suoritettu hiilijalanjälkilaskentaa vuodesta 2016, ja myös maakunnalliset marttapiirit ovat ryhtyneet selvittämään hiilijalanjälkeään. Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää Pirkanmaan Martat ry:n hiilijalanjälki. Laskennan kohdevuosi oli 2021.

Tutkimuksessa hyödynnettiin määrällistä otetta. Aineisto kerättiin Pirkanmaan Marttojen työntekijöiltä, jotka kokosivat toimipaikkaan ja neuvontaan liittyvän datan kulutustiedoista, tilastointiohjelmasta, omista muistiinpanoistaan sekä mittauksia suorittamalla. Aineistosta laskettiin kunkin osa-alueen hiilijalanjälki Helsingin yliopiston metsätieteiden laitoksen kehittämää Hiilifiksu järjestö -laskuria hyväksi käyttäen. Lisäksi laskettiin joidenkin kohteiden hiilijalanjälki ilman laskuria tutkimuskirjallisuudesta saatuja kertoimia hyödyntäen. Laskennan ulkopuolelle rajattiin mehuasematoiminta sekä kotiapu.

Pirkanmaan Marttojen suurimmat ilmastovaikutukset aiheutuivat energiankulutuksesta, lähinnä kaukolämmityksestä. Kotitalous- ja puutarhaneuvonnan yhteenlaskettu osuus vastasi noin kolmanneksesta koko toiminnan hiilijalanjäljestä, ja myös henkilöautoilu tuotti merkittävän määrän päästöjä. Jätteiden osuus oli vähäisin. Tulokset olivat odotetun suuntaiset. Pandemia vaikutti niihin kuitenkin joissain määrin; esimerkiksi matkustamisen osuus olisi tavanomaisena vuonna ollut todennäköisesti suurempi. Tutkimuksen tuloksia voidaan hyödyntää yhdistyksen toiminnan kehittämiseen ilmastoystävällisempään suuntaan.

Avainsanat (asiasanat)

ilmastonmuutos, hiilijalanjälki, martat, järjestötoiminta

Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)

Karonen, Taru

The environmental impact of an advisory organisation. The carbon footprint of Pirkanmaan Martat ry.

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, September 2022, 49 pages

Tourism and Hospitality. Degree Programme in Hospitality Management. Bachelor's thesis.

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

Abstract

The climate is changing rapidly due to human activity and it has serious and wide-ranging consequences for the planet. Agreements and laws are in place, both on a national and international level, and individuals and organisations alike have been advised to adopt more climate-friendly practices to curb this change. One way to monitor the impact of an individual, a product or an organisation is calculating its carbon footprint. A carbon footprint is the total amount of greenhouse gases caused by the subject during its entire life cycle and it is often expressed as carbon dioxide equivalent (CO₂e). The calculation enables us to identify the most significant sources so that we can attempt to reduce them. By calculating their carbon footprint and communicating it in a transparent manner, municipalities and organisations can act as forerunners of change.

The Martha Organization (Martat) is one of the best-known and oldest non-profit organisations in Finland with a significant role as an expert in home economics. The national Marttaliitto has been monitoring its carbon footprint since 2016, and now the regional associations are also getting started with their calculations. The purpose of this thesis was to estimate the carbon footprint of Pirkanmaan Martat, the regional association operating in the Tampere region. The target year was 2021.

The research relied on quantitative approach. The data was collected from the employees of Pirkanmaan Martat who collated it on data sheets using consumption records, statistics, their personal notes and by conducting measurements. The data was then used to calculate the carbon footprint of each individual category by using the Hiilifiksu järjestö calculator developed by the Department of Forest Sciences at the University of Helsinki. The carbon footprint of certain subjects was calculated using factors retrieved from research literature. The juicing station and the home help services were excluded from this research.

The largest contributor of greenhouse gases was energy consumption, mainly district heating. The combined total of home economics and gardening guidance amounted to approximately a third of all operations, and the use of passenger cars also caused a significant amount of emissions. The share of waste disposal was the smallest. The results were largely unsurprising. The pandemic had an effect, however; in a normal year, mobility would likely have amounted to a larger share of the total carbon footprint. The results can be used to develop operations and adopt more climate-friendly practices.

Keywords/tags (subjects)

climate change, carbon footprint, martat, association

Miscellaneous (Confidential information)

Sisältö

1	Johdanto	3
2	Ihmisen toiminnan ilmastovaikutukset	5
2.1	Ilmaston lämpenemisen hidastaminen.....	5
2.2	Päästökompensaatio.....	6
2.3	Suomen hiilineutraaliustavoitteen täyttyminen	8
3	Hiilijalanjälki.....	9
3.1	Laskennan perusteet	10
3.1.1	Elinkaariarviointi	10
3.1.2	Kasvihuonekaasut	11
3.1.3	Standardit	11
3.2	Hiilikädenjälki	12
4	Järjestön ilmastovaikutukset.....	13
4.1	Järjestön hiilijalanjälki	13
4.2	Järjestön tuottama hiilikädenjälki	14
4.3	Hiilifiksu järjestö -laskuri	15
4.3.1	Laskurin jaottelu ja kertoimet.....	15
4.3.2	Laskurin täydennys	16
5	Tutkimusasetelma	17
5.1	Tutkimusongelma ja tutkimuskysymys	17
5.1.1	Tutkimuksen rajaus.....	17
5.2	Tutkimusympäristö	18
5.3	Tutkimusote	18
5.4	Aineistonkeruu ja analysointi.....	19
5.4.1	Rajaukset ja arviot	19
5.4.2	Aineistonkeruu.....	21
5.4.3	Aineiston käsittely ja analysointi	24
6	Tutkimustulokset.....	25
6.1	Energia.....	26
6.2	Matkustaminen	26
6.3	Jätteet.....	27
6.4	Hankinnat	28
6.5	Palvelut ja tapahtumat.....	29
6.6	Toiminnan kokonaiskuva.....	30

6.7 Tutkimuksen luotettavuus	31
6.8 Tutkimuksen eettisyys.....	32
7 Pohdinta.....	33
Lähteet	37
Liitteet	42
Liite 1. Kokonaishiilijalanjäljen erittely, 2021	42
Liite 2. Tehtyjen arvojen perusteet ja sijaisindikaattorit	45

Kuviot

Kuvio 1. Vapaaehtoisen päästökompensaation kriteerit. Tiedon lähde Laine, Auer ym. 2021, 5.7	
Kuvio 2. Kuvakaappaus Hiilifiksi järjestö -laskurin Hankinnat-välilehdestä	16
Kuvio 3. Esimerkki aineistonkeruulomakkeesta (ruoka).....	22
Kuvio 4. Esimerkki aineistonkeruulomakkeesta (jäte).....	22
Kuvio 5. Toiminnan hiilijalanjäljen prosentuaalinen jakautuminen	25
Kuvio 6. Työautoilun ajokilometrit ja hiilijalanjälki polttoainetyypeittäin	26
Kuvio 7. Seka- ja biojätteen massan ja hiilijalanjäljen suhde.....	27
Kuvio 8. Kurssitoiminnassa valmistetut pääruoka-annokset pääproteiinilajeittain	30
Kuvio 9. Käytännön neuvontatoiminnan osuus koko hiilijalanjäljestä	31

Taulukot

Taulukko 1. Joidenkin kasvihuonekaasujen lämmityspotentiaali. Data lähteestä Global Warming Potentials n.d.	10
Taulukko 2. Kokonaishiilijalanjälki päästöluokittain	25

1 Johdanto

Globaali tiedeyhteisö on pitkälti yhtä mieltä siitä, että ilmasto muuttuu ihmisen toiminnan seurauksena niin radikaalisti ja nopeasti, että se vaarantaa elämän maapallolla jo lähivuosikymmeninä. Yhdysvaltain ilmailu- ja avaruushallintovirasto NASAn (Climate Change: How Do We Know? N.d.) havaintojen mukaan maapallon pinnan keskilämpötila on noussut yhden asteen 1800-luvun lopusta tähän päivään: vuodet 2016 ja 2020 olivat mittaushistorian lämpimimmät vuodet. Maapallon meret ovat lämmenneet noin kolmasosa-asteen ja merien pinta on noussut keskimäärin 20 senttimetriä viimeisen sadan vuoden aikana. Pohjoisen pallonpuoliskon lumipeite on pienentynyt viimeisen 50 vuoden ajan ja myös sään ääri-ilmiöt ovat lisääntyneet. (Ks. esim. Climate Change: How Do We Know? N.d.; Ripple, Wolf, Newsome, Galetti, Alamgir, Crist, Mahmoud, Laurance ym. 2017.) Tuoreimpien tutkimusten mukaan arktinen alue lämpenee nopeammin kuin aiemmin on arveltu, jopa nelinkertaisesti maapallon keskiarvoon verrattuna (Rantanen, Karpechko, Lipponen, Nordling, Hyvärinen, Ruosteenoja, Vihma & Laaksonen 2022, 2).

Sen lisäksi, että ilmastonmuutoksella on äärimmäisen tuhoisa vaikutus ekosysteemeihin, se uhkaa myös ihmisten elämisen edellytyksiä heikentämällä ruoka- ja vesiturvaa sekä terveyttä ja hyvinvointia, globaalista taloudesta puhumattakaan. Vaikutukset myös kohdistuvat suhteettoman voimakkaasti maapallon köyhimmille alueille. Ilmastonmuutoksen hidastaminen onkin ehdoton edellytys planeetan kantokyvyn säilyttämiseksi. Yksi merkittävimmistä keinoista on kasvihuonekaasupäästöjen radikaali vähentäminen. (Ks. esim. Summary for Policymakers 2022.)

Suomen hallituksen vuonna 2019 julkaistun hallitusohjelman (Osallistava ja osaava Suomi 2019) mukaan Suomen tavoite on saavuttaa hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä. Tavoitteen saavuttaminen edellyttää päästövähennyksiä kaikilla sektoreilla (mt.). Yritysten ilmastovaikutusten laskennan tueksi on jo olemassa useita standardeja ja laskureita, ja myös kuluttaja voi laskea oman hiilijalanjälkensä esimerkiksi Suomen ympäristökeskuksen tuottamalla Ilmastodieetti-laskurilla tai Sitran kehittämällä Elämäntapatestillä (ks. esim. Y-HIILARI hiilijalanjälkityökalu 2013; Ilmastodieetti n.d.; Elämäntapatesti n.d.). Kuntien ilmastotyön pohjaksi on puolestaan hiljattain valmistunut Luonnonvarakeskuksen (Luke) ja Sitowisen yhteishankkeena toteutettu vertailukelpoinen päästö-laskelma, jossa oli alkuvaiheessa mukana 15 kuntaa. Kaikki kunnat voivat jatkossa hyödyntää tätä

mallia. (Kuntien kulutuksen hiilijalanjälki selvitettiin ensimmäistä kertaa 2022.) Kolmannen sektorin, eli järjestöjen ilmastovaikutusten mittaamiseen sen sijaan ei pitkään ollut olemassa soveltuvaa laskuria.

Suomen sanotaan olevan yhdistysten luvattu maa: Autereen (2018) mukaan 75 prosenttia suomalaisista on elämänsä aikana jonkin yhdistyksen jäsen. Järjestöillä onkin merkittävä rooli yhteiskunnallisen keskustelun herättämisessä ja päätöksentekoon vaikuttamisessa (Berninger 2012, 164). Selvittämällä oman toimintansa ilmastovaikutukset ja tiedottamalla niistä läpinäkyvästi järjestö paitsi tekee merkittävää edelläkävijätyötä hiilineutraaliuden saavuttamisessa myös kannustaa osaltaan kansalaisia kestävämpään elämäntapaan. Järjestö voi näin myös saavuttaa merkittäviä imago- ja mainehyötyjä.

Järjestöjen ilmastovaikutusten kartoitukseen kehitettiin vuonna 2018 Hiilifiksu järjestö -niminen laskuri, jota hyödynnettiin myös tässä selvityksessä. Laskuri on ensimmäinen Suomessa nimenomaan järjestöjen toimintaan kehitetty laskentamalli, jota kehitetään palautteen perusteella, ja se on osa Helsingin yliopiston ja Sitran Hiilifiksu järjestö -hanketta. (Haaspuro & Jaurimaa 2018, 3; Laskuri n.d.)

Rooli hiilineutraalin kodin, ruoan ja kestävän kulutuksen osaajana kirjattiin yhdeksi Marttajärjestön tavoitteista vuonna 2019 hyväksytyyn strategiaan (Marttajärjestön strategia 2019, 3), ja liittotasolla hiilijalanjälkilaskentaa on tehty vuodesta 2016 lähtien kolmasti (Orivuori 2021). Järjestön tavoitteena on selvittää myös maakunnallisten piirien hiilijalanjälki. Laskentaa suorittavat joko piirit itse tai korkeakouluopiskelijat opinnäytetyönään. Toistaiseksi vain Pohjois-Karjalan Marttojen hiilijalanjälki on laskettu.

Tämän työn tavoitteena oli arvioida yhden piirin ilmastovaikutukset hiilijalanjälkilaskennan avulla. Selvitys toteutettiin Pirkanmaan Martat ry:lle, joka on yksi Marttaliiton alaisesta neljästätoista maakuntatason piiristä. Hiilijalanjälkilaskennan perusteella pyrittiin tunnistamaan piirin suurimmat ilmastovaikutusten aiheuttajat ja pohtimaan keinoja hiilijalanjäljen pienentämiseen. Selvityksessä nostettiin myös esiin huomioita laskurin kehittämiseksi paremmin Marttajärjestön toiminnan erityispiirteitä vastaavaksi.

2 Ihmisen toiminnan ilmastovaikutukset

Maapallon ilmakehän luontaiset muutokset ovat aina aiheuttaneet syklistä vaihtelua lämpötilaan, ilmankosteuteen ja muihin sääilmiöihin niin paikallisesti kuin globaalistikin, ja muun muassa jääkaudet ovat todennäköisesti seurausta tästä vaihtelusta (Wong 2016, 5). Viimeisen noin sadan vuoden aikana mittaustuloksissa on kuitenkin havaittu voimakas lämpenemistä indikoiva trendi, ja useat asiantuntijatahot uskovat lämpenemisen olevan seurausta kasvihuonekaasujen, erityisesti hiilidioksidin (CO₂), lisääntymisestä ilmakehässä pääosin ihmisen toiminnan seurauksena (ks. esim. Summary for Policymakers 2022, 11; Seppälä 2021, 17).

2.1 Ilmaston lämpenemisen hidastaminen

Hallitustenvälisen ilmastonmuutospaneelin (tästä eteenpäin ”IPCC”) elokuussa 2021 julkaistun kuudennen raportin mukaan ihmisten aiheuttamien hiilidioksidipäästöjen vähentäminen vähintään nettonollaan on välttämätöntä ilmaston lämpenemisen hillitsemiseksi (Summary for Policymakers 2021, 5, 36). Uusimmassa raportissa IPCC määrittelee lyhyen aikavälin (2021–2040) riskirajaksi 1,5 asteen lämpenemisen (Summary for Policymakers 2022, 13). IPCC:n mukaan sellaisilla nopeilla toimilla, joilla lämpeneminen saadaan rajoitettua alle 1,5 asteeseen voitaisiin merkittävästi vähentää ilmastonmuutoksen haittavaikutuksia ihmiskunnalle ja ekosysteemeille, mutta ei välttää niitä kokonaan (mt.). Mallinnuksen perusteella keskipitkän ja pitkän aikavälin (2041–2100) vaikutukset olisivat moninkertaiset (mts. 14). Raportissa myös todetaan, että ilmastonmuutoksen vaikutukset ja riskit käyvät alati monimutkaisemmiksi ja vaikeammiksi hallita, kun useita ääri-ilmiöitä tapahtuu samanaikaisesti, vaikutus kumuloituu ja riskit leviävät alueilta ja sektoreilta toisille (mts. 18).

YK:n ilmastopöytäkirjassa (UNFCCC) todetaan, että Suomen kaltaisten rikkaiden maiden on toimitettava päästövähennyksissä nopeammin kuin kehittyvien maiden ja kehitysmaiden: rikkaiden maiden vauraus on saavutettu pitkälti fossiilisten polttoaineiden avulla, eli kumulatiiviset päästöt ovat näin ollen paljon suuremmat (Seppälä 2021, 21). Suomi on myös osana Euroopan unionia sitoutunut Pariisin ilmastopöytäkirjaan, ja tulee saavuttamaan EU:n ilmastotavoitteet etuajassa (Osallistava ja osaava Suomi 2019, 33). Kuten johdannossa todettiin, Marinin hallituksen ohjelmassa tavoitteeksi on asetettu hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä, mikä on 15 vuotta EU:n yhteistä tavoitetta aikaisempi. Tähän pyritään ilmastolain ohjausvaikutusta vahvistamalla muun muassa

lisäämällä päästövähennystavoitteet vuosille 2030 ja 2040 ja lisäämällä lakiin maankäyttösektoria ja hiilinielujen vahvistamisen lisäämistä koskevat tavoitteet (mts. 34).

Noin 80 prosenttia kasvihuonekaasuista on peräisin energian tuotannosta ja kulutuksesta (ml. liikenne). Näin ollen kansallisen ilmasto- ja energiastrategian keskiössä on energiatehokkuuden ja puhtaiden energialähteiden edistäminen, mukaan lukien vähähiilisuuden tavoite. Kansallisten päästötavoitteiden rinnalla on tärkeää huomioida kansainvälisen ilmastohyödyn, eli hiilikädenjäljen (ks. luku 3.2), kasvattamisen merkitys; on priorisoitava toimia, jotka auttavat tuottamaan uusia ratkaisuja ja joiden mahdollisuudet maailmanlaajuisesti olisivat suuria. Tutkimus ja innovointi ovat myös keskeisessä asemassa. (Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia 2022, 4.)

