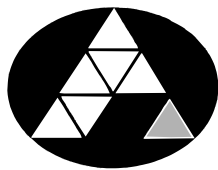


POHJOIS-KARJALAN AMMATTIKORKEAKOULU
Ympäristötekniikan koulutusohjelma

Mikko Rantanen

ILOSAARIROCK-FESTIVAALIN HIILIJALANJÄLKI

Opinnäytetyö
Maaliskuu 2011



POHJOIS-KARJALAN
AMMATTIKORKEAKOULU

OPINNÄYTETYÖ
Maaliskuu 2011
Ympäristötekniikan
koulutusohjelma

Sirkkalantie 12 A 2
80100 JOENSUU
p. (013) 260 6900

Tekijä
Mikko Rantanen

Nimeke
Ilosaarirock-festivaalin hiilijalanjälki

Toimeksiantaja
Joensuun Popmuusikot ry

Tiivistelmä

Opinnäytetyössä määritettiin kesällä 2010 järjestetyn Ilosaarirock-festivaalin aiheuttamat hiilidioksidipäästöt. Tutkimuksessa tarkasteltiin Ilosaarirockin toteuttamiseen liittyviä tekijöitä, kuten alihankkijoiden logistiikkaa sekä artistien ja asiakkaiden kulkemista. Työssä laskettu hiilijalanjälki on ns. portilta portille -jalanjälki (gate to gate), eli laskelma sisältää päästöt, jotka aiheutuvat toiminnasta festivaalipaikalla sekä rahdeista ja matkoista festivaalipaikalle ja sieltä pois. Työssä ei ole huomioitu festivaalin aiheuttamia epäsuoria hiilidioksidipäästöjä.

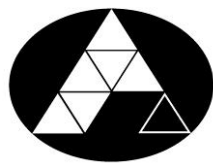
Tutkimus toteutettiin, koska festivaalin vaikutuksista ympäristöön haluttiin uudenlaista tietoa. Tutkimus on osa Ilosaarirock-festivaalin ympäristöohjelmaa. Eri toiminnoista aiheutuvia päästöjä kuvattiin CO₂-ekvivalentilla. Hiilidioksidiekvivalentti toimii mittarina, jonka avulla toimintoja voidaan verrata toisiinsa. Ilosaarirockin aiheuttaman CO₂-ekvivalenttipäästön suuruuden määrittämisen apuna käytettiin LIPASTO-tietokantaa, josta saatiin selville ajoneuvojen yksikköpäästöt.

Laskennan perusteella Ilosaarirock-festivaalin hiilijalanjäljeksi muodostui 624 tonnia CO₂-ekvivalenttia. 67,5 % päästöistä aiheutui asiakkaiden kulkemisesta ja 16,9 % esiintyjien matkustamisesta. Suurimmat päästölähteet olivat asiakkaiden kulkeminen autoilla (318 t) ja artistien lentomatkustaminen (90 t). Keskimääräinen päästö kävijää kohden oli noin 23 kg CO₂-ekvivalenttia. Jatkoa ajatellen merkittävin hiilijalanjäljen luotettavuutta lisäävä parannus on asiakkaiden tarkempi profilointi saapumisen ja poistumisen osalta.

Kieli
suomi

Sivuja
48

Asiasanat
festivaalit, päästöt, hiilidioksidi, hiilijalanjälki



NORTH KARELIA
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

THESIS
March 2011
Degree programme
in Environmental Technology
Sirkkalantie 12 A 2
FIN 80100 JOENSUU
FINLAND
Tel. 358-13-260 6900

Author
Mikko Rantanen

Title
The Carbon Footprint of Ilosaarirock Festival

Commissioned by
Joensuun Popmuusikot ry

Abstract

In this thesis the target was to determine the carbon dioxide emissions caused by Ilosaarirock Festival held in summer 2010. The study concentrated on the implementation aspects of the event, such as the logistics of contractors and travelling of artists and customers. The calculated carbon footprint is a so called gate-to-gate footprint, i.e. the calculation includes the emissions caused by activities at the festival site and the freights and trips in and out of the festival site. The study does not take into account the indirect carbon dioxide emissions caused by the festival.

The study was conducted because new kind of information was wanted from the festival's impact on the environment. This study is a part of the environmental program of Ilosaarirock festival. The emissions caused by various functions were described with the CO₂ equivalent. Carbon dioxide equivalent can be used as a measure that allows functions to be compared to each other. LIPASTO database, which revealed the vehicle unit emissions, were used in determination of the amount of CO₂ equivalent emissions caused by Ilosaarirock Festival.

The comprised carbon footprint of Ilosaarirock festival was 624 tons of CO₂ equivalent. 67.5 % of the emissions were caused by the customers' travels and 16.9 % came from the travels of the performers. The largest emission sources were the customers travelling by cars (318 tons) and air travelling of the artists (90 tons). Average emissions per visitor were about 23 kg of CO₂ equivalent. The most significant improvement for reliability of future carbon footprint is getting more accurate information on the customers' arrival and departure.

Language
Finnish

Pages
48

Keywords
festivals, emissions, carbon dioxide, carbon footprint

Nimiö	
Tiivistelmä	
Abstract	
Sisältö	
Käytetyt lyhenteet	
Kuvat, kuvat ja taulukot	
1 Johdanto.....	6
1.1 Tutkimuksen kohde ja tausta.....	6
1.2 Työn tarkoitus.....	6
1.3 Toimeksiantaja.....	7
2 Tietoperusta.....	8
2.1 Huoli ympäristöstä.....	8
2.2 Elinkaariarviointi ja hiilijalanjälki.....	8
2.3 Hiililaskennan standardisoinnin nykytila.....	12
2.4 Festivaalin hiililaskenta.....	14
3 Tutkimuksen toteutus.....	15
3.1 Aiheen lähestymistapa.....	15
3.2 Menetelmälliset valinnat.....	15
4 Ilosaarirockin hiilijalanjälki.....	16
4.1 Hiilijalanjäljen määrittämisperusteet.....	16
4.1.1 Mallin kuvaus ja rajaukset.....	16
4.1.2 Laskennan kuvaus.....	18
4.2 Mallinnetut toiminnot.....	23
4.2.1 Ohjelma.....	23
4.2.2 Tuotanto.....	24
4.2.3 Asiakkaat.....	29
4.3 Hiilijalanjälkilaskennan tulokset.....	34
4.3.1 Ohjelman päästöt.....	34
4.3.2 Tuotannon päästöt.....	35
4.3.3 Asiakkaiden päästöt.....	36
4.4 Hiilijalanjäljen kompensointi.....	38
4.4.1 Ilosaarirockin hiilidioksidipäästöjen kompensointi.....	38
4.4.2 Kompensaatiomaksun kattaminen.....	40
5 Päätelmä.....	42
5.1 Hiilijalanjäljen koko.....	42
5.2 Sijainnin merkitys hiilidioksidipäästöihin.....	42
5.3 Hiililaskelman luotettavuus ja virhearviointi.....	43
5.4 Hiilijalanjäljen vertailu.....	43
5.5 Parannukset seuraavan hiilijalanjäljen määrittämiseksi.....	44
Lähteet.....	46

Käytetyt lyhenteet

CO ₂	hiilidioksidi
CO ₂ -ekv.	hiilidioksidiekvivalentti
kW	kilowatti
kWh	kilowattitunti
hkm	henkilökilometri
LCA	Life Cycle Assessment, elinkaariarviointi
GWP	Global Warming Potential, vaikutus ilmaston lämpenemiseen

Kuvat, kuvat ja taulukot

Kuva 1	Päästöjen jakautuminen tuotteen elinkaarelle
Kuva 2	Tuotteen mahdollinen elinkaari 1
Kuva 3	Tuotteen mahdollinen elinkaari 2
Kuva 4	Tuotteen mahdollinen elinkaari 3
Kuva 5	Festivaalin toteutuksen jako toimintoihin
Kuvio 1	Vedenkulutus alueittain festivaaleilla
Kuvio 2	Ilosaarirockin asiakkaat asuinlääneittäin
Kuvio 3	Asiakkaiden saapumiseen käyttämät kulkuneuvot
Kuvio 4	Koko Ilosaarirock-festivaalin aiheuttamat CO ₂ -ekvivalenttipäästöt
Kuvio 5	Asiakkaiden saapumisen ja poistumisen aiheuttamat päästöt matkustusmuodoittain
Kuvio 6	Ilosaarirockin kokonaispäästöjen kompensoinnin hinta
Kuvio 7	Ohjelman ja tuotannon päästökompensaation hinta
Kuvio 8	Kompensaatiomaksun luomat korotuspaineet lipun hinnalle
Taulukko 1	Tieliikenteen tavaraliikenteen yksikköpäästöt
Taulukko 2	Vesiliikenteen tavaraliikenteen yksikköpäästöt
Taulukko 3	Työkoneiden yksikköpäästö tehonkäyttöä kohden
Taulukko 4	Moottoripyörien yksikköpäästöt
Taulukko 5	Suomen henkilöilmailiikenteen reitti- ja lomalentojen yksikköpäästöt
Taulukko 6	Rautateiden henkilöliikenteen yksikköpäästöt
Taulukko 7	Tieliikenteen henkilöliikenteen yksikköpäästöt
Taulukko 8	Sähkön tuotannossa syntyvät päästöt
Taulukko 9	Joensuun kaukolämmön tuotannossa syntyvät päästöt
Taulukko 10	Kaatopaikalle sijoitettujen jätteiden tuottamat päästöt
Taulukko 11	Artistien kulkemat kilometrit matkustusmuodoittain
Taulukko 12	Vihreän sähkön koostumus
Taulukko 13	Ilosaarirockin jätemäärät
Taulukko 14	Asiakkaiden kulkemat kilometrit saapumislääneittäin matkustusmuotoa kohden
Taulukko 15	Asiakkaiden kulkeminen lääneittäin ja matkustusmuodoittain
Taulukko 16	Artistien aiheuttamat päästöt matkustusmuodoittain
Taulukko 17	Tuotannon päästöt toiminnoittain
Taulukko 18	Asiakkaiden saapumisen ja poistumisen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt asuinlääneittäin keskimäärin matkustajaa kohden