Hiilineutraaliudella on monta määritelmää, koska rajauksen voi tehdä monella tavalla. Erään määritelmän mukaan hiilineutraalius tavoitetaan, kun mitattava kohde – valtio, kunta, yritys, toiminto – tuottaa vain sen verran kasvihuonekaasuja kuin se sitoo. Joidenkin määritelmien mukaan riittää, että päästöjä vähennetään vain sen verran, että ilmastonmuutos ei kiihdy. Hiilineutraaliutta voidaan tavoitella myös päästöjen kompensoimisella, mutta useimpien asiantuntijoiden mukaan se ei voi olla ainoa ratkaisu. (Ks. esim. Berninger 2012, 18–21.)

2.2 Päästökompensaatio

Päästökompensaatiolla (eng. *carbon offset*) tarkoitetaan päästöjen tai niihin liittyvien haittojen vähentämistä muualla kuin missä omat päästöt ovat syntyneet. Pyrkimys ei siis ole ensisijaisesti päästöjen syntymisen estäminen, vaan tilanne, jossa kasvihuonekaasujen kokonaismäärä ilmakehässä ei kasva. Yritykset, yhteisöt ja kuluttajat voivat käyttää mallia kumotakseen toimintansa vaikutuksia. (Ks. esim. Vapaaehtoiset päästökompensaatiot n.d.) Kuluttajille voidaan tarjota esimerkiksi lentomatkan päästöjen kompensointia lisämaksusta lippua ostettaessa, ja yritys voi pyrkiä toteuttamaan ilmastostrategiaansa kuuluvaa hiilineutraaliustavoitetta päästökompensoinnilla varsinaisten päästövähennysten sijaan.

Päästökompensaatiota on kritisoitu anekappana ja viherpesuna, ja yksi keskeisimmistä ongelmista on se, että vapaaehtoinen päästökompensaatio perustuu erilaisiin sertifikaatteihin ja jopa

luottamukseen julkisen sääntelyn sijaan. Kuluttaja voi esimerkiksi ostaa tuotteen, jonka pakkauksessa on lupaus hiilineutraaliudesta, vaikka tällaisille merkinnöille ei ole kunnollista määritelmää eikä niitä valvota. (Anekauppaa vai ilmastotekoja? Vapaaehtoisen päästökaupan kysyntä, tarjonta ja laatu Suomessa 2021, 4, 11.)

Vapaaehtoiselle päästökaupalle tavallista on se, että omia päästöjä kompensoidaan kehittyvissä maissa toteutettavilla hankkeilla. Oleellista on myös, että hankkeet ovat sellaisia, etteivät ne olisi toteutuneet ilman tukea, sillä muuten päästösäästöä ei synny (Calel, Colmer, Dechezleprêtre & Glachant 2021, 1). Hyvän hiilikompensaation kriteereiksi on maa- ja metsätalousministeriön Nap-paa hiilestä kiinni -hankkeessa määritelty lisäisyys, laskentametodologia, mittaus ja raportointi, riippumaton todentaminen, pysyvyys, läpinäkyvyys, kaksoislaskennan välttäminen ja hiilivuodon välttäminen (Laine, Auer, Halonen, Horne, Karikallio, Kilpinen, Korhonen, Airaksinen, Valonen & Saario 2021, 5) (ks. kuvio 1).



Kuvio 1. Vapaaehtoisen päästökompensaation kriteerit. Tiedon lähde Laine ym. 2021, 5.

Kompensaatiopalveluita tarjoavat monet kansalliset ja kansainväliset kompensatioyritykset, ja onnistuessaan palvelu voi johtaa todelliseen päästöjen kompensointiin tai jopa vähenemiseen, mutta on myös lukuisia esimerkkejä epäonnistumisista. Esimerkiksi Intiassa tyypillisesti toteutettavista vesivoimalahankkeista, joissa fossiilisia polttoaineita korvaamaan tarkoitettu voimala on kuitenkin yhteisön ainoan vedenlähteen (Anekauppaa vai ilmastotekoja? Vapaaehtoisen päästökaupan kysyntä, tarjonta ja laatu Suomessa 2021, 96–97).

Suomessa ympäristöministeriö on yhdessä muiden ministeriöiden kanssa selvittänyt mahdollisuutta säännellä vapaaehtoista päästökompensaatiota. Selvityksessä todettiin, että sääntely tapahtuu parhaiten informaatio-ohjauksella. Ohjaukeinoja on määrä selvittää erilaisten hankkeiden kautta tulevinä vuosina. (Vapaaehtoiset päästökompensaatiot n.d.)

2.3 Suomen hiilineutraaliustavoitteen täyttyminen

Työ- ja elinkeinoministeriön selonteossa huomautetaan, että Marinin hallituksen hiilineutraaliustavoite on kunnianhimoinen, huomattavasti monien muiden EU-maiden tavoitteita kunnianhimoisempi, ja että se edellyttää vuoteen 2030 mennessä nykyistä suurempia päästövähennyksiä. Päästövähennystavoite vuodelle 2030 on vähintään 60 prosenttia vuoteen 1990 verrattuna.

(Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia 2022, 7, 47.) Tavoitetta on määrä arvioida vuonna 2025 uusimman tieteellisen tiedon, teknologisen kehityksen, muiden maiden päästösitoumusten sekä mahdollisten kansainvälisten joustojen käytön valossa (Osaava ja osallistava Suomi 2019, 3).

Hiilineutraaliustavoite ja hallituksen ilmasto- ja energiastrategia ovat saaneet osakseen myös kritiikkiä. Valtion taloudellisen tutkimuskeskuksen (VATT) ilmastoteeman johtavan tutkijan Marita Laukkasen mukaan nykyiset päätökset eivät ole riittäviä hiilineutraaliustavoitteen täyttämiseksi. Hän myös kritisoi konkretian ja keinojen puutetta. (Nämä kymmenen kysymystä paljastavat hallituksen kevään ilmastopäätösten kipupisteet – VATT:n ilmastoteeman johtava tutkija Marita Laukkanen vastaa 2022.)

Tilastokeskus tiedotti toukokuussa 2022, että maankäyttösektorista tuli vuonna 2021 ensimmäistä kertaa päästölähde sitten raportoinnin aloittamisen vuonna 1990 (Kasvihuonekaasupäästöt 2021 pysyivät edellisvuoden tasolla, maankäyttösektori päästölähde ensimmäisen kerran 2022). Heilahduksen hiilinielusta nettopäästölähteeksi aiheuttivat puuston poikkeuksellisen suuri poistuma yhdessä aiempaa vähäisemmän kasvun sekä turvepeltojen maaperäpäästöjen kanssa (Lehtonen 2022). Tämä on takaisku päästötavoitteille, joiden saavuttamisessa hiilinieluilla on keskeinen rooli. Maankäyttösektori vastasi merkittävästä osuudesta Suomen hiilinieluista vielä vuonna 2020 (Lounasheimo, Cederlöf & Mäntylä 2021, 8).

Ilmastopaneelin puheenjohtaja Markku Ollikainen näkee maankäyttösektoria koskevan politiikan epäonnistuneen, ja Suomen ympäristökeskuksen pääjohtaja Leif Schulmanin mielestä hakkuiden kannattavuutta tulisi vähentää (ks. esim. Eskonen 2022; Frilander 2022). Luke ja Syke ovat vaatineet maankäytön ilmastosuunnitelman palauttamista valmisteluun, kun taas maa- ja metsätalousministeri Antti Kurvinen ei pidä sitä tarpeellisena (Eskonen 2022).

Hallituksen päästötavoitteet päätettiin juuri ennen pandemian puhkeamista, ja sen jälkeen on myös Euroopassa alkanut sota. Kummankaan mullistuksen vaikutukset päästöihin eivät varmasti vielä ole täysin selvillä, mutta ainakin liikenteen vähentyminen sekä lämmin talvi 2020 vähensivät päästöjä (ks. esim. Lounasheimo, Cederlöf & Mäntylä 2021, 8–9, 35). Toisaalta pandemiaa seuraava talouskasvu voi tuoda päinvastaisen kehityksen. Venäjän aloittamaa sotaa seurannut energiakriisi on puolestaan johtanut useissa maissa fossiilisiin polttoaineisiin nojaaviin ratkaisuihin investoimiseen energiapulan helpottamiseksi. Valtioiden ilmastotoimia seuraavan Climate Action Trackerin tutkijaryhmä varoittaa uuden infrastruktuurin vaarantavan ilmastotavoitteet (Höhne, Lui, Skribbe, Moisio, Hare, Ramalope, Ancygier & Heck 2022, 1–2). Suomen on sekä itsenäisesti että osana EU:ta huomioitava nämä muuttujat päästötavoitteiden uudelleenarvioinnissa.

3 Hiilijalanjälki

Hiilijalanjäljen määrittelyissä on eroja, mutta yleisesti sillä tarkoitetaan ”tuotteen, palvelun, henkilön, paikkakunnan tai organisaation aiheuttamaa ilmastokuormaa” (Berninger 2012, 30). Hiilijalanjäljen yksikkönä käytetään usein hiilidioksidiekvivalenttia (CO₂-e), joka huomioi eri kasvihuonekaasujen erisuuruisen ilmaston lämmitysvaikutuksen; näin eri kasvihuonekaasujen ilmastovaikutukset voidaan laskea yhteen (ks. taulukko 1). Eri kasvihuonekaasujen vaikutus on muunnettu vastaamaan hiilidioksidin ilmaston lämmityspotentiaalia 100 vuoden tarkastelujaksolla. (Mts. 31.)

Taulukko 1. Joidenkin kasvihuonekaasujen lämmityspotentiaali. Data lähteestä Global Warming Potentials n.d.

Kasvihuonekaasu	Elinikä ilmakehässä (vuotta)	Lämmityspotentiaali 100 vuodessa
Hiilidioksidi, CO ₂	vaihtelee	1
Metaani, CH ₄	12±3	21
Rikkiheksafluoridi, SF ₆	3200	23 900
Dityppioksidi, N ₂ O	120	310

Hiilijalanjälki lasketaan tavallisimmin rajatun kokonaisuuden koko elinkaaren ajalta, mutta rajaukset ja määritelmät vaihtelevat. Vaihtelut liittyvät siihen, mitkä kasvihuonekaasut lasketaan mukaan, miten tarkastelu rajataan (prosessi, tuote, ihminen, yritys, alue vai valtio) ja mitkä elinkaari-vaiheet siihen sisällytetään. (Mattila & Antikainen 2010, 63.) Yhdenmukaistamisella ja vertailukelpoisuudella olisi omat hyötynsä (esim. tuotteisiin liitettävä hiilijalanjälkimerkki, joka helpottaisi kuluttajan tekemää vertailua), mutta kuten Berninger (2012, 31) huomauttaa, ilman vertailtavuuttakin hiilijalanjälkilaskenta mahdollistaa muutoksen, eli päästöjen vähentämisen seurannan.

3.1 Laskennan perusteet

3.1.1 Elinkaariarviointi

Elinkaariarviointi (Life Cycle Assessment, LCA) kehitettiin järjestelmien, tuotteiden ja palveluiden ympäristövaikutusten selvittämiseksi raaka-aineiden käyttöönotosta aina loppukäyttöön ja hävittämiseen saakka (ks. esim. Schmidt Rivera, Balcombe & Niero 2021, 59). Se on kenties tunnetuin ja käytetyin tuotteen tai palvelun ympäristövaikutusten mittaamiseen käytetty menetelmä, mutta kuten esimerkiksi Schmidt Rivera ja muut (2021, 54) huomauttavat, sen toteuttamiseen on useita eri tapoja ja tiedon keräämiseen ja luotettavuuteen liittyy monia haasteita. Elinkaariarviointi on standardisoitu, ja sitä määrittävät erityisesti standardit ISO 14040 ja ISO 14044. Elinkaariarvioinnissa otetaan huomioon hiilidioksidin lisäksi tavallisesti myös metaani, dityppioksidi, fluoratut kasvihuonekaasut ja hiilivedyt, ja vaikutukset lasketaan sadan vuoden ajalta tuotteen valmistumisesta alkaen (Mattila & Antikainen 2010, 63).

3.1.2 Kasvihuonekaasut

Kasvihuoneilmiö perustuu säteilyyn: mitä kuumempi kappale tai massa, sitä enemmän se säteilee. Sama kappale voi myös sitoa itseensä säteilyä. Säteillessään kappale viilenee, säteilyä sitoessaan kuumenee. Ilmakehän kaasut absorboivat auringonsäteilyä ja kompensoivat tästä johtuvaa kuumenemista säteilemällä ylös- ja alaspäin. Maan pinta ottaa vastaan sekä auringon että ilmakehän säteilyä, ja molemmat lämmittävät sitä. Viilentyäkseen Maan pinta säteilee itsestään pois päin, eli takaisin ilmakehään. Tämä lämpösäteilyn kumuloituminen ilmakehään on yhtä kuin kasvihuoneilmiö. (Ks. esim. Emanuel 2018, 11–13.)

Näitä edellä kuvattuja ilmakehän kaasuja, joita kutsutaan kasvihuonekaasuiksi, ovat muun muassa hiilidioksidi (CO₂), metaani (CH₄), otsoni (O₃), rikkiheksafluoridi (SF₆), dityppioksidi (N₂O) ja fluoratut kasvihuonekaasut (ks. esim. Mattila & Antikainen 2010, 63; Ilmastonmuutoksen syyt n.d.). Myös vesihöyry lasketaan kasvihuonekaasuksi ja sen osuus ilmakehän kasvihuonekaasuista on suuri. Sen tuomalla kosteudella on merkitystä ilmakehän koostumukselle ja lämpenemiselle, mutta sen vaikutusta ei kuitenkaan pidetä merkittävänä, sillä sen elinikä on vain joitakin päiviä. (Emanuel 2018, 19–21; Wong 2015, 40–41.) Eniten ilmaston lämpenemistä aiheuttaa hiilidioksidi, joka pysyy ilmakehässä pitkään. Sen elinikälle ei kuitenkaan ole keskimääräistä arvoa, sillä siihen vaikuttavat monet seikat. Muita kasvihuonekaasuja syntyy ihmisen toiminnasta vähäisempiä määriä. Esimerkiksi erityisesti maatalouden päästönä syntyvän metaanin lämmityspotentiaali on hiilidioksidia suurempi, mutta sen elinikä ilmakehässä on lyhyempi (ks. taulukko 1). (Emanuel 2018, 14; Ilmastonmuutoksen syyt n.d.)

3.1.3 Standardit

Elinkaariarvioinnin standardisointi mahdollistaa paitsi riippumattoman arvioinnin myös paremman vertailtavuuden sekä eri toimijoiden välillä että saman arviointikohteen eri mittauskertojen välillä.

Kasvihuonekaasujen elinkaariarviointiin (LCA) on olemassa useita standardeja, joita kehitetään jatkuvasti. PAS 2050:2011 on Ison-Britannian standardiviranomaisen, BSI:n (British Standards Institution), yhteistyössä Defran (Department for Environment, Food and Rural Affairs), DECC:n (Department of Energy and Climate Change) ja BIS:n (Department for Business, Innovation and Skills) kanssa laatima määritelmä kasvihuonekaasujen elinkaariarviointiin. Se on riippumaton standardi,

joka soveltuu tuotteiden, palveluiden ja toimintojen kasvihuonekaasupäästöjen arvioimiseen. (The Guide to PAS 2050:2011 2011, 1.) Mattilan ja Antikaisen (2010, 63) mukaan PAS 2050 perustuu elinkaariarviointiin (LCA) ja sen taustalla oleviin ISO-standardeihin (ISO 14040, ISO 14044, ISO/TS 14048) sekä muihin aihepiiriin liittyviin standardeihin (ISO 14021, ISO/IEC 17050-1) ja on haitanja-koperusteinen, eli huomioi vain päästöjen vaikutukset ilmaston lämpenemiseen.

Kansainvälinen standardisoimisjärjestö ISO on puolestaan julkaissut tuotteiden hiilijalanjäljen määrittelyn standardin ISO 14067:n sekä organisaatioiden toiminnan hiilijalanjäljen mittaamiseen soveltuvan standardin ISO 14064-1:n. Organisaatioiden hiilijalanjäljen mittaamiseen soveltuu myös GHG-protokolla (Greenhouse Gas Protocol). (Lettenmeier, Akenji, Toivio, Koide & Amellina 2019, 15.)

Standardit toimivat tärkeänä viitekehystenä elinkaariarvioinnille, mutta jättävät niitä käyttäville asiantuntijoille varaa tulkita ja soveltaa, mikä johtaa eroihin yhdenmukaisuudessa ja vertailukelpoisuudessa. Euroopan unionin elinkaariarvioinnin periaateohjelma (EPLCA) on tuottanut käsikirjan, jonka avulla pyritään parantamaan elinkaariarvioinnin yhdenmukaisuutta (ILCD International Life Cycle Data System n.d.).

3.2 Hiilikädenjälki

Siinä missä hiilijalanjälki kuvastaa negatiivisia ympäristövaikutuksia – mitä suurempi jalanjälki, sitä suurempi negatiivinen vaikutus – hiilikädenjäljellä viitataan tuotteen elinkaaren aikaiseen positiiviseen ympäristövaikutukseen. Hiilikädenjälkiarvioinnissa pyritään laskemaan tuotteen käytön aiheuttamat positiiviset vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin. Näin ollen hiilikädenjäljen suuruudelle ei periaatteessa ole rajaa (verrattuna hiilijalanjälkeen, jossa luonnollisesti pyritään nollaan). Hiilikädenjälki ei myöskään merkitse oman hiilijalanjäljen pienentämistä, vaan kädenjälki saavutetaan parantamalla toisen toimijan toimintaa, eli pienentämällä sen hiilijalanjälkeä. (Ks. esim. Paajula, Vatanen, Pihkola, Grönman, Kasurinen, & Soukka 2018, 9.) Hiilikädenjälkeä voidaan saada aikaan paitsi tarjoamalla aiempaa vähäpäästöisiä tuotteita myös ympäristöystävällisempiä prosesseja (mts. 11).

4 Järjestön ilmastovaikutukset

Autereen (2018) mukaan järjestön hiilijalanjälki muodostuu usein energiasta, matkustamisesta, hankinnoista, palveluista ja tapahtumien järjestämisestä. Aineellisten tuotteiden osuus sen sijaan on useimmiten pieni. Järjestö voi luonnollisesti kantaa oman kortensa ilmastotyökekkoon selvittämällä omat ilmastovaikutuksensa ja pyrkimällä pienentämään niitä, mutta kolmannella sektorilla on myös painoarvoa ohjaavana tahona, sillä se voi vaikuttaa erityisesti oman jäsenistönsä toimintatapoihin. Erityisesti suurten järjestöjen, kuten partion ja Marttojen, kautta voidaan tavoittaa valtava määrä ihmisiä (Berninger 2012, 165).

Puolueiden kansainvälinen demokratiayhteistyö – Demo ry:n toiminnanjohtaja Anu Juvonen on esittänyt, että rahoittajat voisivat edellyttää järjestöiltä hiilijalanjäljen raportointia (Autere 2018). Jotta varmistuttaisiin näiden hiilijalanjälkimittausten oikeellisuudesta ja vertailukelpoisuudesta, olisi kuitenkin kehitettävä jonkinlainen yhtenevä mittaus- ja raportointikäytäntö. Seuraava askel saattaisikin olla tietyn hiilijalanjäljen enimmäistason alittaminen edellytyksenä rahoituksen saamiselle. Tämä toki pakottaisi ulkopuolisesta rahoituksesta riippuvaliset järjestöt tarkastelemaan toimintansa ilmastovaikutuksia ja kehittämään aktiivisesti toimintojaan kestävämpään suuntaan, mutta saattaisi myös koitua kohtaloksi sellaisille pienemmille yhdistyksille, joilla ei ole resursseja ryhtyä tällaiseen mittavaan selvitystyöhön.

4.1 Järjestön hiilijalanjälki

Kuluttajille ja yrityksille on laadittu lukuisia ilmastovaikutus- ja hiilijalanjälkilaskureita, mutta järjestöjen erityislaatuiseen toimintaan soveltuvia laskureita ei pitkään ollut. Järjestöjen ilmastovaikutusten arvioimisesta ei myöskään ole vielä tehty valtavasti tutkimusta.

Monet järjestöt kertovat olevansa sitoutuneita ilmastonmuutoksen torjuntaan, mutta sen toteuttamiseksi ja todentamiseksi on oltava luotettavia mittauskeinoja. Do One Better with Alberto Lidji in Philanthropy, Sustainability and Social Entrepreneurship -podcastissa (2021) entinen Maailmanpankin vastuualuejohtaja, nykyinen järjestöjohtaja Caroline Anstey toteaa, että ympäristöjärjestöissä ilmastovaikutusten arviointi on otettu hyvin haltuun, mutta muun tyyppisissä järjestöissä ei olla vielä yhtä pitkällä hiilijalanjäljen mittaamisessa. Syiksi Anstey mainitsee muun muassa sen,

että järjestösektoria ei ole painostettu mittaamiseen samalla tavalla kuin yrityssektoria sekä sen, että järjestöissä on koettu vaikeaksi määritellä, mitä tulisi mitata (mt.).

Järjestökentän monimuotoisuus on myös erityinen haaste: millään yhdellä, yleisellä laskurilla tuskin päästään täsmällisiin tuloksiin. Kukin järjestö tarvitsisi omaa toimintaansa palvelevan laskurin, mikä vaatisi joko perustavanlaatuisia akateemista kehittämistyötä tai konsulttipalvelun käyttöä. Kumpikin vaihtoehto vaatii merkittäviä ajallisia resursseja myös järjestön puolelta ja jälkimmäinen toisi lisäksi mittavia kustannuksia.

Haasteet eivät silti tarkoita, etteikö laskentaa kannattaisi tehdä. Olemassa olevilla tiedoilla saadaan selville toiminnan eri alueiden päästöjen suuruusluokkia ja poikkeamia ja näin voidaan tunnistaa suurimmat lähteet ja paljastaa mahdolliset yllättävätkin kipupisteet. Näin saatavat luvut voivat lisäksi toimia myöhemmin tukena järjestön toimintaa paremmin vastaavan laskurin laatimisessa. Oleellista on arvioiden ja rajausten tarkka kirjaaminen vertailtavuuden takaamiseksi ja jatkokehittämisen mahdollistamiseksi.

4.2 Järjestön tuottama hiilikädenjälki

Ilmastovaikutusten pienentämisen ohjaamiseen tarvitaan kansallisten ja kansainvälisten poliittisten toimien lisäksi sekä julkisten että yksityisten organisaatioiden panosta. Erityisesti suurilla järjestöillä nähdään olevan rooli kuluttajan etujen ajajina sekä elämäntapamuutosten tukijoina. (ks. esim. Do One Better with Alberto Lidji in *Philanthropy, Sustainability and Social Entrepreneurship* 2021; Berninger 2012, 164–165). Ilmasto- ja ympäristöjärjestöjen lisäksi myös neuvontajärjestöillä on merkittävä rooli suunnannäyttäjinä suomalaisessa yhteiskunnassa. Martat on muun muassa Taloustutkimuksen Suomi tänään 2020 -tutkimuksessa todettu neuvontajärjestöjen ykköseksi tunnettuudessa, kokonaismielikuvassa ja suosittelussa (Marttojen vahvuus on asiantuntijuudessa ja tunnettuudessa 2020).

Neuvontajärjestön ”tuote” on aineeton. Se on asiantuntemusta, jolla pyritään auttamaan ja tukemaan yksilöitä ja perheitä. Marttaliitto esimerkiksi edistää ”kotien ja perheiden taloudellista, henkistä ja aineellista hyvinvointia ja elinympäristön suojelua” (Neuvontajärjestöt n.d.). Tällä työllä Marttajärjestö kannustaa ja ohjaa kestävän arjen valintoihin, joihin kuuluvat esimerkiksi kestävät

ruokavalinnat, ruokahävikin minimointi, kestävä energiankäyttö ja talous sekä ympäristöystävällinen puutarhanhoito. Marttojen asiantuntemusta hyödyntämällä yksilöt ja perheet voivat omaksua kestävämmän elämäntavan ja näin pienentää oman elämisensä hiilijalanjälkeä. Jo vuosina 2011–2013 Marttaliiton strateginen teema ”Hidastamalla hyvinvointiin” pyrki ohjaamaan laatuun panostamiseen määrän sijaan (Berninger 2012, 29). Luomalla ilmastohyötyä neuvonnan käyttäjille Marttajärjestö siis tuottaa hiilikädenjälkeä.

Tässä työssä ei kuitenkaan paneuduta hiilikädenjälkeen, jonka laskenta on varsin erilainen kuin hiilijalanjäljen, vaikkakin vaikuttamiskeinot ovat samat. Tähänkin laskentaan on kuitenkin jo kehitetty menetelmiä; esimerkkinä Valtion tieteellisen tutkimuskeskuksen (VTT) ja Lappeenrannan teknillisen yliopiston (LUT) malli (ks. Pajula ym. 2018). Hiilikädenjälkilaskennan etu yrityksille ja yhteisöille on erityisesti siinä, että sen avulla ympäristövaikutuksista voidaan viestiä positiiviseen sävyyn ja saavuttaa näin mainehyötyjä. Sen voisi myös valjastaa tukemaan järjestön ilmastostrategian tavoitteita.

4.3 Hiilifiksu järjestö -laskuri

Hiilifiksu järjestö -laskuri on tietävästi ensimmäinen erityisesti järjestöjen käyttöön kehitetty laskuri (Autere 2018). Sitran rahoittamassa ja Helsingin yliopiston metsätieteiden laitoksen toteuttamassa Hiilifiksu järjestö -hankkeessa tuotettu laskuri perustuu osittain muiden laskureiden periaatteisiin, ja vaikutteita on otettu esimerkiksi Syken ilmastodieetistä ja WWF:n ilmastolaskurista (Haaspuro & Jaurimaa 2018, 3).

4.3.1 Laskurin jaottelu ja kertoimet

Hiilifiksu järjestö -laskuri on jaettu viiteen osa-alueeseen: energia, matkustaminen, jäte, hankinnat ja palvelut & tapahtumat, joilla on kullakin oma välilehtensä (ks. kuvio 2). Energia-osa-alueessa on mahdollista syöttää tiedot muun muassa sähkön, kaukolämmön ja -jäähdytyksen sekä sähkölämmön ja -jäähdytyksen osalta. Matkustamisessa huomioidaan henkilöautoilu, julkinen liikenne, lentomatkat sekä hotelliyöt. Jäte-välilehdelle voi syöttää kiloina kunkin jätejakeen. Hankinnat-luokassa on kertoimet joillekin tavallisille toimistotyössä tarvittaville hankinnoille. Palvelut ja tapahtumat -osiossa puolestaan huomioidaan yleisimmät ostopalvelut sekä tapahtumatarjoilut.

Kullakin välilehdellä on kattavat ohjeet tiedon syöttämistä varten. Laskennan perusteita on avattu omalla välilehdellä, ja kertoimet on listattu niin ikään omallaan. Laskurissa on lisäksi välilehdet, joihin koostuu syötetystä datasta generoituneet laskennan tulokset. Haaspuro ja Jaurimaa (2018) huomauttavat, että laskurista saatavat luvut eivät kuitenkaan ole tarkkoja, vaan antavat valistuneen arvion hiilijalanjäljestä ja päästöjen suuruusluokasta.

Hankinnat		Syötä laskentavuoden aikaisten hankintojen määrät vihreisiin soluihin.	
	Paperin määrä (kg)	CO ₂ ekv (kg)	
5	Paperi		
6	Tavallinen paperi	125	113
7	Kierrätyspaperi		0
8	Yhteensä		113 kg CO₂ekv
12	Kalusteet ja laitteet	Määrä (kappale)	CO₂ekv (kg)
13	Matkapuhelin		0
14	Läppäri		0
15	Pöytätietokone		0
16	LCD-näyttö		0
17	LED-näyttö, LED-televisio		0
18	Monitoimilaitte (tulostus+kopointi+skannaus)		0
19	Tulostin		0
20	Metallirunkoinen pöytä		0
21	Sähköpöytä	2	508
22	Työpöydän tuoli (renkailla)		0
23	Muu tuoli		0
24	Kierrätyskalusteet		0
25	Muut laitteet ja kalusteet		0
26	Yhteensä		508 kg CO₂ekv

Laskuri - arkkit kiloiksi
 riisejä (kpl) kg 50 | 125
 arkkeja (kpl) kg 0

Hankintoihin kuuluvat kaikki järjestön käyttöön hankitut tuotteet. Esim. omia puhelimia tai tietokoneita, joilla hoidetaan järjestö...
 Alla olevissa soluissa voit muuntaa käytetyt paperimäärät kiloiksi. Syötä vihreään soluun riisien (G9) tai arkkien (G12) määrä.
 Toimistopaperilaskuri - riisit kiloiksi (Oletus: 500 arkin riisi = 2.5 kg)

Kun hankintoja tehdään, kannattaa huomioida, että ilmasto- ja ympäristöystävällisempiä vaihtoehtoja on saatavilla ja niitä voi va...
 Hankintoihin voidaan asettaa hankintakriteeriksi ilmastoystävällisyys, alhainen energiankulutus ja/tai luotettava ympäristömerk...

Jos haluat laskea muiden hankintojen päästöjä, voit syöttää itse tähän ko. tuotteen ja sen päästökertoimen (solu B28).
 Kalusteiden ja laitteiden päästökertoimia löytyy WWF:n ilmastolaskurin laskentaperustetaulukosta:
[WWF ilmastolaskuri](#) [laskentaperusteet](#)

Kuvio 2. Kuvakaappaus Hiilifiksu järjestö -laskurin Hankinnat-välilehdestä

Tässä työssä hyödynnetyt laskurin kertoimet on listattu liitteeseen 1 lähteineen, joista kaikki eivät kuitenkaan ole enää saatavilla. Ne perustuvat pääosin kotimaiseen ja kansainväliseen tutkimukseen. Samaan liitteeseen on koottu myös tiedot sellaisista tässä työssä käytetyistä kertoimista, joita laskuri ei tarjoa.

4.3.2 Laskurin täydennys

Hiilifiksu järjestö -laskuri on hyvin yleisluontoinen eikä sen voi odottaa vastaavaan kaikkien järjestöjen erityistarpeita. Esimerkiksi marttapiirin erilaisten neuvontamuotojen tarkkaan laskentaan laskuri ei tarjoa ratkaisua. Laskurista puuttuu myös joitain kaikissa toimitiloissa tavanomaisia hankintoja kuten WC- ja käsipaperit sekä erilaiset toimistotarvikkeet, kuten kynät, nitojat ja rei'ittimet. Myöskään vedenkulutusta laskuriin ei voi syöttää.

Sellaisia yksittäisiä hankintoja, joihin laskuri ei tarjoa kerrointa, oli niin lukuisia, että tähän työhön valittiin vain keskeisimmät, mukaan lukien yllä mainitut pehmopaperit sekä vedenkulutus. Lisäksi

päätettiin laskea mukaan kurssitoiminnassa kuluvat lautasliinat ja pakastusrasiat sekä korona-ajan mukanaan tuomat hengityssuojaimet.

Puuttuvia kertoimia hankittiin tutkimuskirjallisuudesta (ks. erittely liitteessä 1), ja niiltä osin kuin kerrointa ei onnistuttu kohtuullisessa ajassa selvittämään (mm. puutarhaneuvonnan hankinnat ja pehmopaperit) käytettiin Marttaliiton kehittämispäällikön kanssa käydyn konsultaation (Orivuori 2022) seurauksena hankintahintaan perustuvaa ENVIMAT-mallin keskimääräistä hiili-intensiteettiä, 0,5 kg CO₂-e/euro (Seppälä 2009, 57). Myös nämä on eritelty liitteessä 1. Rajauksia käsitellään luvuissa 5.1.1 ja 5.4.1.

5 Tutkimusasetelma

5.1 Tutkimusongelma ja tutkimuskysymys

Tässä opinnäytetyössä pyrittiin selvittämään maakunnallisen marttapiirin toiminnan ilmastovaikutukset ja tunnistamaan niiden pääasialliset lähteet. Pyrkimyksenä oli tulosten perusteella pohtia keinoja pienentää toiminnan päästöjä. Opinnäytetyön tärkeimmät tutkimuskysymykset olivat seuraavat: Mikä on Pirkanmaan Martat ry:n toiminnan hiilijalanjälki? Mitkä toiminnan osa-alueet ovat suurimmat päästöjen aiheuttajat? Millaisilla konkreettisilla toimilla hiilijalanjälkeä voisi pienentää? Sekundaariset tutkimuskysymykset, joita kommentoidaan loppupohdinnassa, ovat seuraavat: Miten hyvin käytettävä järjestölaskuri soveltuu Marttojen hiilijalanjäljen laskemiseen? Millä osa-alueilla toiminnan erityislaatuisuus vaatii toisenlaista laskentatapaa?

5.1.1 Tutkimuksen rajaus

Marttapiirien toiminnat eroavat toisistaan jonkin verran laajuudessa ja toimintamuodoissa. Joillain piireillä on esimerkiksi osakeyhtiömuotoista toimintaa, kuten kahvila tai kotiapupalveluita. Pirkanmaan Marttojen toimintaan kuuluu kotitalous- ja puutarhaneuvonnan lisäksi Tampereen kaupungin omistamassa kiinteistössä syksyisin toimiva mehuasema, johon yksityishenkilöt voivat tuoda puristettavaksi omenoita, sekä kotiapu, joka tarjoaa siivouspalveluita asiakkaan omilla siivousvälineillä ja -aineilla. Nämä ostopalvelut rajattiin tämän laskennan ulkopuolelle. Näiden erityisten toimintojen määrittäminen ja vaikutusten arvioiminen olisi vaatinut niin pitkällisen työn, ettei se olisi ajankäytöllisesti sopinut tämän työn puitteisiin. Toimeksiantajan pyynnöstä tutkimuksen ulkopuolelle rajattiin myös Ahjolan Setlementin kanssa toteutetut, vähävaraisille lapsiperheille tarkoitettut

yhteisruokailut, joissa hyödynnetään kaupan lahjoittamaa hävikkiruokaa. Jatkossa myös näiden toimintojen ilmastovaikutuksia voidaan mitata, mutta tähän on laadittava oma suunnitelmansa.

5.2 Tutkimusympäristö

Pirkanmaan Martat ry. on yksi neljästätoista marttapiiristä, jotka vastaavat alueellisesta toiminnasta, osin Marttaliiton ohjauksessa. Pirkanmaan Martat toimii koko Pirkanmaan alueella ja järjestää neuvontaa ja kursseja kotitalouden, ruoan ja ravitsemuksen, varautumisen, puutarhanhoidon, kodinhoidon ja kodin talouden aiheista erilaisille kohderyhmille. Toimintaa rahoitetaan muun muassa marttayhdistysten jäsenmaksuilla, valtion yleisavustuksella, sosiaali- ja terveystieteiden avustuskeskuksen (STEA) kohdennetulla avustuksella sekä yhteistyötahojen tuotoilla.