1 Johdanto

1.1 Tutkimuksen kohde ja tausta

Tutkimuksen kohteena on kesän 2010 Ilosaarirock-festivaali, ja tavoitteena on selvittää heinäkuussa järjestetystä festivaalista aiheutuneet hiilidioksidipäästöt. Tutkimuksessa tarkastellaan Ilosaarirockin toteuttamiseen liittyviä tekijöitä ja niiden toimintoja ja näistä aiheutuvia CO₂-päästöjä. Työssä laskettu hiilijalanjälki on ns. portilta portille -jalanjälki (gate to gate), eli laskelma sisältää päästöt, jotka aiheutuvat toiminnasta festivaalipaikalla sekä rahdeista ja matkoista festivaalipaikalle ja sieltä pois. Työssä ei huomioida festivaalin aiheuttamia epäsuoria hiilidioksidipäästöjä.

Ilosaarirock pyrkii toimimaan kansallisena edelläkävijänä festivaalin toimivuuden ja ympäristöasioiden suhteen (Kilpiä 2011a). Festivaali järjestettiin ensimmäistä kertaa Joensuun Ilosaareissa vuonna 1971. Tuolloin tapahtuma toimi nimellä Rockrieha ja keräsi reilut 500 kävijää. Vuosittain järjestettävä festivaali on sittemmin kasvanut huomattavasti, ja vuonna 1991 Ilosaarirock siirtyi Joensuun Laulurinteelle. (Rahunen 2007.) Nykyään festivaali kerää vuosittain noin 25 000 kävijää (Varis 2010).

Yksittäisen henkilön ja tuotteen aiheuttamia päästöjä on tutkittu ja mitattu jo pitkään. Näiden lisäksi on viime aikoina alettu kiinnittää huomiota suurten tapahtumien järjestämisestä aiheutuvaan ympäristökuormitukseen. Hiilijalanjälki on Suomessa määritetty ennen Ilosaarirockia ainakin Maailma kylässä -festivaalille vuonna 2009 ja Flow Festivalille vuosina 2009 ja 2010.

1.2 Työn tarkoitus

Tämän tutkimuksen pohjalta on mahdollista suunnitella tulevien vuosien festivaalien toteuttamista hiilidioksidipäästöt huomioon ottaen. Tutkimus on osa Ilosaarirock-festivaalin ympäristöohjelmaa. Työ toimii työkaluna, jolla voidaan seurata ja mitata toimintojen sekä niissä tehtävien muutosten vaikutuksia tule-

vaisuudessa järjestettävissä festivaaleissa. Kesän 2010 Ilosaarirock tulee toimimaan vertailukohtana tulevia festivaaleja ajatellen. Tavoitteena on myös tuottaa Joensuun Popmuusikot ry:lle uudenlaista tietoa, jota he voivat välittää edelleen Ilosaarirockissa kävijöille.

1.3 Toimeksiantaja

Opinnäytetyön toimeksiantaja oli Joensuun Popmuusikot ry. Joensuun Popmuusikot ry on vuonna 1971 perustettu elävän musiikin yhdistys, joka edistää ja tukee popmusiikin harrastusta Pohjois-Karjalassa sekä kohottaa sen taiteellista tasoa. Yhdistyksen toimintaan kuuluvat Ilosaarirockin ja Rokumentti-elokuvafestivaalin järjestäminen sekä apurahojen jakaminen yhdistyksen rahastosta. Lisäksi yhdistys järjestää klubeja, konsertteja, matkoja keikoille sekä bändivaihtoa kotimaisten ja kansainvälisten tapahtumien kanssa. (Joensuun Popmuusikot ry 2011a.)

Ensimmäinen Ilosaarirock järjestettiin jo samana vuonna, kun yhdistys perustettiin. Tuolloin esiintymässä oli yhdistyksen omia jäseniä, mutta myöhemmin Ilosaarirockin lavoilta on paikallisten kykyjen lisäksi noussut niin koti- kuin ulkomaisia rocktähtiä. Vuosien saatossa myös yhdistys on kasvanut ja vakiinnuttanut asemansa vahvana paikallisena ja valtakunnallisena kulttuuritoimijana. (Joensuun Popmuusikot ry 2011b.)

Joensuun Popmuusikot ry kehittää aktiivisesti Ilosaarirockin kaikkia osa-alueita ja tekee yhteistyötä mm. korkeakoulujen kanssa. Esimerkiksi Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulussa on tehty useita opinnäytetöitä, joissa Joensuun Popmuusikot ry on ollut toimeksiantajana. Opinnäytetöissä on tarkasteltu Ilosaarirock-festivaalia useista eri näkökulmista, mutta festivaalin hiilidioksidipäästöjä ei ole aikaisemmin tutkittu. Aiempien tutkimusten kohteina ovat olleet mm. jätteen kierrätys, asiakkaiden profilointi ja festivaalin aluetaloudelliset vaikutukset.

2 Tietoperusta

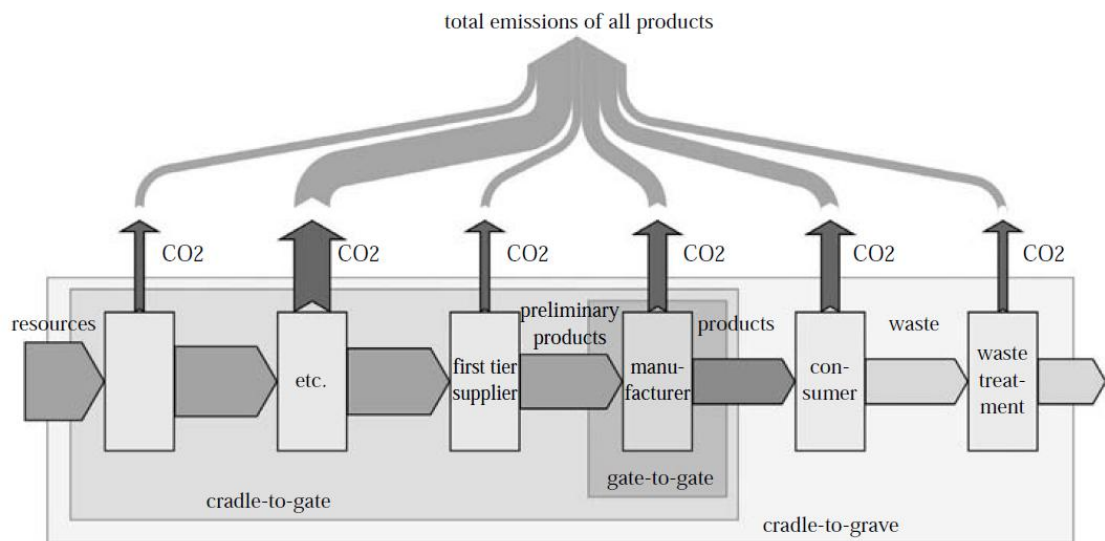
2.1 Huoli ympäristöstä

Ihmiset ovat viime vuosina tulleet entistä tietoisemmiksi omasta ympäristöstään, koska media on tuonut keskustelun ilmastonmuutoksesta ja luonnonvarojen käytöstä jokaisen ihmisen ulottuville. Tietoisuuden lisääntymisen myötä on kasvanut myös ihmisten tiedonhalu. Yksi paljon keskustelua herättävä aihe on ollut tuotteista ja palveluista aiheutuvat ympäristövaikutukset ja etenkin ilmakehään kohdistuvat päästöt. Tämän hetken kuumin puheenaihe on ihmisen toiminnasta aiheutuva hiilidioksidi, jota pidetään pääsyllisenä ilmastonmuutoksen nopeutteen.

Tutkimuksen lähtökohtana oli Joensuun Popmuusikot ry:n halu selvittää Ilosaarirockin tuottamisesta aiheutuvat päästöt. Popmuusikot ry on aina kiinnittänyt huomiota Ilosaarirock-festivaalin ympäristönäkökohtiin. Myös Ilosaarirockissa kävijät ovat valveutuneita ympäristöasioissa, jonka vuoksi Popmuusikot ry:llä on myös tarve tarjota asiakkaille tietoa festivaalin ja yksittäisen kävijän vaikutuksista ympäristöön.