Opinnäytetyön kehittämistyön kohderyhmä on Pirkanmaan Marttojen työntekijät. Pirkanmaan Martat ry:ssä työskentelee toiminnanjohtaja, kotitalousasiantuntijoita, puutarha-asiantuntija, toimistosihteeri ja siivoojia sekä kausiluonteisesti mehuasematyöntekijöitä. Kotitalousasiantuntijoiden työ on pääasiassa itsenäisesti tai eri yhteistyökumppaneiden kanssa yhdessä toteutettua neuvontaa erilaisille kohderyhmille ja sitä toteutetaan pääosin kumppaneiden tiloissa. Puutarha-asiantuntija työskentelee myös useimmiten toimitilojen ulkopuolella. Mehuasematyöntekijät työskentelevät sadonkorjuukaudella toimitiloista erillisellä mehuasemalla, joka on vuokrattu Tampereen kaupungilta. Kuten aiemmin on mainittu, kotiapu ja mehuasematyö rajattiin tämän tutkimuksen ulkopuolelle.

5.3 Tutkimusote

Tutkimus suoritettiin pääasiassa määrällisenä tutkimuksena, ja aineiston keräämisen menetelmä oli yhdistelmä kyselylomaketta ja valmiiden rekistereiden ja tilastojen käyttöä (Vilka 2021). Toiminnan hiilijalanjäljen selvittämiseksi pyrittiin keräämään kaikki saatavilla oleva data piirin ilmastovaikutuksista. Näihin lukeutuivat muun muassa toimitilojen päästöjen aiheuttajat, kuten energia, vesi ja jätteet, sekä toiminnan aiheuttamat päästöt, kuten liikkuminen, hankinnat ja neuvontapahtumien järjestäminen. Aineisto hankittiin piirin työntekijöiltä, jotka syöttivät ne pääosin opinnäytetyöntekijän toimittamiin lomakkeisiin. Osa aineistosta perustuu kirjanpitoon (esim. matkalaskut) ja ulkopuolisen osapuolen tuottamiin kulutustietoihin (esim. energian- ja vedenkulutus), osa

työntekijöiden mittauksiin, omaan tilastointiin ja kirjanpitoon sekä arvioihin (esim. kurssien henkilömäärät, käytetyt raaka-aineet, jätemäärät).

Opinnäytetyöprosessi on tutkimuksellista kehittämistoimintaa, jossa käytännön ongelmat ja kysymykset ohjaavat tiedontuotantoa (Toikko & Rantanen 2009, 22). Tutkimuksellisessa kehittämistoiminnassa on kolme näkökulmaa: toimijoiden osallistuminen, kehittämisprosessi ja tiedontuotanto (mts. 9–11). Tässä opinnäytetyössä asiantuntijoiden osallistuminen oli merkittävässä asemassa, sillä tarvittava tieto kerättiin heidän aktiivisella toiminnallaan. Hiilijalanjäljen laskeminen ja suurimpien vaikuttavien tekijöiden tunnistaminen oli osa kehittämisprosessia. Opinnäytetyön tuloksena saatiin arvokasta tietoa neuvontajärjestön kasvihuonekaasupäästöjen määristä ja aiheuttajista. Tiedontuotantoa ohjasi tarve selvittää toiminnan ilmastovaikutus sekä löytää keinoja sen pienentämiseen.

5.4 Aineistonkeruu ja analysointi

Tutkimuksen aineisto koostuu Pirkanmaan Marttojen toimipisteen kulutusdatasta (esim. sähkö, vesi, tietoliikenne, laitehankinnat), työntekijöiden työmatkojen datasta, toimipisteen jätedatasta sekä toimipisteen ulkopuolisen toiminnan ruoka- ja jätedatasta. Jatkossa voi pohtia, voisiko laskentaan sisällyttää esimerkiksi kurssiosallistujien kulkumuodon aiheuttaman hiilijalanjäljen sekä painetut kurssiaineistot.

5.4.1 Rajaukset ja arviot

Valtaosa kotitalousneuvonnan kurssitoiminnasta järjestetään yhteistyökumppaneiden tiloissa. Näiden tilojen käytöstä aiheutuvat panokset, kuten sähkön- ja vedenkulutus, rajattiin laskennan ulkopuolelle, sillä tietojen kerääminen kaikilta yhteistyökumppaneilta olisi ollut hyvin haastavaa. Samoista syistä ja samoin periaattein rajattiin laskennan ulkopuolelle myös puutarhaneuvonnan sähkön- ja vedenkulutus.

Marttaliiton tuottama painomateriaali (kurssiaineisto) on laskentavuoden 2021 osalta laskettu Marttaliiton hiilijalanjälkeen (Orivuori 2021), joten se on rajattu pois piirin hiilijalanjäljestä. Jatkossa on mahdollista jyvittää se piireille käytön mukaan.

Toimitiloihin tehdyistä hankinnoista on laskettu mukaan keskeisimmät. Pois on rajattu esimerkiksi pesu- ja puhdistusaineet, opetuskeittiölle hankitut pientarvikkeet kuten leivinpaperit, alumiinifoliot ja tuorekelmut sekä työntekijöiden taukotilaan hankitut kahvimaidot ja -sokerit. Tällaisten erilaisten, vähäisessä määrin hankittujen tuotteiden kattava arvioiminen ja määrittäminen olisi ollut niin työlästä, että vaiva ei olisi ollut suhteessa niiden osuuteen hiilijalanjäljestä. Jatkossa on mahdollista laatia suunnitelma pienimpienkin hankintojen kirjaamiseen laskelmaan mukaan.

Käytöstä poistetut toimistokalusteet (kaksi pöytää ja kuusi tuolia) rajattiin tutkimuksen ulkopuolelle. Ne kierrätettiin Tori.fi-myyntisivuston kautta uusiokäyttöön.

Puutarhaneuvonnan osalta kaikki hankinnat laskettiin ENVIMAT-mallin mukaan keskimääräistä hiili-intensiteettiä hyödyntäen (Seppälä ym. 2009), koska erilaisia tuotteita oli hyvin paljon, Hiilifiku järjestö -laskuri ei tarjoa niille kertoimia eikä käytössä ollut mitään niin laajaa tietokantaa, että siitä olisi saanut useimmat kertoimet.

Joissakin datalajeissa laskelmat on tehty arvioihin ja sijaisindikaattoreihin perustuen. Kunkin datalajin määrittelyperuste (mittaus, arvio, tms.) on lueteltu liitteessä 1. Oletukset arvioiden taustalla on eritelty liitteessä 2.

Laskennassa on siis jouduttu tekemään joitakin rajauksia, arvioita ja käyttämään sijaisindikaattoreita, koska tarvittavaa tietoa ei ole saatavilla, sen mittaaminen on hankalaa tai opinnäytetyön puitteissa suhteettoman aikaa vievää. Sijaisindikaattorin käyttäminen on tutkimuksessa tavanomaista ja perusteltua silloin, kun tarvittavaa muuttujaa ei voida mitata tai havainnoida (Proxy indicator n.d.).

Vaikka tällaisessa laskennassa, jossa käytettävissä ei vielä ole täysin järjestön toimintaan soveltuva menetelmä voidaan päästä vain arvioon, kartoituksen aloittaminen on hyvä keino herättää keskustelua ja ideointia päästöjen vähentämiseksi, kuten Berningerkin (2012, 30) toteaa. Selvityksen jälkeen voidaan asettaa päästöjen vähentämistavoitteita ja luoda työkaluja toteutumisen seurantaan (mt.). Mittauksen kipukohdat tunnistamalla voidaan myös kehittää toiminnan luonnetta paremmin vastaava sekä työntekijöiden ajankäytön kannalta tehokkaampi laskentamenetelmä.

5.4.2 Aineistonkeruu

Asiantuntijat toimittivat omaan kurssitoimintaansa liittyvät tiedot muun muassa kursseilla valmistettujen ruokien sekä syntyneen jätteen osalta heille toimitettuun taulukkomuotoiseen lomakkeeseen kirjattuna (ks. kuvat 3 ja 4). Kotitalousasiantuntijat saivat aineistonkeruulomakkeet syyskuussa 2021, ja he toimittivat ne 23.1.2022 mennessä. Täydennettäviä tietoja kerättiin elokuuhun 2022 saakka. Kurssien jätedata kerättiin vuoden viimeiseltä neljännekseltä, eli 1.10.–31.12.2021 (ks. alla kohta Jätteet). Kotitalouskursseilla valmistettuun ruokaan liittyvä datan asiantuntijat kokosivat koko vuoden 2021 tilastoista ja omista muistiinpanoistaan (ks. alla kohta Kursseilla valmistettu ruoka).

Vuoden aikana piirissä työskenteli neljä kotitalousasiantuntijaa. Aineistonkeruun tuloksena saatiin kolme kurssidataan liittyvää lomaketta. Yhden asiantuntijan työsuhde päättyi vuoden aikana, ja hänen pitämistään kursseista saatiin data toiminnanjohtajalta toiminnantilastoinnista noudettuna.

Myös puutarha-asiantuntijaa pyydettiin toimittamaan tiedot neuvontatoiminnasta 23.1.2022 mennessä. Puutarha-asiantuntija toimitti koko vuoden 2021 neuvontatoiminnan hankintadatan kuittien muodossa sekä arvion puutarhaneuvonnan koko vuoden jätemääristä kirjallisena sähköpostitse joulukuuhun 2021 mennessä.

Toiminnanjohtaja toimitti yhdistyksen yleiseen toimintaan ja toimitiloihin liittyvät tiedot, mm. sähkönkulutuksen, matkalaskujen ja laitteistohankintojen osalta taulukkoon kirjattuna. Toimistosihteerin toimitti tiedot toimitilojen jätteiden osalta niin ikään taulukkomuotoisessa lomakkeessa. Toimitilojen jätedata perustui mittauksiin vuoden 2021 viimeisellä neljänneksellä (ks. alla kohta Jätteet). Vedenkulutustiedot saatiin Marttaliiton kirjanpidosta.

Työntekijät kokosivat pyydetyt tiedot yhdistyksen tietojärjestelmästä, tilastointijärjestelmästä sekä omista tilastoistaan ja muistiinpanoistaan. Tiedonkeruumenetelmälle ei ollut muuta mielekästä vaihtoehtoa, koska tarvittava tieto oli työntekijöiden hallussa. Lisäksi täydentäviä tietoja kysyttiin työntekijöiltä sähköpostitse ja puhelimitse.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Kurssin tunniste (esim. ARKI, LaPe, tilaus)	Kurssin osallistujamäärä	nauta	sika	kana	kala	kasvis	muu, mikä	lisätietoja
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									

Kuvio 3. Esimerkki aineistonkeruulomakkeesta (ruoka)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Kurssin tunniste (esim. ARKI, LaPe, tilaus)	Kurssin päivämäärä	Kurssin osallistujamäärä	bio (g)	seka (g)	muovi (g)	lasi (g)	metalli (g)	kartonki (g)	paperi (g)	lisätietoja
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											

Kuvio 4. Esimerkki aineistonkeruulomakkeesta (jäte)

Kursseilla valmistettu ruoka

Useimmilla kursseilla valmistetaan ruokaa, mutta aterian koostumus vaihtelee eikä mitään yhtenäistä mallia ole. Yksi mahdollisuus ruokatarvikkeiden hiilijalanjäljen laskemiseksi olisi laskea panokset kaikista hankituista raaka-aineista. Toimiakseen tämä kuitenkin edellyttäisi jonkinlaista keskitettyä hankintamenettelyä. Tällä hetkellä Pirkanmaan Marttojen asiantuntijat hankkivat jokainen pitämiensä kurssien raaka-aineet pääsääntöisesti itse ja usein kurssi kerrallaan. Yksityiskohtaisten menujen kerääminen ja analysoiminen, erityisesti jälkikäteen, olisi ollut opinnäytetyön ja kotitalousasiantuntijoiden käytettävissä olevan ajan puitteissa kohtuuttoman työläs tehtävä. Näin ollen päädyttiin kurssikohtaiseen laskutapaan, jossa yksikkönä on pääruokalajin pääproteiini (nauta, sika, kana, kala, kasvis). Monilla kursseilla tehdään kahta eri pääruokaa, ja näissä tapauksissa laskettiin puolikas annos kumpaakin osallistujaa kohden.

Hiilifiksu järjestö -laskurin ateriakertoimet on muodostettu lautasmallisen aterian mukaan niin, että ne sisältävät pääruoan (proteiini ja energialisäke), salaatin ja leivän. Esimerkiksi kalaruoka-annoksen malliateria koostuu kirjolohikiusauksesta, kurkku-tomaatti-lehtisalaatista ja porkkanasta, ruisleivästä ja kasvirasvavevitteestä. (Laskennan perusteet n.d.; Saarinen, Kurppa, Nissinen & Mäkelä 2011, 68). Ruokajuomaa malliateriaan ei sisälly, mutta se soveltuu tarkoitukseen hyvin, sillä marttakursseilla ruokajuoma on useimmiten vesi.

Leivontapainotteisista kurssikerrosta laskettiin mukaan yksi leivonnainen per osallistuja. Kurseilta, joilla tehtiin maisteluannoksia, sekä vauvanruokakursseilta, joilla tehtiin pääasiassa sosemaistiaisia, laskettiin puolikas annos per osallistuja. Lisäksi vauvanruokakursseista huomioitiin osallistujamäärään vain aikuiset.

Jätteet

Toimitilojen jätteet kerätään taloyhtiökiinteistön yhteiseen jätehuoneeseen, joten jätemäärien laskeminen jäteastian koon mukaan, kuten Hiilifiksu järjestö -laskuri ohjaa, ei ole mahdollista. Toimitilojen päivittäinen jätemäärä on toisaalta niin vähäinen, että jokaisen jakeen päivittäinen punnitseminen tuo kohtuuttoman vaivan hyötyihin nähden. Näin ollen päädyttiin siihen, että toimitilojen jätejakeet punnittiin vuoden viimeisen neljänneksen ajan kerran viikossa. Tuloksista laskettiin keskiarvo, joka kerrottiin arvioidulla tyhjennyskertojen määrällä (ks. tarkemmat arviointiperusteet liitteessä 2).

Yhteistyökumppaneiden tiloissa ei aina ole mahdollisuutta jätteiden punnitsemiseen. Kotitalous-asiiantuntijoita pyydettiin punnitsemaan vuoden viimeisellä neljänneksellä kaikki jätejakeet yhdeltä kurssikerralta joka viikko. Vain yhdeltä asiantuntijalta saatiin vertailukelpoiset tulokset, joiden perusteella laskettiin osallistujakohtainen keskiarvo, joka kerrottiin koko piirin vuoden lähineuvontana tapahtuneiden kurssien osallistujamäärällä, pois lukien luennot, joilla jätettä ei käytännössä synny lainkaan (ks. tarkemmat arviointiperusteet liitteessä 2).

Puutarhaneuvonnassa jätteiden keruu ja lajittelu on toisenlaista. Jakeiden lajitteluun ei ole kaikilla kurssipaikoilla mahdollisuutta, eikä punnitseminen onnistu. Puutarha-asiiantuntija arvioi neuvonnassa syntyneen jätteen määrän (seka-, muovi- ja biojäte) täysien jätessäkkien ja -pussien avulla.

Näistä laskettiin Pirkanmaan jätehuollon sekä Helsingin seudun ympäristöpalveluiden tietojen perusteella arvio jätteiden painosta (Jättemäärien laskenta yrityksessä ja yhteisössä n.d.; Biokampanja motivoi lajittelemaan kodin biot 2020). Hiilijalanjälkikertoimet saatiin Hiilifiksu järjestö -laskurista. Kertoimet on koottuna liitteessä 1. Tarkemmat arviointiperusteet on koottu liitteeseen 2.

Matkustaminen

Matkustaminen koostui pääosin asiantuntijoiden kulkemisesta henkilöautoilla kodista tai toimipaikasta kurssipaikoille. Kodin ja toimipaikan välisiä matkoja ei huomioitu, koska ne eivät kuulu järjestön hiilijalanjälkeen. Autoiluun liittyvä data koostuu polttoainetyypeittäin (benssiini, diesel, etanoli) jaotelluista ajokilometreistä. Autoilun lisäksi vuoden aikana kertyi joitain matkoja julkisessa paikallisliikenteessä sekä kaukojunissa. Matkustamiseen laskettiin myös työmatkoihin liittyvät hotelliyöt.

5.4.3 Aineiston käsittely ja analysointi

Tutkimusaineisto käytiin huolellisesti läpi ja toimeksiantajalta pyydettiin tarkennuksia tarpeen mukaan. Yksi kysymyslomakkeiden käsittelyn tärkeistä vaiheista on aineiston laadun ja kadon tarkistus (Vilka 2021). Tässä tutkimuksessa pieni osa aineistosta hylättiin, koska se ei vastannut aineistonkeruuhjeistusta eikä siten ollut vertailukelpoista.

Analysoinnissa käytettiin hyväksi toimeksiantajan toimittamaa Hiilifiksu järjestö -laskuria niiltä osin kuin laskuri tarjosi mitattavalle kohteelle kertoimen. Laskuri laski näistä kunkin osa-alueen hiilijalanjäljen hiilidioksidiekvivalenttina. Niiden kohteiden osalta, joista laskuri ei tarjonnut kerrointa, laskelmat tehtiin erillisiin laskentataulukoihin ja lisättiin laskurin antamaan lukemaan relevantissa osa-alueessa. Kaikkien yksittäisten päästölähteiden hiilijalanjäljet on koottu liitteeseen 1. Liitteessä on myös merkintä kunkin kertoimen lähteestä.