2.2 Elinkaariarviointi ja hiilijalanjälki

Elinkaariarvioinnissa huomioidaan tuotteen koko elinkaari. Elinkaari alkaa raaka-aineiden hankinnasta ja energian ja materiaalin tuotannosta. Tuotteen valmistus, käyttö ja käytöstä poisto sekä jätteiden loppusijoitus kuuluvat myös elinkaareen. Elinkaariarviointi eli LCA (Life Cycle Assessment) on usein hyvin ympäristöpainotteinen, eivätkä siihen yleensä sisälly taloudelliset ja yhteiskunnalliset näkökohdat ja vaikutukset. Elinkaariarviointi on luonteeltaan moniulotteinen, ja arvioinnin läpinäkyvyys on hyvin tärkeä suorittamista ohjaava periaate. Tällä tavoin varmistutaan tulosten oikeasta tulkinnasta. (ISO 14040, 22.) Kuva 1 havainnollistaa tuotteen elinkaarta ja siihen perustuvaa laskentaa.

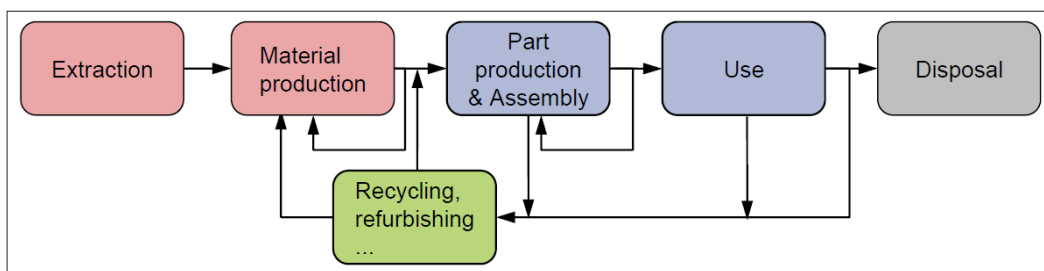


Kuva 1. Päästöjen jakautuminen tuotteen elinkaarelle (Schmidt 2008, 20)

Virheellisesti ajatellaan, että hiililaskenta olisi uusi asia, vaikka se on ollut olemassa jo vuosikymmeniä. Hiililaskenta on olennainen elinkaariarvioinnin osa-alue. (Finkbeiner 2009, 91.) Kasvihuonekaasupäästöjen lisäksi elinkaariarvioinnin osa-alueita ovat mm. kemikaalipäästöt ilmaan, veteen ja maaperään (Itsubo & Inaba 2003). Hiilijalanjälkeä ei tule käyttää ympäristöystävällisyyden mittarina, sillä hiililaskenta keskittyy ainoastaan tuotteesta tai toiminnasta aiheutuviin kasvihuonekaasuihin. Ainoastaan hiililaskennan kannalta ajateltuna esimerkiksi jätevesien puhdistus tulisi lopettaa, sillä puhdistus aiheuttaa enemmän hiilidioksidipäästöjä kuin jätevesien johtaminen vesistöön puhdistamattomina. (Finkbeiner 2009, 91.)

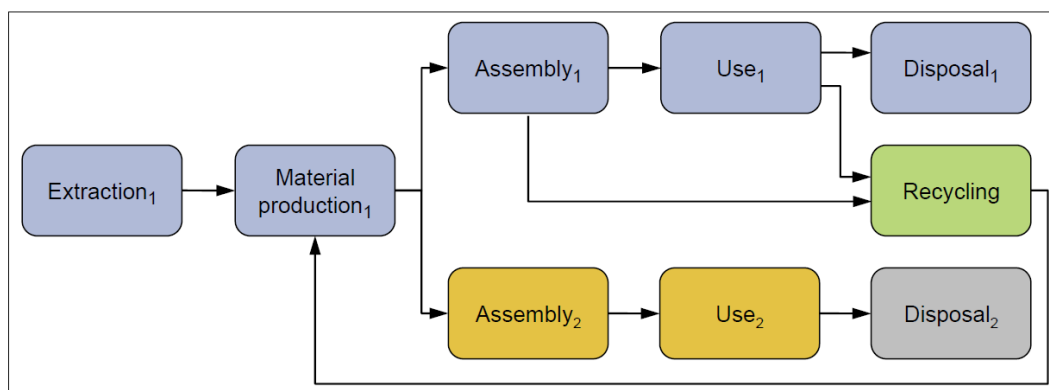
Tuotteen hiilijalanjälki voidaan laskea monella eri tavalla ja laskennan pohjana voidaan käyttää elinkaariarviointia. Kolme yleisintä menetelmää on laskea tuotteen aiheuttamat päästöt *kehdestä hautaan* (cradle to grave), *kehdestä portille* (cradle to gate) tai *portilta portille* (gate to gate). *Kehdestä hautaan* -menetelmä antaa parhaiten todellisuutta vastaavan kuvan tuotteen aiheuttamista päästöistä. Siinä päästöt huomioidaan tuotteen koko elinkaaren ajalta aina raaka-aineiden hankinnasta tuotteen käyttöön, käytöstä poistoon ja jätteiden käsitteilyyn (ISO 14044 2006, 8). Kuvat 2–4 antavat esimerkkejä tuotteen mahdollisesta elinkaaresta.

Elinkaariarviointitekniikkaa voidaan käyttää myös selvityksissä, jotka eivät ole elinkaariarvioiteja. Tällaisia ovat mm. selvitykset, jotka on tehty *Kehdosta portille* tai *portilta portille*. (ISO 14040 2006, 46.) *Kehdosta portille* -selvityksessä huomioidaan tuotteen päästöt raaka-aineiden hankinnasta valmiiksi tuotteeksi. *Portilta portille* -selvityksessä otetaan huomioon ainoastaan tuotteen valmistuksesta tuotantoyksikössä aiheutuvat päästöt.



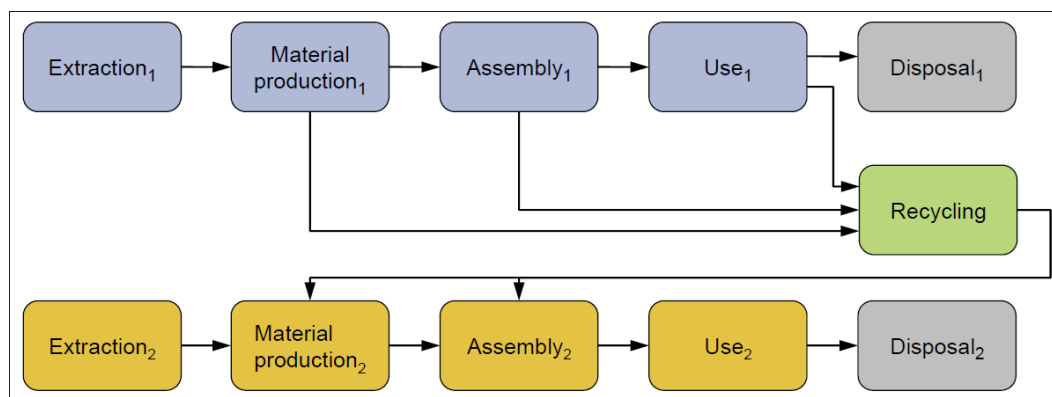
Kuva 2. Tuotteen mahdollinen elinkaari 1.

Kierrätysmateriaali menee takaisin tuotantoketjuun ja korvaa osittain neitseellistä raaka-ainetta. Tuotantoprosessien sisällä tällainen voi tapahtua jopa ilman oleellista vaikutusta ympäristöön. (ILCD Handbook 2010, 347.)



Kuva 3. Tuotteen mahdollinen elinkaari 2.

Samasta materiaalista tehdään kahta eri tuotetta, mutta vain toisesta lopputuotteesta saadaan kierrätysmateriaalia, joka korvaa neitseellistä raaka-ainetta. (ILCD Handbook 2010, 348.)



Kuva 4. Tuotteen mahdollinen elinkaari 3.

Kaksi tuotetta, joilla on erilaiset alkutuotantoketjut: Tuotteesta 1 syntyvää kierrätysmateriaalia käytetään korvaamaan tuotteen 2 neitseellistä raaka-ainetta. (ILCD Handbook 2010, 349.)

Hiilijalanjäljessä tuotteen tai palvelun aiheuttamaa ilmastovaikutusta kuvataan hiilidioksidiekvivalentilla. Vaikutusten yksikkönä käytetään kilogrammaa hiilidioksidiekvivalenttia. Tuotteesta tai palvelusta aiheutuva hiilidioksidiekvivalenttimäärä saadaan laskemalla yhteen kaikki hiilidioksidiekvivalenteiksi muutetut kasvihuonekaasupäästöt. Metaani-, typpioksiduuli- ja eri halogeenipäästöt muutetaan CO₂-ekvivalenteiksi GWP (Global Warming Potential) -kertoimella, joka ilmaisee kasvihuonekaasun suhteellisen merkityksen ilmastonmuutoksen aiheuttajana. (Nissinen & Seppälä 2008, 14.) Sadan vuoden tarkastelujaksolla esimerkiksi hiilidioksidin (CO₂) GWP-kerroin on tasan yksi. Metaanilla (CH₄) kerroin on puolestaan 21, eli 1 gramma metaania on 21 grammaa CO₂-ekvivalenttia (IPCC 2007, 212).