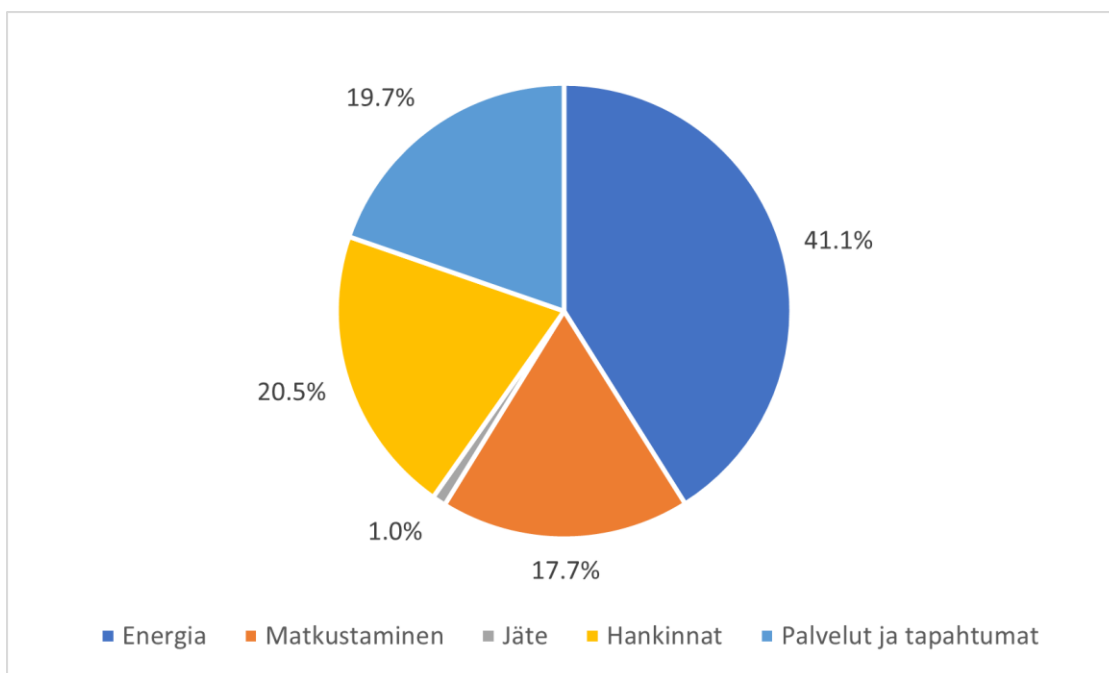
Tuloksia analysoitiin tunnistamalla niistä muun muassa suurimmat päästölähteet ja laskemalla käytännön kotitalous- ja puutarhaneuvontatyön kokonaishiilijalanjäljet. Tuloksista tehtiin päätelmiä huomioiden järjestötoiminnan ja erityisesti marttapiirien neuvontatoiminnan erityispiirteet.

6 Tutkimustulokset

Pirkanmaan Martat ry:n kokonaishiilijalanjäljeksi vuoden 2021 osalta muodostui edellä kuvaillulla laskentatavalla 15 382 kg CO₂-e. Suurin osa-alue oli odotetusti energia, jonka osuus oli yli 40 %, ja pienin jäte, joka vastasi hieman alle yhdestä prosentista piirin hiilijalanjäljestä. Hankintojen, matkustuksen ja palveluiden ja tapahtumien osuudet olivat keskenään samaa suuruusluokkaa, eli noin viidenneksen. (Ks. taulukko 2 ja kuvio 5.) Eritellyt hiilijalanjälkiluvut on listattu liitteessä 1.

Taulukko 2. Kokonaishiilijalanjälki päästöluokittain

Päästöluokat	Hiilijalanjälki (kg CO ₂ -e)
Energia	6317
Matkustaminen	2727
Jäte	148
Hankinnat	3160
Palvelut ja tapahtumat	3030
Yhteensä	15 382



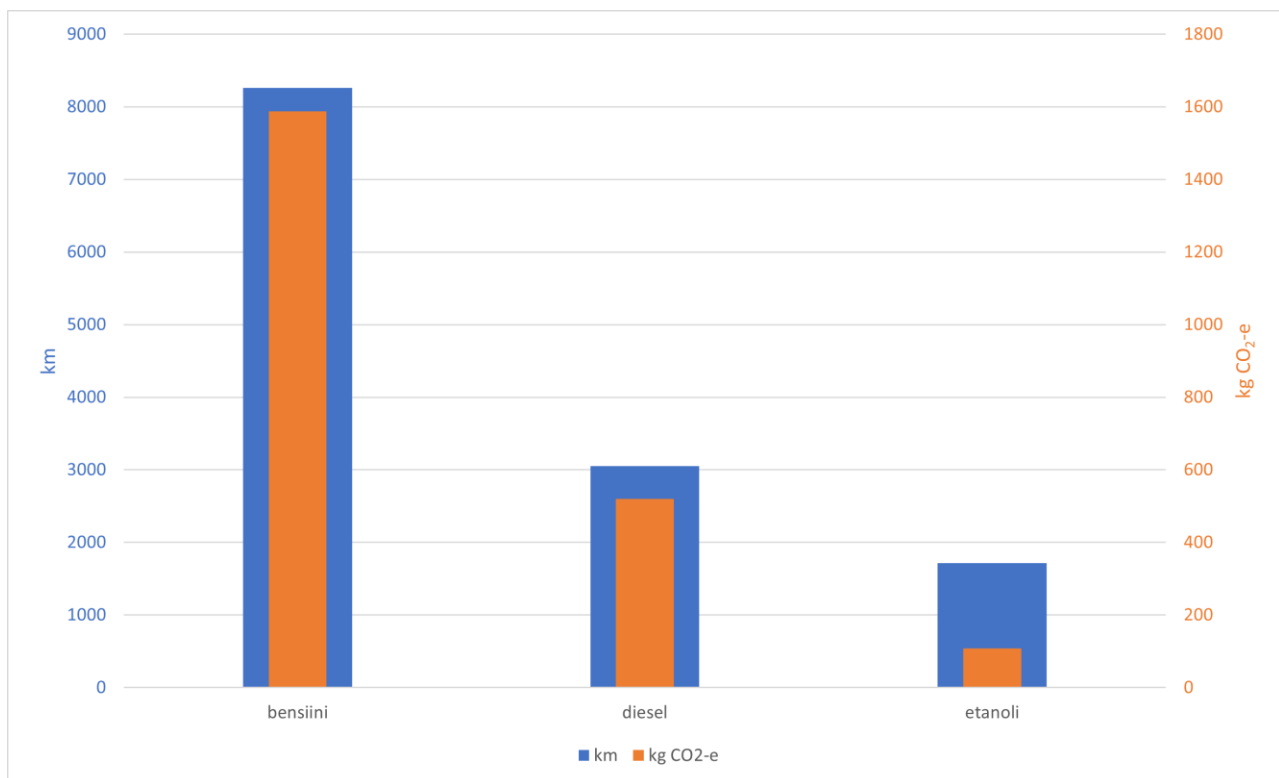
Kuvio 5. Toiminnan hiilijalanjäljen prosentuaalinen jakautuminen

6.1 Energia

Energiassa huomioidaan sähkönkulutus, lämmitys ja jäähdytys. Pirkanmaan Marttojen käyttämä sähkö on kokonaan vesivoimalla tuotettua eli vihreää sähköä, joka lasketaan uusiutuvana energiana päästöttömäksi. Kaukolämmön kulutus sen sijaan tuottaa päästöjä 6317 kg CO₂-e vuodessa, mikä on järjestön suurin yksittäinen päästölähde. Hiilifiksu järjestö -laskuri ei tarjoa kerrointa vedenkulutukselle. Vedenkulutuksen hiilijalanjälki on laskettu ostovetenä Hankinnat-osa-alueessa.

6.2 Matkustaminen

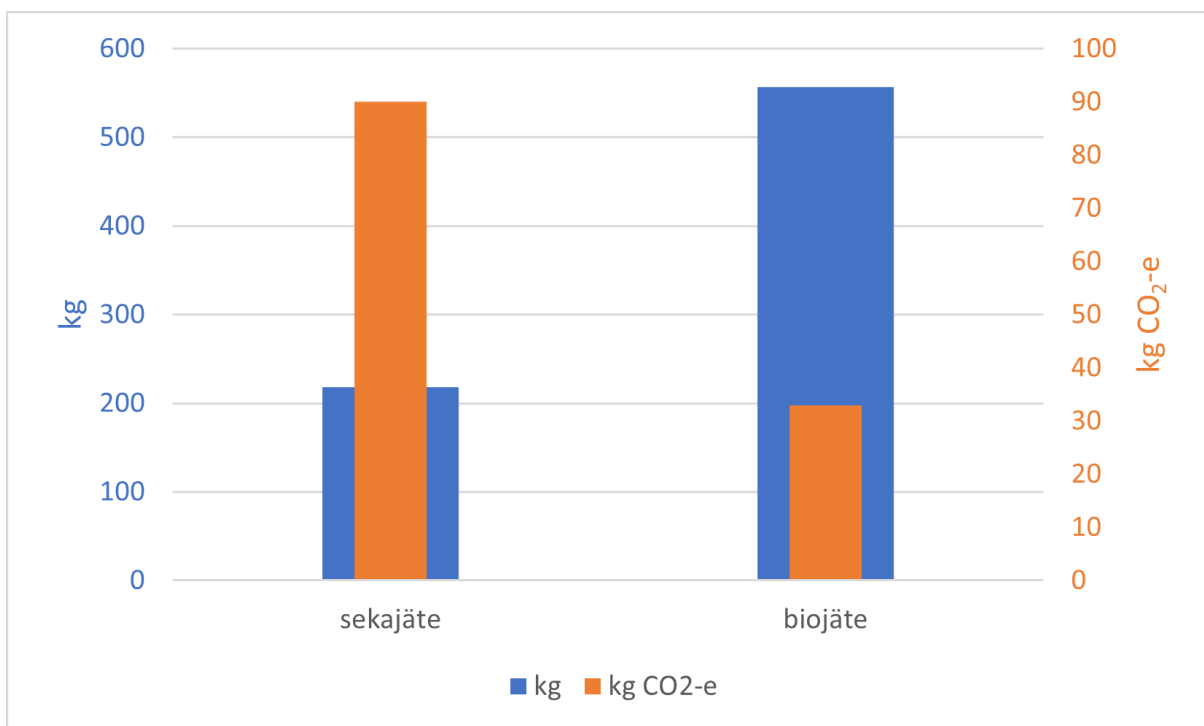
Matkustamisen osuus kokonaishiilijalanjäljestä oli 2173 kg CO₂-e ja se koostui lähes yksinomaan henkilöautoilusta. Muuna kuin pandemiavuonna esimerkiksi hotelliöppymisiä olisi ollut enemmän, mutta niiden päästöt tuskin olisivat siltikään ylittäneet autoilun päästöjen tasolle, sillä normaalina vuonna myös autoilua olisi ollut enemmän. Bensiiniautolla ajetut kilometrit olivat lähes kaksinkertaiset verrattuna muiden polttoainetyyppien yhteenlaskettuihin kilometreihin. Bensiinin aiheuttama hiilijalanjälki puolestaan oli 2,5-kertainen verrattuna dieselin ja etanolin kokonaisvaikutukseen. (Ks. kuvio 6.)



Kuvio 6. Työautoilun ajokilometrit ja hiilijalanjälki polttoainetyypeittäin

6.3 Jätteet

Jätteiden osuus koko järjestön hiilijalanjäljestä oli pieni, hieman alle prosentin. Lähes kaksi kolmasosaa jätteiden 148 kg CO₂-e:n kokonaishiilijalanjäljestä muodosti sekajäte, jonka osuus jätteiden kokonaispainosta oli kuitenkin vain alle neljänneksen. Biojätettä puolestaan oli yli puolet jätteiden kokonaispainosta, mikä johtuu luonnollisesti toiminnan painottumisesta kotitalousneuvontaan ja siihen kuuluvaan ruoanlaittoon. (Ks. kuvio 7.) Biojätteen osuus olikin kotitalousneuvonnan kurssi-toiminnan kokonaisjätepainosta yli 80 prosenttia, kun toimitilojen jätteissä se vastasi vain noin kolmanneksesta (ks. liite 1).



Kuvio 7. Seka- ja biojätteen massan ja hiilijalanjäljen suhde

Eri jätelajien suhteita ja niiden vaikutuksia tulkittaessa on muistettava, että kokonaisjättemäärät perustuvat mallipunnitukseen, arvioituu astiantyhjennyskertojen määrään sekä kurssiosallistujakohtaisiin keskiarvoihin. Jonkinlainen virhemarginaali on siis olemassa. Kun jätteen kokonaisvaikutus koko järjestön hiilijalanjälkeen on näin pieni, voidaan kuitenkin katsoa, että arvioihin ja keskiarvoihin perustuva laskenta on riittävän suuntaa antava.

6.4 Hankinnat

Kokonaishiilijalanjäljeksi tälle kokonaisuudelle muodostui 3160 kg/CO₂-e, mutta kategoria on moninainen. Siihen laskettiin paitsi toimistokaluste- ja toimistotarvikehankinnat, myös ostovesi sekä luvussa 5.4.1 mainituin perustein kaikki puutarhaneuvonnan hankinnat. Tässä kategoriassa on myös eniten epävarmuuksia, sillä esimerkiksi puutarhaneuvonnan hankinnat laskettiin kokonaisuudessaan pelkästään hankinta-arvon perusteella ja keskimääräistä hiili-intensiteettiä hyödyntäen. Lisäksi toimitilojen ja yleisen toiminnan hankinnoissa on mukana vain sellaiset, joita arvioitiin olleen kuluneen vuoden aikana määrällisesti paljon.

Suurimman kokonaisuuden muodostaa odotetusti puutarhaneuvonta. Puutarhaneuvonnan hankintojen hiilijalanjäljeksi muodostui keskimääräisen hiili-intensiteetin mukaan laskettuna 2057 kg CO₂-e. Puutarhaneuvonnan hankinnat koostuivat muun muassa multatuotteista, lannoitteista, kasvien siemenistä ja taimista, suojaharsoista ja kasvatuslavoista.

Suuri osa toimitilojen hankintojen kokonaishiilijalanjäljestä, 621 kg CO₂-e, koostui kahden sähköpöydän hankinnasta. Toimitilahankintoihin laskettiin mukaan myös pehmopaperit (WC-paperi ja käsipaperi) sekä työntekijöiden käyttöön hankittu kahvi, ja kursseilla käytettävät kasvomaskit, kertakäyttökäsineet ja muoviset pakastusrasiat. Näistä pehmopaperien ja pakastusrasioiden ilmastovaikutukset laskettiin ENVIMAT-mallin keskimääräisellä hiili-intensiteetillä. Muille löydettiin kertoi- met tutkimuskirjallisuudesta (ks. liite 1). Näiden hankintojen kokonaishiilijalanjälki oli 482 kg/CO₂-e.

Laskentavuoden ostoveden kulutusmääriä ei saatu toimeksiantajalta työn aikataulun puitteissa, joten laskennassa on käytetty Marttaliiton kirjanpidosta saatua edellisen vuoden (mittausajan- jakso 11/2019–10/2020) lukemaa. Se antaa riittävän tarkkuuden, sillä myös edellinen mittausajan- jakso oli suurelta osin pandemia-aikaa, joten toimitilojen käyttö on ollut samankaltaista. Kertoi- mena on käytetty pinta- ja pohjavesilaitosten kertoimien (0,14 kg/CO₂-e ja 0,11 kg/CO₂-e) keskiarvoa 0,125 kg/CO₂-e (Taloudellisesti ja ympäristön kannalta kestävä vedenkäytön tehostami- nen talousvesihuollossa Suomessa 2020), sillä Tampereen Veden (Tietoa veden laadusta n.d.) mu- kaan Tampereen keskusta-alueen vesi tulee molemmista ja sekoittuu putkistossa. Veden kokonais- kulutus mainitulla ajanjaksolla oli 96,358 m³, ja hiilijalanjäljeksi muodostui 12 kg/CO₂-e. Erittelyä

kylmän ja lämpimän veden välille ei tehty, koska vedenkulutus päästöt ovat kokonaiskuvassa vähäiset.

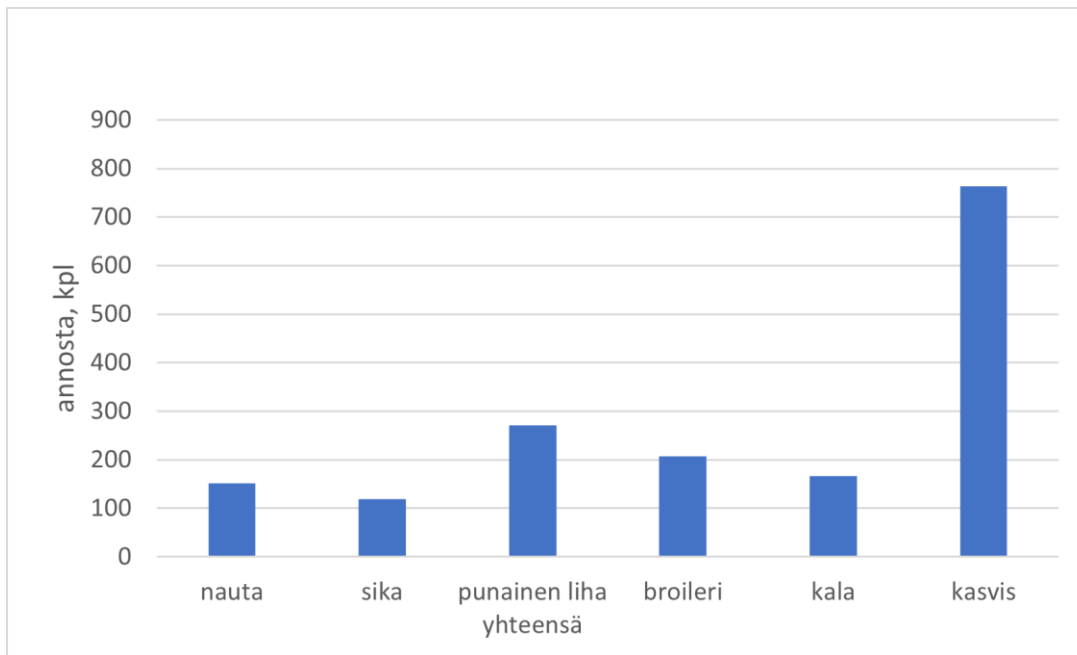
6.5 Palvelut ja tapahtumat

Tähän luokkaan laskettiin muun muassa posti-, puhelin- ja internetkulut sekä suurimpana kokonaisuutena kotitalousneuvonta. Posti-, puhelin- ja internetkulujen yhteenlaskettu hiilijalanjälki oli 864 kg CO₂-e. Tähän luokkaan olisi laskettu myös kurssien painetut aineistot, mutta kuten luvussa 5.4.1 todettiin, ne on laskentavuoden osalta laskettu mukaan Marttaliiton hiilijalanjälkeen. Jos ne jatkossa lasketaan piirin hiilijalanjälkeen, tulee tämän luokan kokonaishiilijalanjälki nousemaan huomattavasti.