Hiilijalanjäljestä on tullut viime vuosien aikana laajalle levinnyt ja paljon käytetty termi. Termin määritelmä vaihtelee sen mukaan keneltä sitä kysytään. Wiedmann & Minx (2007, 4) ehdottavat määritelmäksi seuraavaa:

Hiilijalanjälki on valikoitu hiilidioksidipäästöjen kokonaismäärä, joka suoraan tai epäsuorasti aiheutuu toiminnasta tai kertyy tuotteen elinvaiheiden aikana.

Hiilijalanjäljelle löytyy lukuisia eri määritelmiä. Määritelmien erot johtuvat pääasiassa hiililaskennan perusteista, eli mitä hiilijalanjälkeen kulloinkin lasketaan kuuluvaksi. Hiilijalanjäljen määrittäminen on hyvin monitahoinen kokonaisuus, ja lopullinen vastuu käytetystä laskentamenetelmästä on aina laskelman suoritta-

jalla. Onkin todella tärkeää kertoa hiilijalanjäljen yhteydessä juuri kyseisen jalanjäljen määrittämiseen liittyvät rajaukset ja niiden perustelut.

EU:n komissio järjesti keväällä 2008 epävirallisen asiantuntijatapaamisen, jonka nimenä oli *Carbon footprint measurement of products*. Tapaamiseen osallistui parikymmentä tuotepolitiikan ja EU:n ympäristömerkin asiantuntijaa. Osanottajien yleinen mielipide oli, että ilmastovaikutusten lisäksi kuluttajille on tarjottava tietoa myös tuotteiden muista ympäristövaikutuksista. Yleisen näkemyksen mukaan myös hiililaskennan tulee perustua elinkaariarviointiin. (Nissinen & Seppälä 2008, 16.)

EU:n ympäristömerkin edustajien kanta oli, että LCA:n ja hiilijalanjäljen tulee ohjata ilmaston kannalta hyviin ratkaisuihin. Mahdolliseen ilmastomerkkiin ei kuitenkaan haluttu näkyviin lukemaa tuotteen hiilijalanjäljestä eikä erillistäkään merkintää hiilijalanjäljestä yleisesti kannatettu. Eräiden kommenttien mukaan hiilijalanjäljestä kertovaa merkkiä voitaisiin pitää harhaanjohtavana mainontana. Perusteena oli, että ilmastomuutos on yksi ongelma lukuisten ympäristöongelmien joukossa, eikä pelkästään sen perusteella tulisi esittää väittämiä tuotteen paremmuudesta toisiin tuotteisiin verrattuna. (Nissinen & Seppälä 2008, 16–17.)

Hiililaskenta ja LCA ovat ilmastomuutoskeskustelun myötä yleistyneet huomattavasti. Varsinkin hiilijalanjäljen laskemisesta on tullut jopa trendikästä. Hiilijalanjälkeä ei tule kuitenkaan pitää ympäristöystävällisyyden mittarina, sillä hiililaskennassa tarkastellaan ainoastaan kasvihuonekaasupäästöjä. Hiililaskenta ei ota huomioon esimerkiksi jonkin toiminnan seurauksena mahdollisesti tapahtuvaa luonnon turmeltumista. Hiililaskennassa käytetyt menetelmät ovat todella vaihtelevia ja tuloksien tulkinta ei ole yhteneväistä. Standardien kehittäminen on kuitenkin jo aloitettu. (Finkbeiner 2009, 91.)

2.3 Hiililaskennan standardisoinnin nykytila

Julkisesti saatavilla oleva spesifikaatio PAS 2050 (Publicly Available Specification) on lokakuussa 2008 BSI:n (British Standards Institution) julkaisema opas,

jonka tarkoitus on tarjota selkeää ja yhtenäistä menetelmää tuotteiden ja palveluiden elinkaarilaskentaan. PAS 2050:n rahoittajina toimivat Carbon Trust ja Defra (British Department for Environment, Food and Rural Affairs). PAS 2050 -opasta ei ole tarkoitettu viralliseksi standardiksi. (Usva ym. 2009, 17.) Se on kuitenkin tehty perustuen ISO 14040:n ja ISO 14044:n luomiin menetelmiin tarkentaen tuotteiden kasvihuonekaasupäästöjen elinkaariarvioinnin vaatimuksia. (PAS 2050 2008, iv.)

ISO on parhaillaan valmistelemassa hiililaskennalle standardia koskien tuotteiden hiilijalanjälkeä. Standardi *ISO 14067 Tuotteiden hiilijalanjälki* tulee olemaan kaksiosainen. Ensimmäinen osa käsittelee hiilijalanjäljen määrittämistä, ja toinen osa tiedonvälitystä. Vuoden 2010 lopulla standardi oli vielä valiokunnan käsittelyssä. (ISO 2011.) ISO 14067 ei pohjautu PAS 2050:een, vaikka näin alun perin ajateltiin (Usva ym. 2009, 16).

Euroopan komissio julkaisi keväällä 2010 oppaan elinkaariarviointista (ILCD Handbook - General guide for Life Cycle Assessment - Detailed guidance). Opas tarjoaa seikkaperäisen ohjeistuksen, kuinka suorittaa elinkaariarvionti ja määrittää tuotteen aiheuttamat päästöt, kulutetut resurssit ja vaikutukset ympäristön ja ihmisten terveyteen. (Build Up 2011.) Opas perustuu ja noudattaa ISO 14040- ja 14044-standardeja (ILCD Handbook 2010).

Maailman kestävän kehityksen yritysneuvosto (World Business Council for Sustainable Development, WBCSD) ja WRI (World Resources Institute) ovat kehittämissä kahta uutta standardia:

- The Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting & Reporting Standard
- The Product Accounting & Reporting Standard.

Standardien ensimmäiset luonnokset ovat olleet kokeilussa yli 60 osakasyhtiössä. Standardeja muokattiin laajan palautteen pohjalta ja toinen luonnos julkaistiin marraskuussa 2010. (GHG Protocol 2011.)

Myös japanilainen METI (Ministry of Economy, Trade and Industry) käynnisti pilottihankkeen keväällä 2009. Hankkeen tavoitteena on määrittää vaatimukset

hiilijalanjälkilaskennalle ja merkintämenetelmä tuoteryhmälle. Japanilaiset tekevät yhteistyötä ISO:n ja muiden toimijoiden kanssa kansainvälisen standardin kehittämiseksi hiilijalanjälkilaskennalle. (CFP Pilot Project 2011.)

2.4 Festivaalin hiililaskenta

CO₂-päästön määrittäminen yksittäiselle henkilölle ja toiminnalle, kuten matkustamiselle, kuljetukselle ja energian käytölle, on ollut helppoa jo muutaman vuoden. Internetissä on tarjolla satoja laskureita, joilla omat päästönsä voi laskea. Vaikka tuloksissa on hajontaa, on henkilökohtainen hiilijalanjälkimittaus mahdollista. Tapahtumien kohdalla asia on tällä hetkellä toisin, vaikka kansainvälisesti sovitut mittarit ovatkin jo olemassa. (Jones 2010, 17–19.)

Palveluita ja niiden tarjoajia hiilijalanjälkilaskentaan on kuitenkin alkanut ilmaantua, mutta saadut tulokset vaihtelevat suuresti. Lähempi tarkastelu paljastaa, että laskennassa käytetyt menetelmät voivat olla hyvinkin erilaisia ja niissä mitataan eri asioita. Ennen kuin yhteiset ohjeet ja säännöt hiililaskentaan on sovittu, ei hiilijalanjälkeä voi käyttää pätevänä mittarina verrattaessa tapahtumia toisiinsa. Hiilijalanjäljen määrittäminen on sopivin tilanteeseen, jossa laskenta perustuu luotettavaan tietoon ja muutoksia voidaan tehdä saadun tiedon perusteella. (Jones 2010, 17–19.)

3 Tutkimuksen toteutus

3.1 Aiheen lähestymistapa

Tässä työssä Ilosaarirock-festivaalia tarkastellaan kokonaisuutena, johon kuuluvat asiakkaiden ja artistien matkustaminen sekä materiaalivirrat festivaalialueelle ja sieltä pois. Alueellisesti tapahtumaan lasketaan kuuluvaksi itse varsinainen festivaalialue sekä Niitty- ja Ravileirintä. Käsiteltävä aineisto koostui pääasiassa kuljettujen matkojen pituuksista, käytetyistä reiteistä, rahtien määristä ja ajoneuvotyypeistä. Koska tapahtumaan liittyvien tekijöiden aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä tuli pystyä mittaamaan, oli päästöjen allokoinnin kannalta olennaista jakaa festivaalin toteutus loogisesti osiin. Allokointi on tärkeää myös ajatellen työn käytettävyyttä työkaluna tulevaisuudessa.

3.2 Menetelmälliset valinnat

Tutkimus on luonteeltaan valmisaineistotutkimus. Aineistosta kootaan muuttujia, joita luokitellaan ja mitataan. Määrällisessä tutkimuksessa tutkijan vaikutus tutkimustuloksiin jää vähäiseksi (Hakala 2007, 19).

Työssä käytetty perustieto saatiin Joensuun Popmuusikot ry:ltä, joka keräsi tiedon festivaalin alihankkijoilta ja yhteistyökumppaneilta pääasiassa kesän ja loppuvuoden 2010 aikana. Puuttuvia tai epävarmoja tietoja täydennettiin ja tarkistettiin työn kuluessa Popmuusikot ry:ltä.

Tutkimusaineiston analysointiin käytettiin Excel-taulukkolaskentaohjelmistoa, koska sen ominaisuudet riittivät hyvin tämän selvityksen tarpeisiin. Laskentapohjan tuli olla myös helposti omaksuttava Popmuusikot ry:n myöhempää tarvetta ajatellen, ja Excel oli jo entuudestaan tuttu kaikille osapuolille. Lisäksi valmiit laskentapohjat soveltuvat vain yksittäisen tuotteen hiililaskennalle.

4 Ilosaarirockin hiilijalanjälki

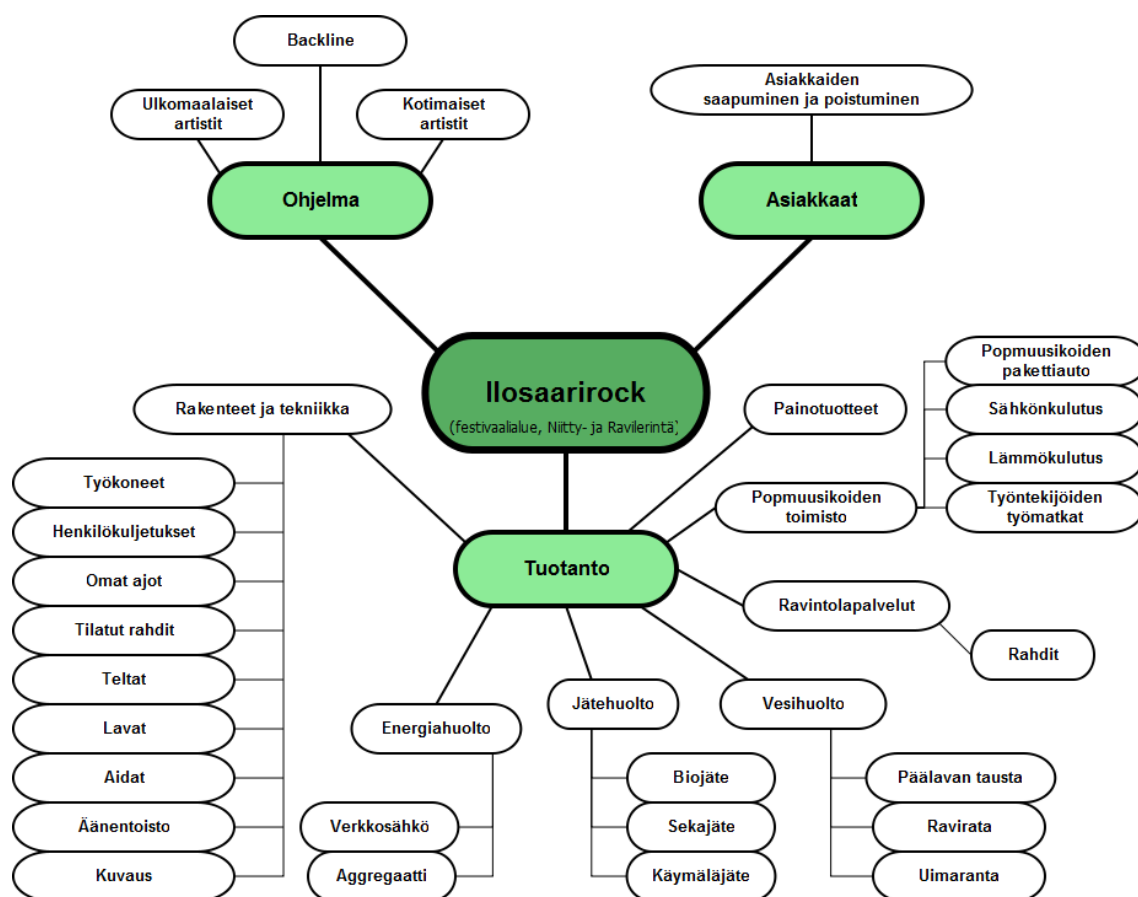
Tässä osiossa perehdytään vuoden 2010 Ilosaarirockin hiilijalanjäljen määrittämisen perusteisiin ja laskennan yksityiskohtiin. Osiossa selviää festivaalin toteutuksen rakenne ja siihen liittyvät toiminnot sekä päästöjen allokoinnin periaate. Lopuksi tuodaan julki kesän 2010 Ilosaarirockin aiheuttamat hiilidioksidipäästöt ja tarkastellaan päästöjen kompensaaation kustannuksia.

4.1 Hiilijalanjäljen määrittäminen

Hiilijalanjäljen laskennan kannalta on tärkeää ensin määrittää tarkasteltava järjestelmä rajauksineen. Tarvittava aineisto hiililaskennan tukemiseksi on kerätty tarkasteltavan järjestelmän asettamien vaatimusten pohjalta.

4.1.1 Mallin kuvaus ja rajaukset

Ilosaarirockin toteutus on jaettu kolmeen pääkohtaan ja edelleen pienempiin toimintoihin. Pääkohdat ovat tuotanto, ohjelma ja asiakkaat. Ilosaarirock-festivaaliin lasketaan kuuluvaksi itse festivaalialue sekä Niitty- ja Ravileirintä. Kuva 5 havainnollistaa toimintojen jakautumista festivaalin ympärille, ja se toimi perustana päästöjen allokoinnille.



Kuva 5. Festivaalin toteutuksen jako toimintoihin

Toimeksiantajan toiveesta otettiin kaikki Ilosaarirockin aiheuttama rahti ja matkustaminen huomioon meno-paluuna. Tämä oli perusteltua myös siksi, ettei alihankkijoilta ja yhtyeiltä tiedonkeruuvaiheessa kysytty kuin ajoneuvotyyppi, ajetut kilometrit ja käytetty reitti. Rahti ja matkustaminen olisi tarvittaessa perusteltua huomioida myös vain yhteen suuntaan tapauksissa, joissa alihankkija tai yhtye jatkaa Ilosaarirock-festivaalista suoraan seuraavaan tapahtumaan.

Määritetty hiilijalanjälki on ns. portilta portille -jalanjälki (gate to gate), eli laskelma sisältää vain päästöt, jotka aiheutuvat rahdeista ja matkoista festivaalipaikalle ja siltä pois sekä päästöt itse alueella tapahtuvasta toiminnasta. CO₂-päästöt määritettiin sellaisista toiminnoista, joista oli saatavilla varmaa tietoa. Tällaisia toimintoja olivat mm. lavarakenteiden ja eri materiaalien rahdit sekä artistien matkustaminen. Toimintojen epäsuorat CO₂-päästöt rajattiin tarkastelun ulkopuolelle, koska niiden selvittäminen olisi ollut lähes mahdotonta. Työn ulkopuolelle rajattiin myös sellaiset toiminnot ja toimintojen osat, joista ei ollut saatavilla tietoa tai saatu tieto oli liian epäselvää.

4.1.2 Laskennan kuvaus

Eri toiminnoista aiheutuvia päästöjä kuvataan CO₂-ekvivalentilla. Hiilidioksidiekvivalentti toimii mittarina, jonka avulla toimintoja voidaan verrata toisiinsa. Myös tulevien vuosien Ilosaarirock-festivaaleja voidaan verrata vuoden 2010 tasoon. Ilosaarirockin aiheuttaman CO₂-ekvivalenttipäästön suuruuden määrittämisen apuna käytettiin LIPASTO-tietokantaa, josta saatiin selville ajoneuvojen yksikköpäästöt.

LIPASTO on Valtion teknillisessä tutkimuskeskuksessa VTT:ssä toteutettu Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä. Laskentajärjestelmä sai alkunsa vuonna 1988 tieliikenteen LIISA-laskentajärjestelmän kehittämisellä. Vuonna 1997 kehitettiin laskentajärjestelmät rautatieliikenteelle, vesiliikenteelle ja ilmaliikenteelle. Ilmaliikenteen mallin kehittämisestä vastasi Ilmailulaitos. Kaikkia liikenteen laskentajärjestelmiä yhdistää LIPASTO-niminen keskusyksikkö, jossa yhdistetään kaikki alamallit kokonaisuudeksi. LIPASTO-järjestelmällä tuotetaan vuosittain päivitettävät "viralliset" Suomen liikenteen päästöluvut. (Lipasto 2011a.)

Julkiset ja yksityiset tahot ovat halunneet Suomeen yhtenäisen ja ajantasaisen yksikköpäästötietokannan, joka on maksuttomasti kaikkien käytettävissä. LIPASTOn yksikköpäästösivut ovat kansainvälisesti ainutlaatuiset, ja ne ovat muodostaneet perustan myös Suomessa tapahtuvalle kuljetusten päästölaskennalle. (Lipasto 2011b.)

Hiililaskennassa käytettiin lukuisia eri yksikköpäästöjä. Yksikköpäästöillä tarkoitetaan liikennevälineiden käytönaikaisia päästömääriä kuljetettua massa- tai henkilöyksikköä ja pituusyksikköä kohden (Lipasto 2011c). Kaikkia tarvittavia arvoja ei saatu LIPASTOn yksikköpäästösivuilta, vaan tieto jouduttiin etsimään muista lähteistä. Taulukoissa 1–10 on tässä työssä käytetyt päästöarvot.