Kurssitoiminnassa valmistetun ruoan kokonaishiilijalanjäljeksi muodostui 2166 kg CO₂-e. Tämä koostui kurseilla valmistetuista aterioista sekä leivontakurssien leivonnaisista.

Kaikista neuvonnassa valmistetuista aterioista hieman yli puolet, 764, oli kasvisruokia (ks. kuvio 8). Vähiten valmistettiin sianliharuokia, ja punaista lihaa pääproteiinilähteenä sisältävien aterioiden osuus kaikista aterioista oli noin viidennes, 19,3 prosenttia. Kalaruokia valmistettiin melko vähän, vain noin 12 prosenttia kaikista aterioista. Kalan vähäiseen käyttöön syy lienee sen verrattain korkea hinta suhteessa kurssikohtaisesti käytettävissä olevaan rahaan.

Vaihtelua oli myös asiantuntijoiden tottumusten välillä. Esimerkiksi punaista lihaa pääproteiinina sisältävien aterioiden osuus kaikista aterioista vaihteli asiantuntijoilla 5,6 prosentista jopa 33 prosenttiin. Tähän vaikuttanevat myös eroavaisuudet kurssien kohderyhmissä: esimerkiksi pikkulasten soseruokakursseilla ei käytetä lihaa juuri lainkaan, kun taas tietyissä kohdennetun neuvonnan kohderyhmissä liharuokia usein toivotaan.

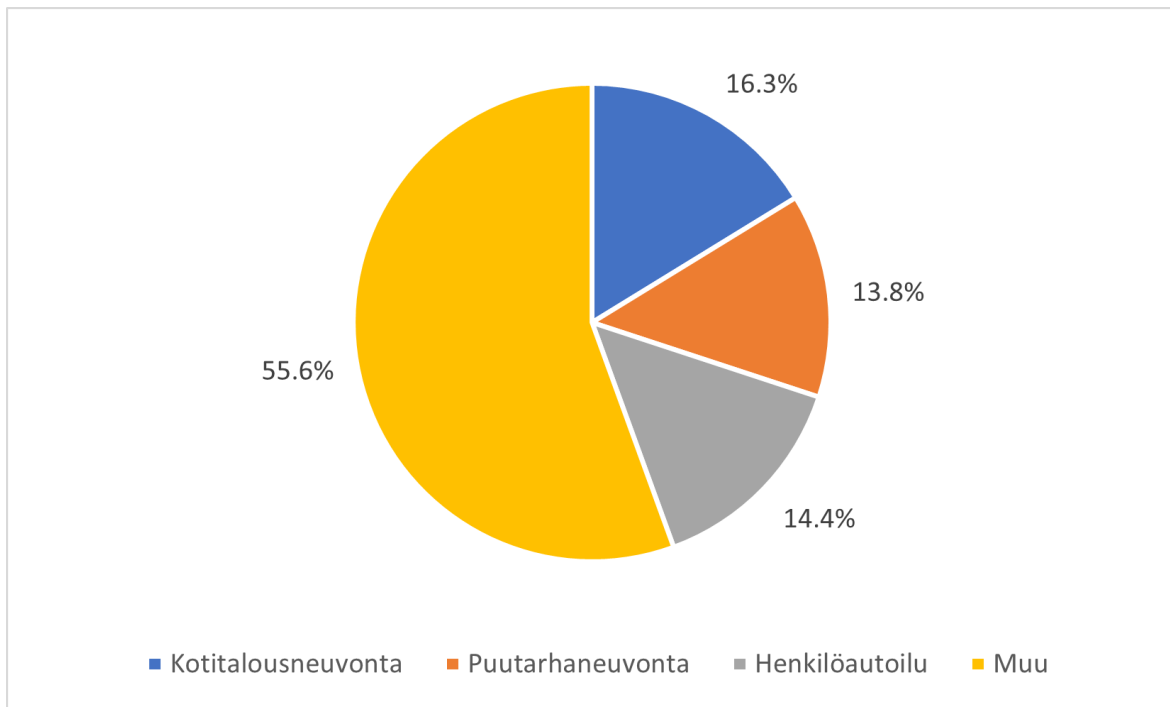


Kuvio 8. Kurssitoiminnassa valmistetut pääruoka-annokset pääproteiinilajeittain

Hiilifiksu järjestö -laskurin ateriakertoimet ovat peräisin Ympäristöministeriön ConsEnv-hankkeen loppuraportista, jonka lautasmallia noudattavat malliateriat muodostuvat tavanomaisesta kotiruosta (Saarinen ym. 2011). Tämä soveltuu hyvin marssien aterioiden arvioimiseen, sillä marssien neuvonnassa pyritään noudattamaan ravitsemussuosituksen lautasmallia, ja valmistettavat ruoat ovat usein niin sanottua arkiruokaa. Näin ollen voidaan katsoa, että tulokset ovat riittävän tarkat tämän tutkimuksen tarpeisiin, vaikka jokaisesta ateriakokonaisuudesta ei ole ruokalajin tarkkuudella tehtyä erittelyä.

6.6 Toiminnan kokonaiskuva

Neuvontajärjestön toiminnan keskiössä on tietysti käytännön neuvontatyö, minkä vuoksi on mielekästä tarkastella myös sen osuutta järjestön kokonaishiilijalanjäljestä. Edellä tulokset on jaoteltu Hiilifiksu järjestö -laskurin luokkien mukaan. Jos vaikutuksia tarkastellaan käytännön neuvontatyön näkökulmasta, nähdään, että kotitalous- ja puutarhaneuvonta vastaavat yhteensä noin kolmanneksella koko järjestön hiilijalanjäljestä (kuviot 9). Koska matkustamisesta yli 80 prosenttia koostuu kodin ja kurssipaikan tai toimiston ja kurssipaikan välisistä ajoista, myös se voitaisiin kohdentaa kurssityön vaikutuksiin. Näin laskettuna kurssityö muodostaa noin 45 prosenttia järjestön hiilijalanjäljestä.



Kuvio 9. Käytännön neuvontatoiminnan osuus koko hiilijalanjäljestä

Aivan näin mustavalkoinen jaottelu ei todellisuudessa tietenkään ole, kuuluhan esimerkiksi toimistolla tehtävä kurssisuunnittelu, koulutukset ja niihin liittyvä matkustaminen ja oikeastaan kaikki tukitoiminnot myös neuvontaan, mutta se antaa käsityksen tällaisen käytännön tekemiseen nojavan lähineuvonnan vaikutuksista.

6.7 Tutkimuksen luotettavuus

Opinnäytetyöprosessin alkaessa toimeksiantaja ohjasi käyttämään laskennassa Marttaliiton toimitamaa Hiilifiksi järjestö -laskuria. Tähän päädyttiin, koska kuten edellä todettiin, muita järjestötoimintaan soveltuvia laskureita ei vielä ole avoimesti saatavilla. Toisaalta jokaisen kertoimen selvittäminen erikseen olisi vaatinut käytettävissä olevaan aikaan nähden kohtuuttoman suuren panoksen, kun käytössä ei ollut kattavaa tietokantaa, josta olisi saanut edes valtaosan tarvittavista kertoimista. Vain yhdessä muussa marttapiirissä, Pohjois-Karjalan Martoissa, on toistaiseksi suoritettu piirin hiilijalanjälkilaskenta. Laskennan suorittanut opinnäytetyöntekijä hyödynsi Joensuun kaupungin ilmastokumppaneilleen tarjoamaa, vuonna 2022 valmistunutta laskuria sekä SimaPro-ohjelmistoa ja siihen lisensoitua Ecoinvent 3.9 -tietokantaa (Arola 2022, 7, 28, 31).

Hiilifiksi järjestö -laskurin laskennan periaatteita ja kertoimia voidaan pitää yleisesti luotettavina, sillä sen on laatinut riippumaton akateeminen taho. Kertoimien lähteet on myös listattu asiaan-kuuluvalla tavalla. Toisaalta laskurin viimeisin päivitetty versio on maaliskuulta 2019, joten ainakin osa kertoimista on vanhentunut. Melko yleisluonteisena laskuri ei myöskään huomioi järjestön toiminnan erityispiirteitä, kuten marttapiirin kohdalla esimerkiksi erilaisia neuvontamuotoja ja niiden aiheuttamia panoksia. Laskennan perusteissa (n.d.) todetaankin, että nykyisellään laskuri tarjoaa ”valistuneen arvion hiilijalanjäljestä”. Koska kyseessä on ensimmäinen laskenta tälle yhdistykselle, tarkkuuden voidaan kuitenkin katsoa olevan riittävä eri osa-alueiden ilmastovaikutusten suuruusluokkien arvioimiseen. Työn tulosta voidaan käyttää paitsi toiminnan jalanjäljen pienentämiseen myös paremmin marttapiirien työhön soveltuvan laskentatavan kehittämiseen. Voidaan siis katsoa, että menetelmän reliabiliteetti on riittävä tavoitteisiin nähden.

Kuten luvussa 5.4.1 mainittiin, osa laskennassa käytetyistä lukemista perustuu marttapiirin työntekijöiden arvioihin, koska muunlaisia mittaus- ja kirjausprosesseja ei vielä ole käytössä. Näin ollen saatavat vaikutusluvut eivät voi olla täysin tarkkoja. Tutkimuksen vertailukelpoisuuteen esimerkiksi tulevien vuosien kanssa vaikuttaa luonnollisesti myös se, että mittausvuosi oli pandemia-vuosi, jolloin marttapiirin toimintoja jouduttiin supistamaan merkittävästi kokoontumisrajoitusten vuoksi. Osa toiminnasta pystyttiin muuttamaan etäneuvonnaksi, mutta näissäkin tapauksissa päätöt pienenevät, koska kurssitarvikehankintoja tai matkustamista kurssipaikoille ei ollut. Myös toimintilojen käyttö väheni pandemian aikana tavanomaiseen vuoteen verrattuna.

Kuten edellä on mainittu, laskurista saatavat luvut eivät ole tarkkoja, vaan tarjoavat suuntaa antavan arvion suuruusluokasta (Haaspuro & Jaurimaa 2018). On myös huomattava, että monet laskurin kertoimista perustuvat muutaman vuoden takaisin lähteisiin eli ovat todennäköisesti jo hieman vanhentuneita. Esimerkiksi VTT:n vuoden 2017 tietoihin perustunut LIPASTO-yksikköpäästötietokanta, jota laskurissa on hyödynnetty, on poistettu käytöstä 2022, eikä uusia tietoja ole vielä saatavilla. Tuloksia on siis syytä käsitellä arviona suuruusluokasta.

6.8 Tutkimuksen eettisyys

Tutkimuksessa on noudatettu tutkimuseettisiä ohjeistuksia ja hyvää tieteellistä käytäntöä. Aiheeseen on perehdytty huolellisesti ja tutkimusasetelman vaativalla laajuudella. Lähteitä on käytetty asianmukaisella tavalla ja oikeaoppisten viittauskäytäntöjen mukaisesti. Toimeksiantajan kanssa

on tehty sopimus, ja tältä on kysytty aineiston salassapitotarpeesta. Tutkimusraportti ei sisällä salassa pidettävää tietoa, eikä henkilötietoja ole käsitelty. Toimeksiantaja on tietoinen siitä, että opinnäytetyö on julkinen asiakirja. Aineisto on koottu pääosin toimeksiantajalta saaduista tiedoista ja sitä on säilytetty huolellisesti opinnäytetyöntekijän henkilökohtaisessa käytössä olevalla tietokoneella sekä varmuuskopioituna ulkoiselle kovalevyllä. Aineisto luovutetaan työn julkaisemisen jälkeen toimeksiantajalle ja soveltuvin osin hävitetään. Opinnäytetyöntekijän haltuun ei jää mitään aineistoa. Aineistoa on analysoitu ja tulkittu objektiivisesti ja totuudenmukaisesti.

7 Pohdinta

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää Pirkanmaan Martat ry:n toiminnan hiilijalanjälki ja tunnistaa sen suurimmat aiheuttajat. Taustalla oli Marttaliiton tarve selvittää maakunnallisten piirien hiilijalanjälki osana järjestön kokonaisilmastovaikutuksia. Keskeiset tutkimuskysymykset olivat seuraavat: Mikä on Pirkanmaan Martat ry:n toiminnan hiilijalanjälki? Mitkä toiminnan osa-alueet ovat suurimmat päästöjen aiheuttajat? Millaisilla konkreettisilla toimilla hiilijalanjälkeä voisi pienentää? Sekundaariset tutkimuskysymykset olivat seuraavat: Miten hyvin käytettävä järjestölaskuri soveltuu Marttojen hiilijalanjäljen laskemiseen? Millä osa-alueilla toiminnan erityislaatuisuus vaatii toisenlaista laskentatapaa?

Pirkanmaan Martat ry:n toiminnan hiilijalanjäljeksi muodostui 15 382 kg CO₂-e mittausvuodelta 2021. Kokonaistulokseen on vaikuttanut varmasti se, että mittausvuonna oli voimassa koronapandemian aiheuttamia kokoontumisrajoituksia, joiden vuoksi kurseja jouduttiin perumaan. Tämä on syytä huomioida jatkoselvityksissä: tuloksen vertailtavuus ns. normaalin vuoden tulokseen on heikko.

Energia nousi suurimman hiilijalanjäljen aiheuttajaksi. Tulos oli odotettu, sillä noin 80 % ihmisen toiminnan aiheuttamista kasvihuonekaasuista on peräisin energian tuotannosta ja kulutuksesta. Kohdejärjestössä se koostui yksinomaan kaukolämmityksen vaikutuksesta. Toisaalta, kun tarkasteltiin toiminnan kokonaiskuvaa siten, että laskettiin yhteen kotitalous- ja puutarhaneuvonnan hiilijalanjäljet sekä käytännön neuvontatyöhön olennaisena kuuluva autoilu, tämä kokonaisuus nousi suurimmaksi. Henkilöautoilun osuus olikin merkittävä suhteessa kokonaishiilijalanjälkeen. Jatkossa neuvonnan kokonaisuuteen voitaisiin laskea myös painettu kurssiaineisto, joka kohdevuoden osalta on laskettu Marttaliiton hiilijalanjälkeen. Tämä kasvattaisi osa-alueen osuutta entisestään.

Kotitalousneuvonnassa valmistettu ruoka muodosti myös odotetusti suuren kokonaisuuden. Erityisesti eläinperäisten tuotteiden käyttö kytkeytyy vahvasti maataloudessa syntyviin metaanipäästöihin. Suurimmat ilmastovaikutukset aiheuttava punainen liha oli kuitenkin aterioiden pääproteiinilähteenä suhteellisen vähän käytetty, ja keskimäärin pienemmän hiili-intensiteetin omaavien kasvisruoka-annosten lukumäärä oli yli puolet kokonaismäärästä. Tämä on linjassa Marttajärjestön kestäviin elämäntapoihin kannustavan strategian kanssa ja vaikuttaa merkittävästi kurssitoiminnan hiilijalanjälkeen.

Jättemäärän vaikutus oli prosentuaalisesti vähäisin. Biojätettä syntyi melko paljon, mutta se on toiminnan luonteen valossa ymmärrettävää. Jätejakeiden lajittelun merkitys korostui, kun vertailtiin esimerkiksi biojätteen synnyttämää hiilidioksidikuormaa verrattuna sekajätteen vastaavaan.

Puutarhaneuvonnan vaikutus oli likimain yhtä suuri kuin kotitalousneuvonnan, mutta vertailtavuus on heikko, kun sen hiilijalanjälki laskettiin hankintoihin käytetyn rahamäärän perusteella. Tarkempi erittely vaatisi laajempaa selvitystä kaikkien eri tuotelajien päästöjen kartoittamiseksi.

Marttojen tunnettuus ja kokonaismielikuva on neuvontajärjestöjen huippua. Sen toiminnassa voidaan nähdä potentiaalia hiilikädenjäljen muodostumiseen. Tulevaisuuden hiilijalanjälkimittausten rinnalle voisi pohtia keinoja mitata hiilikädenjälkeä esimerkiksi osana asiakkailla teetettäviä palautekyselyitä. Hiilikädenjäljen avulla ilmastovaikutuksista viestiminen voidaan tehdä positiiviseen sävyyn, mikä voi tuottaa maine- ja imagohyötyjä. Päästökompensaatio on koko järjestön tasolla mahdollinen ilmastovaikutusten vähentämiskeino, mutta sen menetelmät ja välineet on syytä valita tarkoin ja harkiten.