Taulukko 1. Tieliikenteen tavaraliikenteen yksikköpäästöt (Lipasto 2010a)

Pakettiautot, diesel (kokonaismassa 2,7 t, kantavuus 1,2 t)			
	Yksikköpäästö CO₂ ekv. (g/km)		
	tyhjä	50 % kuorma	täysi (1,2 t kuorma)
maantieajo	226	237	248
katuajo	261	286	312
jakeluajo	250	272	293
Pieni jakelukuorma-auto (kokonaismassa 6 t, kantavuus 3,5 t)			
	Yksikköpäästö CO₂ ekv. (g/km)		
	tyhjä	50 % kuorma	täysi (3,5 t kuorma)
maantieajo	309	331	353
katuajo	322	374	426
jakeluajo	318	361	404
Suuri jakelukuorma-auto (kokonaismassa 15 t, kantavuus 9 t)			
	Yksikköpäästö CO₂ ekv. (g/km)		
	tyhjä	50 % kuorma	täysi (9 t kuorma)
maantieajo	488	542	596
katuajo	502	624	746
jakeluajo	498	599	701
Puoliperävaunu (kokonaismassa 40 t, kantavuus 25 t)			
	Yksikköpäästö CO₂ ekv. (g/km)		
	tyhjä	70 % kuorma	täysi (25 t kuorma)
maantieajo	818	1023	1112
katuajo	1260	1675	1853
Täysperävaunu (kokonaismassa 60 t, kantavuus 40 t)			
	Yksikköpäästö CO₂ ekv. (g/km)		
	tyhjä	70 % kuorma	täysi (40 t kuorma)
maantieajo	887	1208	1345
katuajo	1374	2116	2434
Maansiirtoauto ilman perävaunua (kokonaismassa 32 t, kantavuus 19 t)			
	Yksikköpäästö CO₂ ekv. (g/km)		
	tyhjä	50 % kuorma	täysi (19 t kuorma)
maantieajo	719	838	957
katuajo	1033	1277	1521

Taulukko 2. Vesiliikenteen tavaraliikenteen yksikköpäästöt (Lipasto 2009a)

Roro- ja ropax-alusten yksikköpäästöt	
Alus	Yksikköpäästö CO₂ ekv. (g/trailerikm)
Roro, 18 solmua, trailerikapasiteetti 150	1606
Autolautta, 18 solmua	1512
Ropax, 18 solmua, trailerikapasiteetti 300	890
Ropax, 24 solmua, trailerikapasiteetti 300	1606

Taulukko 3. Työkoneiden yksikköpäästö tehonkäyttöä kohden (Lipasto 2009b)

Dieselläkäyttöiset ajettavat työkoneet			
Kone	Keskimäär. nimellisteho (kW)	Keskimäär. kuormitusaste	Yksikköpäästö CO₂ ekv. (g/kWh)
Teleskooppikurottaja	78	0,28	820
Maataloustraktori	71	0,30	816
Pyöräkuormaaja	94	0,33	814
Nosturi	99	0,26	812
Mönkijä (benssiini)	13	0,38	1179
Muut trukit (diesel)	33	0,30	884

Dieselläkäyttöiset siirrettävät työkoneet			
Kone	Keskimäär. nimellisteho (kW)	Keskimäär. kuormitusaste	Yksikköpäästö CO₂ ekv. (g/kWh)
Dieselgeneraattorit	35	0,50	877

Taulukko 4. Moottoripyörien yksikköpäästöt (Defra 2008, 22)

Moottorin koko	Yksikköpäästö CO₂ ekv. (g/km)
alle 125cc	72,9
125cc - 500cc	93,9
yli 500cc	128,6
keskimäärin	105,9

Taulukko 5. Suomen henkilöilmailiikenteen reitti- ja lomalentojen yksikköpäästöt (Lipasto 2009c)

	yksikköpäästö
Kotimaa, lyhyet lennot ≤ 463 km	CO₂ ekv. (g/hkm)
määrillä painotettu keskiarvo	259
suihkuturbiini, reittilento	357
potkuriturbiini, reittilento	190
	yksikköpäästö
Kotimaa, pitkät lennot > 463 km	CO₂ ekv. (g/hkm)
määrillä painotettu keskiarvo	178
suihkuturbiini, reittilento	185
potkuriturbiini, reittilento	129
	yksikköpäästö
Eurooppa, lyhyet lennot ≤ 463 km	CO₂ ekv. (g/hkm)
määrillä painotettu keskiarvo	260
suihkuturbiini, reittilento	271
potkuriturbiini, reittilento	221
	yksikköpäästö
Eurooppa, pitkät lennot > 463 km	CO₂ ekv. (g/hkm)
määrillä painotettu keskiarvo	149
suihkuturbiini, reittilento	155
suihkuturbiini, lomalento	84
	yksikköpäästö
Kaukolennot	CO₂ ekv. (g/hkm)
määrillä painotettu keskiarvo	114
suihkuturbiini, reittilento	135
suihkuturbiini, lomalento	68

Taulukko 6. Rautateiden henkilöliikenteen yksikköpäästöt (Lipasto 2009d)

Junatyyppi	Yksikköpäästö CO₂ ekv. (g/hkm)	Sähkön kulutus (kWh/hkm)⁽¹⁾	Polttoaineen kulutus (g/hkm)
Intercity (sähkö)	15	0,062	
Pendolino (sähkö)	25	0,100	
Lähiliikenne (sähkö)	22	0,092	
Kiskobussi (diesel)	77		24

Taulukko 7. Tieliikenteen henkilöliikenteen yksikköpäästöt (Lipasto 2010b)

Linja-autot, pitkän matkan (kokonaismassa 18 t, kantavuus 5 t, paikkaluku 50)					
	Yksikköpäästö CO₂ ekv. (g/km)			Yksikköpäästö CO₂ ekv. (g/hkm)	
	tyhjä	12 matkustajaa	täysi (50 matkust.)	12 matkustajaa	täysi (50 matk)
maantieajo	610	626	678	52	14
katuajo	1041	1108	1322	92	26

Henkilöautot (Suomen henkilöautojen keskimääräinen päästö vuonna 2009)		
	Yksikköpäästö CO₂ ekv. (g/km)	
maantieajo	170	kuormitus 1,9 hlö.
katuajo	197	kuormitus 1,3 hlö.
maantie- + katuajo	179	kuormitus 1,7 hlö. Katuajon suoriteosuus 35 %

Taulukko 8. Sähkön tuotannossa syntyvät päästöt (Fortum 2009)

Päästö keskimäärin (g/kWh)	
CO ₂	75
CO ₂ ekv.	76,5

Taulukko 9. Joensuun kaukolämmön tuotannossa syntyvät päästöt (Hirvonen 2010, 115)

Päästökerroin (g/kWh)	
CO ₂ ekv.	130,7

Taulukko 10. Kaatopaikalle sijoitettujen jätteiden tuottamat päästöt (Myllymaa ym. 2008, 119)

Jätelaji	Päästö kg CO₂ ekv. / tonni
sekajäte	525
paperi ja kartonki	1200
biojäte	475
puu	900

4.2 Mallinnetut toiminnot

Ilosaarirockin hiililaskenta jakautuu useaan eri osaan kuvan 5 (sivu 17) esittämällä tavalla. Useiden toimintojen alle lukeutuu monia toimijoita, joilta kerätty tieto on peräisin. Seuraavassa tarkastellaan käsitellyn tiedon laatua ja laskennan osalta tehtyjä ratkaisuja.

4.2.1 Ohjelma

Ohjelmaan laskettiin kuuluvaksi kotimaisten ja ulkomaalaisten yhtyeiden saapuminen ja poistuminen sekä backline. Backlinen aiheuttamat päästöt syntyivät rahdeista, jotka muodostuivat lähes kokonaan kuorma-autolla tehdyistä tavarakuljetuksista. Backlinen rahdin päästöjä aiheutuneet kilometrit ovat hyvin vähäiset verrattuna artistien matkustamiseen.

Kotimaiset artistit

Vuonna 2010 Ilosaarirockissa esiintyi 51 kotimaista yhtyettä, joista kahdesta ei saatu tietoja laskentaa varten. Artistit saapuivat paikalle pääasiassa keikkabusseilla ja henkilöautoilla, mutta myös muutama junamatka ja lento huomioitiin laskennassa. Kotimaiset yhtyeet matkustivat yhteensä 50 500 kilometriä esiintyäkseen Ilosaarirockissa.

Ulkomaalaiset artistit

Vuonna 2010 festivaaleilla esiintyi 13 ulkomaalaista yhtyettä. Ulkomaalaisten artistien matkustus tapahtui lentäen ja pikkubussilla (1 + 16 hlö). Pikkubusseja käytettiin yhtyeiden kaupunkikuljetuksiin, joiden osuus kuljetuista matkoista jäi vähäiseksi. Taulukossa 11 on esitetty tarkemmin artistien käyttämät matkustusmuodot ja kuljetut kilometrit. Juna- ja lentomatkat on taulukossa ilmoitettu henkilökilometreinä, mistä syystä ne eivät ole vertailukelpoisia autoilla kuljettujen kilometrien kanssa.

Taulukko 11. Artistien kulkemat kilometrit matkustusmuodoittain

Matkustusmuoto	kuljettu matka, km
Kotimaiset artistit	
• keikkabussi	13 112
• pikkubussi	11 128
• pakettiauto	1 749
• henkilöauto	15 423
• juna	6 322*
• lento	4 396*
Ulkomaalaiset artistit	
• pikkubussi	600
• minibussi	323
• lento	570 786*

* = kuljettu matka henkilökilometreinä (hkm)

4.2.2 Tuotanto

Tuotanto oli selvästi festivaalin toteutuksen moniulotteisin ja eniten numeerista tietoa sisällään pitävä pääkohta. Tuotannon parissa työskenteli myös suurin osa työntekijöistä, jotka koostuivat Popmuusikot ry:n omasta henkilökunnasta, tal-koolaisista ja alihankkijoista sekä heidän työntekijöistään. Päästöjen allokoinnin helpottamiseksi tuotanto on jaettu seitsemään alakohtaan.

Rakenteet ja tekniikka

Rakenteet ja tekniikka on jaettu edelleen yhdeksään alakohtaan. Päästöt johtuvat materiaalirahdeista, työkoneiden käytöstä ja henkilöiden kulkemisesta. Työkoneita oli kaikkiaan kymmenen ja pääasiassa niitä käytettiin rakennustöissä ennen festivaalia ja purkutöissä festivaalin jälkeen. Osaa koneista käytettiin myös tapahtuman aikana. Työtunteja koneisiin kertyi yhteensä yli 450. Työkoneisiin kuuluivat mm. mönkijä, trukki, traktori ja nosturiauto.

Popmuusikot ry oli vuokrannut 31 autoa festivaalin tarkoituksiin. Näillä ajetuista matkoista kertyi kilometrejä noin 8 600. Lisäksi vastaavien ajoista muodostui

lähes 9 800 kilometriä. Festivaalien aikana järjestettiin myös henkilökuljetuksia, joihin kuului mm. median edustajien lentoja, yhtyeiden kuljetuksia ja bussikuljetuksia festivaalialueen ja juna-aseman välillä. Henkilökuljetuksista maalla kuljetuja kilometrejä oli noin 10 000 ja lentäen noin 13 000 henkilökilometriä. Kuvaoksen osuus rakenteisiin ja tekniikkaan kuuluvista ajoista oli 2 500 kilometriä.

Kymmenen alihankkijaa suoritti tilattuja tavarakuljetuksia, joista määrällisesti noin puolet sijoittui Joensuun alueelle. Kuljetukset muodostuvat pääasiassa kuorma-autoilla ja täysperävaunuyhdistelmillä tehdyistä suoritteista. Tilausrahdeista kertyi kaikkiaan 5 500 ajokilometriä, jotka ajettiin lähes kokonaan kuorma-autoilla ja täysperävaunuyhdistelmillä.

Telttojen, lavojen, aitojen ja äänentoiston rahdit tapahtuivat suurimmaksi osaksi kuorma-autoilla sekä puoli- ja täysperävaunuyhdistelmillä. Joukkoon kuului myös kevyillä ajoneuvoilla ajettuja kilometrejä sekä junamatkoja ja yksi lento. Raskailla ajoneuvoilla ajetuista kuljetuksista kertyi noin 35 000 kilometriä, johon sisältyi 7 000 kilometriä laivarahtia. Telttoihin, lavoihin, aitoihin ja äänentoistoon liittyvää materiaalia tuli lähes joka puolelta Suomea ja joiltakin osin myös Belgiasta. Äänentoistoon laskettiin kuuluvaksi myös lavoilla käytetty pyrotekniikka.

Energiahuolto

Ilosaarirockissa käytetään pääasiassa verkkosähköä. Vain 0,63 % käytetystä sähköstä on tuotettu aggregaatilla. Tarvittava verkkosähkö saadaan Linnunlahdella olevasta 10 sähköliittymästä. Liittymistä kaksi on Joensuun Popmuusikot ry:n rakennuttamia juuri Ilosaarirockin tarpeisiin. Muut liittymät on rakennettu suurtapahtumia varten Joensuun kaupungin toimesta. Festivaalin käyttämä verkkosähkö on vihreää sähköä. Taulukosta 12 selviää käytetyn vihreän sähkön koostumus.

Taulukko 12. Vihreän sähkön koostumus (Tolvanen 2011)

Tuotantotapa	Prosenttiosuus
Vesivoima	93,0
Biopolttoaineet	5,8
Tuulivoima	1,2

Ilosaarirockin tarpeisiin tuotettiin 177 kWh:a sähköä dieselkäyttöisellä aggregaatilla. Verkosta otettua vihreää sähköä kulutettiin 28 227 kilowattituntia. Vihreä sähkö on hiilineutraalia, eli sen ei katsota lisäävän ilmakehässä olevan hiilidioksidin määrää. Ilosaarirockin sähkönkulutus vuonna 2010 oli 1,04 kWh kävijää kohden.

Jätehuolto

Festivaalin aikana syntynyt jätemäärä oli 37 205 kg. Tähän kuuluu sekajäte, biojäte, pahvi, metalli sekä lajiteltu puujäte ja lajittelematon rakennusjäte. Kierrätykseen menneen jätteen osuus oli 6 205 kg, ja jätteiden kierrätysaste nousi edellisen vuoden tasosta 1,8 prosenttiyksikköä ollen 16,7 prosenttia. Kaatopaikalle sijoitetun sekajätteen ja rakennusjätteen määrä oli 31 000 kg. Kaatopaikalle sijoitettavaa jätettä muodostui noin 1,1 kg kävijää kohden. Taulukossa 13 on kerrottu tarkemmin jätemääristä.

Taulukko 13. Ilosaarirockin jätemäärät

Jätelaji	Jätemäärä, kg	Jätemäärä, g per kävijä
Varsinainen festivaalialue		
• sekajäte	20 500	744
• biojäte	1 540	56
• pahvi	560	20
• metalli	125	5
Loppusiivous		
• lajiteltu puujäte	3 980	144
• lajittelematon rakennusjäte	700	25
Niittyleirintä		
• sekajäte	2 050	----
Ravileirintä		
• sekajäte	7 750	----
Käymälät		
• wc-jäte	47 ¹	1,71 ²

¹ = Jätemäärä ilmoitettu kuutioina

² = Jätemäärä ilmoitettu litroina kävijää kohden

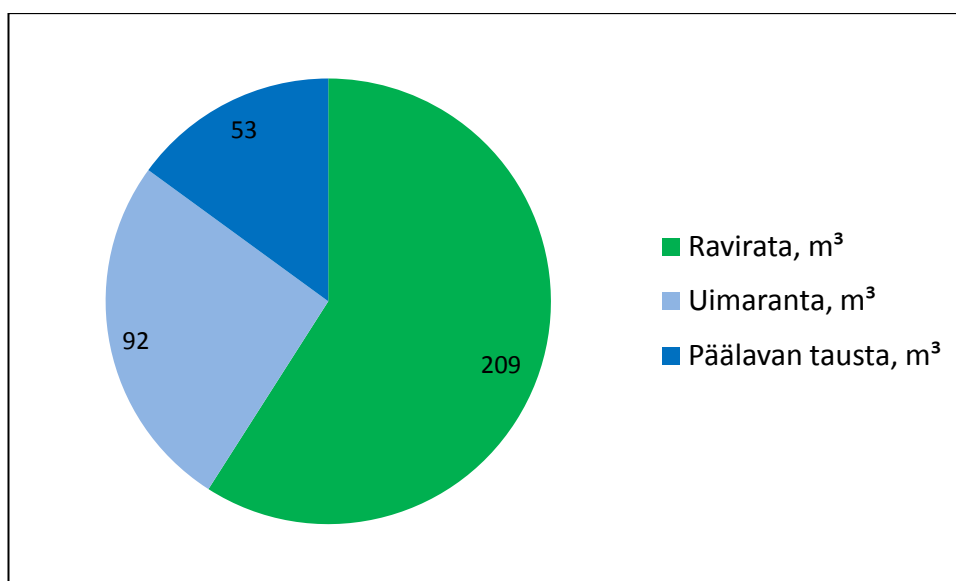
Vertailun vuoksi mainittakoon, että vuonna 2009 Joensuun Seudun Jätehuolto Oy loppusijoitti kaatopaikalle 403 kg jätettä asukasta kohden, joka tarkoittaa 1,1 kg vuorokaudessa asukasta kohti (Joensuun Seudun Jätehuolto Oy 2009, 5). Toisin sanoen kolmessa vuorokaudessa kävijän toiminnasta aiheutuu Ilosaari-rockissa vähemmän jätettä kuin hänen kotona ollessaan.