Yhdistyksen hiilijalanjäljen pienentämisen tulisi lähteä suurimmasta päästöjen aiheuttajasta, eli energiasta. Yhdistyksellä on melko suuret toimitilat, joihin kuuluu avokonttorin lisäksi yksi erillinen työ- ja neuvotteluhuone, opetuskeittiö, aulatila, taukotila, kaksi WC:tä, siivoustarvike- ja pyykinpesuhuone sekä suuri sali. Opetuskeittiö ei ole päivittäisessä käytössä, ja myös sali on usein tyhjillään. Molemmat tilat ovat tarpeellisia yhdistyksen toiminnan kannalta, mutta niiden vuokraamista ulkopuolisten tahojen käyttöön tehokkaammin voisi selvittää. Tilankäyttöä tehostamalla käytetylle lämmitysenergialle saataisiin katetta. Laskentamallin kehittyessä tilojen vuokra-ajalta syntyvä energiankulutus voitaisiin osoittaa vuokraajan hiilijalanjälkeen kuuluvaksi. Suositeltavaa olisi myös

kartoittaa mahdollisuutta järjestää useampia kursseja omissa toimitiloissa yhteistyökumppaneiden tilojen sijaan. Näin voitaisiin vähentää myös henkilöautoilua.

Liikenne lasketaan monissa päästömalleissa osaksi suurinta päästölähdettä, eli energiankulutusta, ja tässäkin selvityksessä se vastasi noin viidenneksestä yhdistyksen hiilijalanjäljestä. Marttaliitto suosittelee kaikille työntekijöille kestäviä liikkumisen muotoja, kuten julkista liikennettä, pyöräilyä ja kävelyä, mutta marttapiirien toiminnan erityislaatuisuuden vuoksi henkilöautojen käyttöä on mahdotonta lopettaa kokonaan. Kursseja järjestetään kaikkialla maakunnassa, myös haja-asutusalueilla ja maaseudulla, ja asiantuntijoiden on kuljetettava mukanaan suurta määrää tarvikkeita. Laskennassa nähtiin, että etanoliautoilun päästöt olivat ajokilometreihin suhteutettuna huomattavasti bensiini- ja dieselautoilua pienemmät. Yksi mahdollisuus pienentää autoilun vaikutuksia olisi se, että työnantaja tukisi tai kannustaisi jollakin tavalla etanoli- tai sähköauton käyttöä tai siihen siirtymistä.

Kotitalousneuvonnan ruoan hiilijalanjälkeä voisi pienentää lisäämällä entisestään kasviproteiinien osuutta. Toisaalta marttojen ravitsemuksellinen neuvonta nojaa Valtion ravitsemusneuvottelukunnan ruoka- ja ravitsemussuosituksiin, joissa punainen liha on yhä mukana – joskin sitä kehoitetaan vähentämään. Vaikka jätteen merkitys hiilijalanjäljen kokonaismäärässä on pieni, biojätteen vähentäminen entistä tehokkaammalla ateriasuunnittelulla on perusteltua ruokahävikin pienentämiseksi. Yhdistys voisi myös harkita ruoan hiilijalanjäljen kartoittamista hankintaperusteisesti. Nyt ruoka jakaantuu valmiiseen ruokaan ja biojätteeseen, ja ”pimeäksi” jää yhdistyksen varastoon jäävä ruoka (esim. kuiva-ainepakkausten loput). Toisaalta, jos kierto toimii, varastoruoka päättyy jonkin ajan päästä joko annoksiin tai biojätteeseen.

Asiantuntijoiden työtä hiilijalanjäljen mittaamisessa jatkossa auttaisi ConsEnv-hankkeessa (Saari-nen ym. 2011) käytettyjen tapaisten malliaterioiden laatiminen, sillä monilla kursseilla ateria koostetaan joka kerralla samojen periaatteiden mukaan. Näin asiantuntijan tarvitsisi vain valita parhaiten kurssilla valmistettua ateriaa vastaava malliateria ja syöttää sen kohdalle tilastoon henkilömäärä. Tällainen malliaterialaskuri olisikin oiva jatkokehittämisen kohde kotitalousneuvonnan ilmasto vaikutusten mittaamisessa.

Ylipäättään Hiilifiksi järjestö -laskuri ei sellaisenaan sovellu kovin hyvin marttapiirin toiminnan hiilijalanjäljen laskemiseen. Kuten työssä todettiin, siitä puuttuu monia olennaisia toimintoja ja hankintoja, eikä se tue käytännön neuvontatyön vaikutusten mittaamista. Laskuria voisi varmasti pitää pohjana uuden, marttatoimintaan paremmin soveltuvan laskurin laatimisessa, kunhan kertoimia päivitetäisiin säännöllisesti. Koska marttojen neuvonta on valtakunnallista ja tunnettua, olisi perusteltua laatia erityinen marttalaskuri. Tämän työn havaintoja ja kehittämissuhteita voi hyödyntää sekä uuden laskurin kehittämisen apuna että piiritason hiilijalanjäljen pienentämisessä.

Lähteet

Anekauppaa vai ilmastotekoja? Vapaaehtoisen päästökompensaation kysyntä, tarjonta ja laatu Suomessa. 2021. Finnwatchin julkaisu 4/2021. Viitattu 14.9.2022. https://finnwatch.org/images/reports_pdf/Anekauppaa_vai_ilmastotekoja_small_size.pdf?ver=3.

Arola, J. 2022. Hiilijalanjäljen laskenta Pohjois-Karjalan Martat ry:lle. Opinnäytetyö, AMK. Karelia-ammattikorkeakoulu, energia- ja ympäristötekniikan koulutus. Viitattu 5.8.2022. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2022060114110>.

Autere, S. 2018. Maailman ensimmäinen järjestöille räätälöity hiilijalanjälkilaskuri helpottaa ilmastotoimia. Uutinen Sitran verkkosivuilla 14.11.2018. Viitattu 24.4.2022. <https://www.sitra.fi/uutiset/maailman-ensimmainen-jarjestoille-raataloity-hiilijalanjalkilaskuri-helpottaa-ilmastotoimia>.

Berninger, K. 2012. Hiilineutraali Suomi. Helsinki: Gaudeamus.

Biokampanja motivoi lajittelemaan kodin biot. 2020. Artikkelin Pirkanmaan jätehuollon verkkosivuilla. Julkaistu 28.9.2020. Viitattu 21.8.2022. <https://pjhoy.fi/biokampanja-motivoi-lajittelemaan-kodin-biot>.

Calel, R., Colmer, J., Dechezleprêtre, A. & Glachant, M. 2021. Do Carbon Offsets Offset Carbon? Centre for Climate Change Economics and Policy, työpaperi 398/Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, työpaperi 371. Lontoo: London School of Economics and Political Science. Viitattu 14.9.2022. <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/wp-content/uploads/2021/11/working-paper-371-Calel-et-al..pdf>.

Climate Change: How Do We Know? N.d. Yhdysvaltain ilmailu- ja avaruushallintoviraston verkkosivu. Viitattu 27.2.2022. <https://climate.nasa.gov/evidence>.

Do One Better with Alberto Lidji in Philanthropy, Sustainability and Social Entrepreneurship. 2021. Jakso Caroline Anstey, President & CEO of Pact, explores how the NGO sector is accounting for its own carbon emissions and argues the sector isn't always practising what it preaches. Podcast-ohjelma, julkaistu 4.10.2021. Podbean-verkkopalvelu. Viitattu 26.4.2022. <https://albertolidji.podbean.com/e/caroline-anstey>.

Elämäntapatesti. N.d. Sitran Elämäntapatesti-laskuri. Viitattu 18.7.2022. <https://elamantapatesti.sitra.fi/>.

Emanuel, K. 2018. What We Know About Climate Change. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology. Viitattu 15.5.2022. <https://janet.linna.fi/>, ProQuest EBook Central.

Eskonen, H. 2022. Metsien ilmastosuunnitelma pitäisi laittaa uusiksi hiilinielun romahduksen takia, vaativat Syke ja Ilmastopaneeli. Uutinen Ylen verkkosivuilla 10.6.2022. Viitattu 13.7.2022. <https://yle.fi/uutiset/3-12470127>.

Frilander, J. 2022. Ilmastopaneelin puheenjohtaja Markku Ollikainen hiilinielujen romahduksesta: Hallituksen politiikka ei ole toteutunut. Uutinen Ylen verkkosivuilla 17.6.2022. Viitattu 13.7.2022. <https://yle.fi/uutiset/3-12497488>.

Global Warming Potentials. N.d. Sivun YK:n ilmastopaneelin verkkosivustolla. Viitattu 14.9.2022. <https://unfccc.int/process/transparency-and-reporting/greenhouse-gas-data/greenhouse-gas-data-unfccc/global-warming-potentials>.

Haaspuro, T. & Jaurimaa, A. 2018. Hiilifiksi järjestö -hiilijalanjälkilaskuri – Laskennan perusteet. Helsinki: Helsingin yliopisto. Viitattu 24.4.2022. https://blogs.helsinki.fi/hiilifiksi/files/2019/02/Hiilifiksi-j%C3%A4rjest%C3%B6-laskuri_laskennan-perusteet-1.pdf.

Helander, V. & Laaksonen, H. 2020. Kolmas sektori Suomessa. Julkaistu 11.11.2020. Artikkelin perustuu samojen tekijöiden kirjaan Suomalainen kolmas sektori: Rakenteellinen erittely ja kansainvälinen vertailu. Kirja julkaistu 1999. Viitattu 23.7.2022. <https://kansalaisyhteiskunta.fi/tietopankki/kolmas-sektori-suomessa/>.

Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. 2022. Valtioneuvoston selonteko. Viitattu 13.7.2022. <https://valtioneuvosto.fi/delegate/file/107957>.

Höhne, N., Lui, S., Skribbe, R., Moisiö, M., Hare, B., Ramalope, D., Ancygier, A & Heck, S. 2022. Global reaction to energy crisis risks zero carbon transition. Analysis of government responses to Russia's invasion of Ukraine. Julkaistu 8.6.2022. Climate Action Trackerin julkaisu. Viitattu 17.8.2022. https://climateactiontracker.org/documents/1055/CAT_2022-06-08_Briefing_EnergyCrisisReaction.pdf.

ILCD International Life Cycle Data System. N.d. Sivun Euroopan komission verkkosivustolla. Viitattu 17.8.2022. <https://eplca.jrc.ec.europa.eu/ilcd.html>.

Ilmastodieetti. N.d. Hiilijalanjälkilaskuri Suomen ympäristökeskuksen verkkosivuilla. Viitattu 18.7.2022. <https://ilmastodieetti.ymparisto.fi/ilmastodieetti/>.

Ilmastonmuutoksen syyt. N.d. Artikkelin Euroopan komission verkkosivustolla. Viitattu 12.5.2022. https://ec.europa.eu/clima/climate-change/causes-climate-change_fi.

Järjestöt ovat osallisuuden selkänöitä. N.d. Artikkelin Suomen sosiaali ja terveys ry:n verkkosivustolla. Viitattu 23.7.2022. <https://www.soste.fi/kansalaisyhteiskunta/jarjestot-ovat-osallisuuden-selkanoja/>.

Jättemäärien laskenta yrityksissä ja yhteisöissä. N.d. Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä. Viitattu 21.8.2022. https://www.hsy.fi/globalassets/jatteet-ja-kierratys/tiedostot/jattemaerien_laskentaohje_yrityksille.pdf.

Kasvihuonekaasupäästöt 2021 pysyivät edellisvuoden tasolla, maankäyttösektori päästölähde ensimmäisen kerran. 2022. Tilastokeskuksen tiedote. Julkaistu 25.5.2022. Viitattu 13.7. <https://stat.fi/julkaisu/cktlcpwag38sg0c5561iqop0y>.

Kuntien kulutuksen hiilijalanjälki selvitettiin ensimmäistä kertaa. 2022. Artikkelit Sitowisen verkkosivuilla. 26.1.2022. Viitattu 20.5.2022. <https://www.sitowise.com/fi/uutiset/kuntien-kulutuksen-hiilijalanjalki-selvitettiin-ensimmaista-kertaa>.

Laine, A, Auer, J., Halonen, M., Horne, P., Karikallio, H., Kilpinen, S., Korhonen, O., Airaksinen, J., Valonen, M. & Saario, M. 2021. Esiselvitys maankäyttösektorin hiilikompensaatiohankkeista. Viitattu 14.9.2022. https://mmm.fi/documents/1410837/22876822/Esiselvitys+maank%C3%A4ytt%C3%B6sektorin+hiilikompensaatiohankkeista_julkaistava+raporttiversio_27.1.2021.pdf/485cb89f-6c7a-b1a8-bb88-200021861238/Esiselvitys+maank%C3%A4ytt%C3%B6sektorin+hiilikompensaatiohankkeista_julkaistava+raporttiversio_27.1.2021.pdf?t=1611824118664.

Laskuri. N.d. Hiilifiksi järjestö -hankkeen verkkosivut Helsingin yliopiston sivustolla. Vierailtu 17.5.2022. <https://blogs.helsinki.fi/hiilifiksi/laskuri/>.

Lehtonen, A. 2022. Kadonnutta hiilinielua etsimässä. Blogikirjoitus Luken verkkosivuilla. Julkaistu 27.6.2022. Viitattu 13.7.2022. <https://www.luke.fi/fi/blogit/kadonnutta-hiilinielua-etsimassa>.

Lettenmeier, M., Akenji, L., Toivio, V., Koide, R. & Amellina, A. 2018. 1,5 asteen elämäntavat: Miten voimme pienentää hiilijalanjälkeämme ilmastotavoitteiden mukaiseksi? Sitran selvityksiä 148. Viitattu 24.4.2022. <https://www.sitra.fi/app/uploads/2019/05/1o5-asteen-elamantavat.pdf>.

Lounasheimo, J., Cederlöf, M. & Mäntylä, I. 2021. Ilmastovuosikertomus 2021. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:19. Helsinki: Ympäristöministeriö. Viitattu 17.8.2022. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-265-5>.

Marttajärjestön strategia. 2019. Viitattu 20.2.2022. <https://www.martat.fi/wp-content/uploads/2019/04/ML-Vuosikokous-2019-LIITE-9-Marttajarjeston-strategia.pdf>.

Marttojen vahvuus on asiantuntijuudessa ja tunnettuudessa. 2020. Marttaliitto. Julkaistu 16.6.2020. Viitattu 19.9.2021. <https://www.martat.fi/ajankohtaista/marttojen-vahvuus-on-asiantuntemuksessa-ja-tunnettuudessa>.

Mattila, T. & Antikainen, R. 2010. Muut elinkaarijohtamista tukevat menetelmät. Teoksessa Elin-kaarimetodiikkojen nykytila, hyvät käytännöt ja kehitystarpeet. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 7/2010. Toim. R. Antikainen. Helsinki: Suomen ympäristökeskus, 62–71. Viitattu 20.2.2022. <http://hdl.handle.net/10138/39822>.

Neuvontajärjestöt. N.d. Sivu Opetus- ja kulttuuriministeriön verkkosivustolla. Viitattu 20.5.2022. <https://okm.fi/neuvontajarjestot>.

Nämä kymmenen kysymystä paljastavat hallituksen kevään ilmastopäätösten kipupisteet – VATT:n ilmastoteeman johtava tutkija Marita Laukkanen vastaa. 2022. Blogikirjoitus VATT:n verkkosivuilla. Julkaistu 10.2.2022. Viitattu 13.7.2022. <https://vatt.fi/-/nama-kymmenen-kysymysta-paljastavat-hallituksen-kevaan-ilmastopaatosten-kipupisteet-vatt-n-ilmastoteeman-johtava-tutkija-marita-laukkanen-vastaa->.

Orivuori, S. 2021. Kehittämispäällikkö, ilmasto- ja ympäristöasiat. Marttaliitto. Haastattelu 25.8.2021.

Orivuori, S. 2022. Kehittämispäällikkö, ilmasto- ja ympäristöasiat. Marttaliitto. Sähköpostikeskustelu 19.6.–2.8.2022.

Osallistava ja osaava Suomi. 2019. Pääministeri Sanna Marinin hallituksen ohjelma. Valtioneuvosto. Julkaistu 10.12.2019. Viitattu 19.9.2021. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-808-3>.

Pajula, T., Vatanen, S., Pihkola, H., Grönman, K., Kasurinen, H., & Soukka, R. 2018. Carbon Handprint Guide. VTT Technical Research Centre of Finland. Viitattu 18.7.2022. https://cris.vtt.fi/ws/portalfiles/portal/22508565/Carbon_Handprint_Guide.pdf.

Proxy indicator. N.d. Hakusana-artikkeli verkkohakuteoksessa The SAGE Encyclopedia of Social Science Research Methods. Viitattu 14.9.2022. <https://methods.sagepub.com/reference/the-sage-encyclopedia-of-social-science-research-methods/n768.xml>.

Rantanen, M., Karpechko, A. Y., Lipponen, A., Nordling, K., Hyvärinen, O., Ruosteenoja, K., Vihma, T. & Laaksonen, A. 2022. The Arctic has warmed nearly four times faster than the globe since 1979. *Communications Earth & Environment*, 3, 168. Viitattu 17.8.2022. <https://doi.org/10.1038/s43247-022-00498-3>.

Ripple, W. J., Wolf, C., Newsome, T. M., Galetti, M., Alamgir, M., Crist, E. Mahmoud, M. I., Laurance, W. F. & 15 364 allekirjoittanutta tutkijaa 184 maasta. 2017. World Scientists' Warning to Humanity: A Second Notice, *BioScience*, 67, 12, 1026–1028. Viitattu 17.8.2022. <https://doi.org/10.1093/biosci/bix125>.

Saarinen, M., Kurppa, S., Nissinen, A. & Mäkelä, J. (Toim.) 2011. Aterioiden ja asumisen valinnat kulutuksen ympäristövaikutusten ytimessä. ConsEnv-hankkeen loppuraportti. Helsinki: Ympäristöministeriö. Viitattu 27.8.2022. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/37037/SY_14_2011.pdf?sequence=3&isAllowed=y.

Schmidt Rivera, X. C., Balcombe, P & Niero, M. 2021. Life Cycle Assessment as a Metric for Circular Economy. Teoksessa *Life Cycle Assessment – A Metric for the Circular Economy*. Toim. A. Borrion, M. J. Black & O. Mwabonje. London: The Royal Society of Chemistry, 54–80. Viitattu 15.5.2022. <https://janet.linna.fi/>, Knovel.

Seppälä, J., Mäenpää, I., Koskela, S., Mattila, T., Nissinen, A., Katajajuuri J-M., Härmä, T., Korhonen R-M., Saarinen, M. & Virtanen, Y. 2009. Suomen kansantalouden materiaalivirtojen ympäristövaikutusten arviointi ENVIMAT-mallilla. Sarjassa Suomen ympäristö 20/2009. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. Viitattu 8.8.2022. <http://hdl.handle.net/10138/38010>.

Seppälä, S. 2021. Ilmastonmuutoksen tila ja ilmastopolitiikan vastaukset. Julkaisussa *Ympäristökäsikirja kuntapäätäjille – ja kaikille muille*. Toim. S. Sinisalo. Helsinki: Into, 17–24.

Summary for Policymakers. 2021. Hallitustenvälisen ilmastomuutospaneelin (IPCC) julkaisu. Viitattu 12.2.2022. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf.

Summary for Policymakers. 2022. Hallitustenvälisen ilmastomuutospaneelin (IPCC) julkaisu. Viitattu 12.2.2022. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_SummaryForPolicymakers.pdf.

Taloudellisesti ja ympäristön kannalta kestävä vedenkäytön tehostaminen talousvesihuollossa Suomessa. 2020. Vesilaitosyhdistyksen monistesarja nro 60. Helsinki: Suomen vesilaitosyhdistys ry. Viitattu 2.9.2022. https://www.vvy.fi/site/assets/files/3478/taloudellisesti_ja_ympariston_kannalta_kestava_vedenkaytto.pdf.

The Guide to PAS 2050:2011 – How to carbon footprint your products, identify hotspots and reduce emissions in your supply chain. 2011. London: BSI. Viitattu 24.4.2022. <https://www.bsigroup.com/globalassets/localfiles/en-th/carbon-footprint/pas-2050-2011-guide.pdf>.

Tietoa veden laadusta. N.d. Artikkelit Tampereen Vesi Liikelaitoksen verkkosivustolla. Viitattu 2.9.2022. <https://www.tampereenvesi.fi/tietoa-vedesta/>.

Toikko, T. & Rantanen, T. 2009. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta. Tampere: Tampereen yliopistopaino oy.

Vapaaehtoiset päästökompensaatiot. N.d. Verkkosivu ympäristöministeriön sivustolla. Viitattu 14.9.2022. <https://ym.fi/vapaaehtoiset-paastokompensaatiot>.

Vilka, H. 2021. Tutki ja kehitä. Jyväskylä: PS-kustannus. Viitattu 4.9.2022. [https://janet.linna.fi, Ellibslibrary](https://janet.linna.fi/Ellibslibrary).

Wong, K V. 2016. Climate Change. New York: Momentum Press. Viitattu 12.5.2022. <https://janet.linna.fi/>, ProQuest EBook Central.

Y-HIILARI hiilijalanjälkityökalu. 2013. Päivitetty 2022. Laskuri ja ohje Suomen ympäristökeskuksen verkkosivuilla. Viitattu 18.7.2022. https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Kulutus_ja_tuotanto/Laskurit/YHiilari.

Liitteet

Liite 1. Kokonaishiilijalanjäljen erittely, 2021

Tuote /päästölähde	Lukema	Datan lähde	Lukeman peruste	HJJ kg CO ₂ -e	Kertoimen lähde
Ostosähkö	13 250 kWh	toimeksiantaja /kulutustiedot	Kulutus	0 (vihreä sähkö)	Hiilifiksu järjestö - laskuri ⁽¹⁾
Kaukolämpö	28 000 kWh	toimeksiantaja /kulutustiedot	Mittaus /arvio	6317	Hiilifiksu järjestö - laskuri ⁽²⁾
Henkilöautoilu (benssiini)	8260 km	toimeksiantaja /matkalaskut	Mittaus	1587	Hiilifiksu järjestö - laskuri ^(3 ja 4)
Henkilöautoilu (diesel)	3051 km	toimeksiantaja /matkalaskut	Mittaus	520	Hiilifiksu järjestö - laskuri ^(3 ja 4)
Henkilöautoilu (etanoli)	1715 km	toimeksiantaja /matkalaskut	Mittaus	108	VTT, julkaisema- ton ELIISA-malli ⁽⁵⁾
Juna	3600 km	toimeksiantaja	Arvio	6	Hiilifiksu järjestö - laskuri ^(3 ja 4)
Paikallisbussi	100 km	toimeksiantaja	Arvio	6	Hiilifiksu järjestö - laskuri ^(3 ja 4)
Hotelliyöpymiset	10 vrk, á 100 e	toimeksiantaja	Muistiinpa- not	500	Hiilifiksu järjestö - laskuri ⁽⁶⁾
Sekajäte	218,4 kg	toimeksiantaja /asiantuntijat	Mittaus /arvio	90	Hiilifiksu järjestö - laskuri ⁽⁷⁾
Biojäte	556,7 kg	toimeksiantaja /asiantuntijat	Mittaus /arvio	33	Hiilifiksu järjestö - laskuri ⁽⁷⁾
Kartonki ja pahvi (jäte)	44,4 kg	toimeksiantaja /asiantuntijat	Mittaus /arvio	3	Hiilifiksu järjestö - laskuri ⁽⁷⁾
Lasi (jäte)	6,48 kg	toimeksiantaja /asiantuntijat	Mittaus /arvio	4	Hiilifiksu järjestö - laskuri ⁽⁷⁾
Metalli (jäte)	3,06 kg	toimeksiantaja /asiantuntijat	Mittaus /arvio	0	Hiilifiksu järjestö - laskuri ⁽⁷⁾
Muovi (jäte)	71,3 kg	toimeksiantaja /asiantuntijat	Mittaus /arvio	5	Hiilifiksu järjestö - laskuri ⁽⁷⁾
Paperi (jäte)	11,8 kg	toimeksiantaja /asiantuntijat	Mittaus /arvio	12	Hiilifiksu järjestö - laskuri ⁽⁷⁾
Paperi	50 riisiä /125 kg	toimeksiantaja	Arvio	113	Hiilifiksu järjestö - laskuri ⁽⁷⁾
Sähköpöytä	2 kpl	toimeksiantaja	Tilau- määrä	508	Hiilifiksu järjestö - laskuri ⁽⁸⁾
Ostovesi	96,358 m ³	Marttaliitto	Kulutus	12	Suomen vesilai- tosyhdistys ry. ⁽⁹⁾
Kahvi	12 pkt	toimeksiantaja	Arvio	60	OpenCO2 ⁽¹⁰⁾
Käsipaperi	14 400 kpl, á 0,01245 e	toimeksiantaja /asiantuntijat	Arvio	90	Hiilifiksu järjestö - laskuri ⁽⁶⁾
WC-paperi	180 rll, á 0,315 e	toimeksiantaja /asiantuntijat	Arvio	28	Hiilifiksu järjestö - laskuri ⁽⁶⁾
Pakastusrasia	394 kpl, á 0,31 e	toimeksiantaja /asiantuntijat /opinnäytetyön tekijä	Arvio	61	Hiilifiksu järjestö - laskuri ⁽⁶⁾

Suu- ja nenäsuojus (kasvomaski, kevyt)	1000 kpl	toimeksiantaja	Arvio	20	Rizan ym. ⁽¹¹⁾
Hengityssuojain FFP2	500 kpl	toimeksiantaja	Arvio	63	Rizan ym. ⁽¹¹⁾
Kertakäyttö-käsine	1100 kpl	toimeksiantaja /asiantuntijat	Arvio	29	Rizan ym. ⁽¹¹⁾
Lautasliinat	1708 kpl, á 0,14 e	toimeksiantaja	Arvio	120	Hiilifiksu järjestö -laskuri ⁶
Puutarhaneuvonnan hankinnat	4113,54 e	toimeksiantaja /asiantuntija	Hankintakulut	2057	Hiilifiksu järjestö -laskuri ⁶
Kirjelähetykset	2000 kpl	toimeksiantaja	Arvio	60	Hiilifiksu järjestö -laskuri ⁽¹³⁾
Pakettilähetykset	10 kpl	toimeksiantaja	Arvio	6	Hiilifiksu järjestö -laskuri ⁽¹²⁾
Netti- ja puhelinpalvelut	2850 e	toimeksiantaja	Kulutiedot /arvio	798	Hiilifiksu järjestö -laskuri ³
Naudanliha-ateria	152	toimeksiantaja /asiantuntijat	Tilastointi	527	Hiilifiksu järjestö -laskuri ⁽¹³⁾
Sianliha-ateria	119	toimeksiantaja /asiantuntijat	Tilastointi	223	Hiilifiksu järjestö -laskuri ⁽¹³⁾
Kana-ateria	209	toimeksiantaja /asiantuntijat	Tilastointi	338	Hiilifiksu järjestö -laskuri ⁽¹³⁾
Kala-ateria	166	toimeksiantaja /asiantuntijat	Tilastointi	285	Hiilifiksu järjestö -laskuri ⁽¹³⁾
Kasvisateria	764	toimeksiantaja /asiantuntijat	Tilastointi	768	Hiilifiksu järjestö -laskuri ⁽¹³⁾
Leivonta	157	toimeksiantaja /asiantuntijat /opinnäytetyön tekijä	Tilastointi /arvio	25	Miils /Marttaliitto ⁽¹⁴⁾
Yhteensä				15382	

1. Mälkki, H., Hongisto, M., Turkulainen, T., Kuisma, J. & Loikkanen, T. 1999. Vihreän energian kriteerit ja elinkaariarviointi energiatuotteiden ympäristökilpailukyvyyn arvioinnissa. Espoo: VTT. (Hiilifiksu järjestö -laskuri.)
2. CO2-päästökertoimet. 2018. Motivan erkkosivu. (Hiilifiksu järjestö -laskuri, alkuperäinen lähde ei enää saatavilla.)
3. Salo ym. 2017. Ilmastodieetti – mihin sen antamat ilmastopainot perustuvat? Verkojulkaisu. (Hiilifiksu järjestö -laskuri, alkuperäinen lähde ei enää saatavilla.)
4. LIPASTO Tieliikenne: henkilöliikenne. 2017. VTT:n verkkosivu. (Hiilifiksu järjestö -laskuri, alkuperäinen lähde ei enää saatavilla.)
5. Markkanen, J. 2022. Research Scientist. VTT. Sähköpostikeskustelu. 30.8.2022.
6. Seppälä, J., Mäenpää, I., Koskela, S., Mattila, T., Nissinen, A., Katajajuuri J-M., Härmä, T., Korhonen R-M., Saarinen, M. & Virtanen, Y. 2009. Suomen kansantalouden materiaalivirtojen ympäristövaikutusten arviointi ENVIMAT-mallilla. Sarjassa Suomen ympäristö 20/2009. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. <http://hdl.handle.net/10138/38010>.
7. Dahlbo ym. 2011. HSY:n alueella tuotettujen, käsiteltyjen ja hyödynnettyjen jätelajien khk-päästökertoimet – Laskelmientaustatietoa. Julia 2030 -hanke, Suomen ympäristökeskus. (Hiilifiksu järjestö -laskuri, alkuperäinen lähde ei enää saatavilla.)
8. Laskentaperusteet. 2017. WWF:n verkkosivu. (Hiilifiksu järjestö -laskuri, alkuperäinen lähde ei enää saatavilla.)

9. Taloudellisesti ja ympäristön kannalta kestävä vedenkäytön tehostaminen talousvesihuollossa Suomessa. 2020. Suomen vesilaitosyhdistys ry. Vesilaitosyhdistyksen monistesarja nro 60. Helsinki: Suomen vesilaitosyhdistys ry. https://www.vvy.fi/site/assets/files/3478/taloudellisesti_ja_ympariston_kannalta_kestava_vedenkaytto.pdf.
10. OpenCO2.net. Päästötietokanta. <https://www.openco2.net>.
11. Rizan, C., Reed, M. & Bhutta, M.F. 2021. Environmental impact of personal protective equipment distributed for use by health and social care services in England in the first six months of the COVID-19 pandemic. Journal of the Royal Society of Medicine; 2021, Vol. 114(5) 250–263. <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/01410768211001583>.
12. Posti 2018. Posti Green -palvelut. Verkkosivu. (Hiilifiksu järjestö -laskuri, alkuperäinen lähde ei enää saatavilla).
13. Saarinen M., Kurppa S., Nissinen A. & Mäkelä J. 2011. Aterioiden ja asumisen valinnat kulutuksen ympäristövaikutusten ytimessä. ConsEnv-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristö 14/2011. Helsinki. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/37037/SY_14_2011.pdf?sequence=3&isAllowed=y.
14. Orivuori, S. 2022. Kehittämispäällikkö. Marttaliitto. Sähköpostikonsultaatio Miils-palvelusta. 25.8.2022.

Liite 2. Tehtyjen arvojen perusteet ja sijaisindikaattorit

Tuote/päästölähde	Arvioperuste/-menetelmä
Toimiston jätteet	Jätejakeet punnittiin kerran viikossa vuoden viimeisen neljänneksen ajan. Toimistosihteerin mukaan jäteasiat tyhjennettiin 2–3 kertaa viikossa. Toimisto oli kiinni heinäkuun sekä viikon 52. Punnituista määristä laskettiin keskiarvo, joka kerrottiin arvioidulla tyhjennyskertojen määrällä (2,5 kertaa viikossa*47 viikkoa=117,5).
Yhteistyökumppaneiden tiiloissa pidettyjen kurssikertojen jätteet	Asiantuntijoita pyydettiin punnitsemaan jätteet vuoden viimeisen neljänneksen ajan ainakin yhdeltä kurssilta viikossa. Yhdeltä asiantuntijalta saatiin vertailukelpoiset mittaustulokset. Näistä laskettiin osallistujakohtainen keskiarvo, joka on kerrottu kaikkien asiantuntijoiden pitämien kurssien koko vuoden osallistujamäärällä.
Kahvi	Toimeksiantajan arvion mukaan kulutus on noin 2 pakettia (á 500 g) kuukaudessa, eli 12 kg vuodessa.
Käsipaperi	Toimeksiantajan arvion mukaan n. 12 pakettia (á 100 kpl) kuukaudessa, eli 14 400 kpl. Hinnat toimeksiantajan ilmoituksen mukaan Katrin 1,53 e/pkt (sis. ALV 24 %), lisi 0,96 e/pkt (sis. ALV 24 %). Laskettiin keskiarvolla, eli 1,245 e/pkt, 0,01245 e/kpl.
WC-paperi	Toimeksiantajan arvion mukaan noin 15 rll kuukaudessa, eli 180 rll. Hinnat toimeksiantajan mukaan 0,30–0,33 e/rll (sis. ALV 24 %). Laskettiin keskiarvolla 0,315 e/rll.
Pakastusrasia	Toimeksiantajan ja opinnäytetyöntekijän arvioiden mukaan 1 kpl per Arki-kurssilainen (247 kpl), sekä 1 kpl per Pikkukokki-kurssilainen (85 kpl), ja 1 kpl kolmasosalle Lape-kurssilaisista (62 kpl). Yhteensä 394 kpl. Rasian hinta K-ruoka-palvelusta: Fredman pakastusrasia 0,5 l, 0,31 e.
Suu- ja nenäsuojain (kasvo-maski, kevyt)	Toimeksiantajan arvion mukaan 20 pkt (á 50 kpl), eli 1000 kpl.
Hengityssuojain FFP2	Toimeksiantajan arvion mukaan 10 pkt (á 50 kpl) eli 500 kpl.
Kertakäyttökäsine	Toimeksiantajan arvion mukaan 11 pkt (á 100 kpl, 50 paria), eli 1100 kpl.
Lautasliina	Toimeksiantajan arvion mukaan 1 per kurssilainen, eli 1708. Lautasliinan hinnan keskiarvo laskettu K-ruoan verkkokauppa-valikoiman 70:stä 33x33 cm -kokoisesta liinasta. Keskiarvo 0,138~0,14 e.
Puutarhaneuvonnan jätteet	
- biojäte (leikkokukka-kurssit)	Asiantuntijan arvion mukaan 2 x 140 l/kurssi, eli 1120 l koko vuodelta. 140 litran astian keskipaino 14 kg ¹
- biojäte (jouluasetelmakurssit)	Asiantuntijan arvion mukaan keskimäärin puolikas pussillinen per kurssi, kursseja 6, eli 3 pussillista, á 2 kg ²
- sekajäte (Lasten puutarha ja Hiedanranta)	Asiantuntijan arvion mukaan yhteensä noin 8 jätessäkillistä, á 200–250 l. Kerroin Hiilifiksu järjestö -laskurista.
- sekajäte (jouluasetelmakurssit)	Asiantuntijan arvion mukaan 1 roskapussillinen/kurssi, kursseja 6, eli noin 6 roskapussillista. Paino laskettu jakamalla 200–250 l säkin paino kymmenellä. Kerroin Hiilifiksu järjestö -laskurista.
- muovijäte (jouluasetelmakurssit)	Asiantuntijan arvion mukaan 1 jätessäkillinen/kurssi, kursseja 6, eli 6 säkillistä, á 3 kg ¹

1. Jättemäärien laskenta yrityksessä ja yhteisössä. N.d. Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä. https://www.hsy.fi/globalassets/jatteet-ja-kierratys/tiedostot/jatemaarien_laskentaohje_yrityksille.pdf.
2. Biokampanja motivoi lajittelemaan kodin biot. 2020. Pirkanmaan jätehuolto Oy. <https://pjhoy.fi/biokampanja-motivoi-lajittelemaan-kodin-biot/>.