Jätehuollon osalta laskennassa huomioitiin myös sekajätteen aiheuttama epäsuora CO₂-ekvivalenttipäästö, joka syntyy jätteen sijoittamisesta kaatopaikalle. Sekajätteestä kaatopaikalla syntyvän CO₂-ekvivalenttipäästön laskennassa käytetyn päästöarvon lähtötietoina on käytetty oletusta, että kaatopaikkakaasusta on metaania 50 %, jätteiden orgaanisesta hiilestä 50 % hajoaa, metaanista kerätään talteen 60 % ja jäljelle jääneistä metaanipäästöistä 10 % hajoaa hiilidioksidiksi kaatopaikan pintakerroksessa (Myllymaa ym. 2008, 119). Kontiosuon kaatopaikalla on kaatopaikkakaasunkeräys ja kerätty kaasu johdetaan läheiselle voimalaitokselle.

WC-jätteen kuljetuksista kertyi 260 kilometriä ja muiden jätteiden kuljetuksista 350 kilometriä. Festivaalikävijän toiminnasta aiheutui keskimäärin 1,71 litraa wc-jätettä. Yhteensä Kuhasalon jätevedenpuhdistamolle vietiin 47 000 litraa wc-jätettä.

Vesihuolto

Vesihuoltoon kuului festivaalin aikainen vedenkulutus päälavan ympäristössä, uimarannalla ja raviradalla. Näissä kohteissa vettä kulutettiin yhteensä 354 kuutiota, joka on keskimäärin 12,8 litraa festivaalikävijää kohden. Veden pumpaaminen kuluttaa sähköä 0,44 kWh/m³ (Joensuun Vesi 2009, 11). Kuviossa 1 on veden kulutus alueittain.



Kuvio 1. Vedenkulutus alueittain festivaaleilla

Ravintolapalvelut

Ravintolapalveluiden aiheuttamiksi päästöiksi laskettiin mm. virvokkeiden ja muovituoppien sekä hanojen ja anniskeluteltojen kuljetuksista aiheutuneet hiilidioksidipäästöt. Kilometrejä kuljetuksista kertyi kaikkiaan yli 10 000. Ravintolapalveluiden käytössä oli myös yksi trucki, jolle ajoa tuli yhteensä 24 tuntia.

Ravintolapalveluista on rajattu kokonaan pois festivaalialueella olleet ruokakojut, koska niiden toiminnasta ei ollut saatavilla laskentaan tarvittavia tietoja. Kuitenkin hiililaskentaa ajatellen ainoa asia, mikä ruokakojujen aiheuttamista päästöistä hiilijalanjäljessä ei näy on heidän kulkeminen, sillä jätteet, sähkö ja vesi sisältyvät jätehuoltoon, vesihuoltoon ja energiahuoltoon. Ruokakojujen pitäjät ovat yrittäjiä, jotka maksavat oikeudestaan myydä ruokaa ja virvoitusjuomia alueella. Heiltä edellytetään biohajoavien kertakäyttöastioiden käyttöä.

Popmuusikoiden toimisto

Toimiston päästöt muodostuvat lämmönkulutuksesta, työntekijöiden työmatkoista ja Popmuusikot ry:n pakettiautolla ajetuista kilometreistä. Työntekijöiden työmatkoista kertyi vuonna 2010 hiilijalanjälkeen laskettavia kilometrejä noin 25 400 ja Popmuusikoiden pakettiauton ajoista noin 8 800 kilometriä. Osa työntekijöistä käytti työmatkoihinsa kimppekyytiä tai polkupyörää. Toimiston päästöjen laskennassa on käytetty kerrointa, joka kertoo Ilosaarirockiin vuosittain koh-

distuvan työpanoksen toimistolla tehdystä työstä. Vuonna 2010 työntekijöiden työajasta lähes 75 % kului Ilosaarirockiin liittyvien tehtävien parissa. Vuosittaisena työaikana on hiililaskennassa pidetty 220 päivää.

Toimistossa käytettävä sähkö on vihreää, joten sen ei lasketa aiheuttavan hiilidioksidipäästöjä. Lämmönkulutuksen osalta on käytetty vuoden 2009 tietoja. Samassa kiinteistössä Joensuun Popmuusikoiden kanssa on myös muita toimijoita. Popmuusikot ry:n osuus kiinteistön lämmönkulutuksesta oli 60,19 megawattituntia, josta Ilosaarirockin osuus on noin 45 megawattituntia. Joensuussa kaukolämmöntuotannosta aiheutuu hiilidioksidipäästöjä 130,7 kg CO₂-ekvivalenttia tuotettua megawattituntia kohden (Hirvonen 2010, 115).

Painotuotteet

Painotuotteisiin kuuluvat painetut paperituotteet kuten käsiohjelmat. Painotuotteiden tekemiseen kului 3 700 kg paperia. Käytettävällä paperilla on PEFC-sertifikaatti, joka varmistaa paperin raaka-aineena käytetyn puun alkuperän sekä puun tuottamiseen käytettyjen metsien asianmukaisen hoidon. Tuhatta kiloa kohden mainoslehtisiä syntyy päästöjä 1 630 kg CO₂-ekvivalenttia (Pihkola ym. 2010, 143).

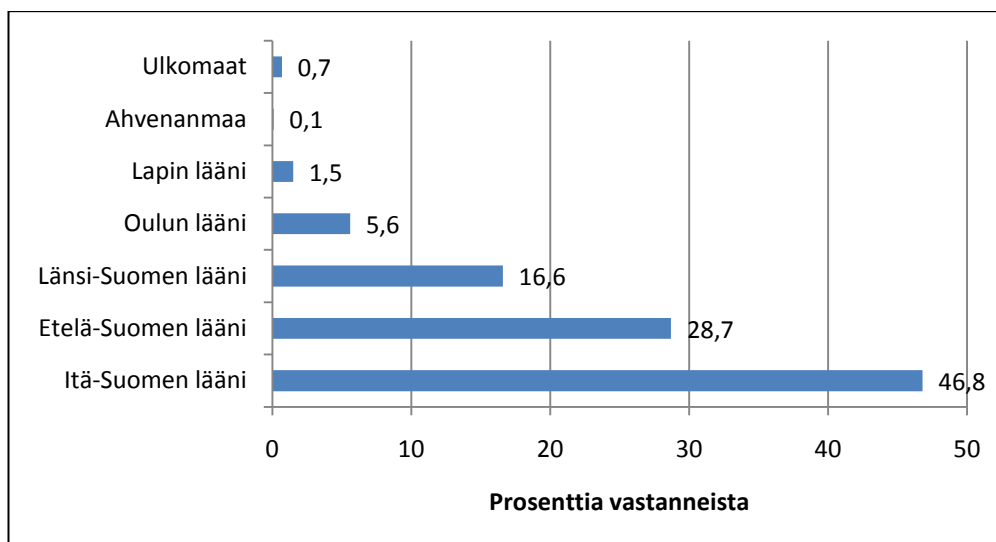
Painotuotteiden määrän oletetaan tulevaisuudessa vähenevän, sillä kesän 2010 Ilosaarirockissa tarjottiin kävijöille mahdollisuus ladata käsiohjelma mobiiliversiona. Kokeilu osoittautui menestykseksi ja käsiohjelmaa ladattiin yli 4 600 kertaa. Latauskertojen määrä vastaa lähes neljännestä lipunmyyntimäärästä. Käytännössä ei kuitenkaan tiedetä, olivatko kaikki ohjelman ladanneet henkilöt varsinaisia festivaalikävijöitä, sillä mobiiliohjelma oli kaikkien ladattavissa, eikä se edellyttänyt festivaalilipun lunastamista. (Varis 2010.)

4.2.3 Asiakkaat

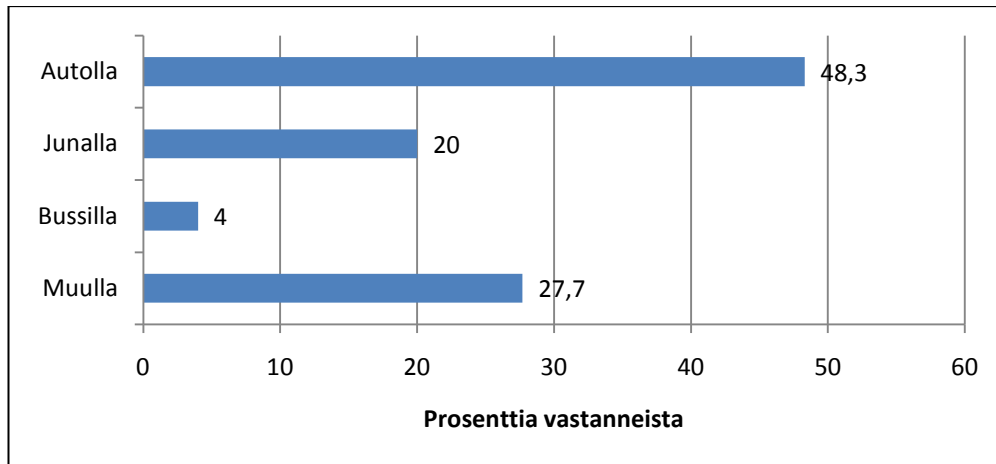
Asiakkaiden päästöjen aiheuttajiksi laskettiin kaikki festivaaleilla olleet henkilöt vain artistit pois lukien. Asiakkaisiin kuuluivat vieraat, vapaaehtoiset, lipunostaneet, järjestysmiehet ja seurojen sekä median edustajat. Vuonna 2010 asiakkai-

ta oli 27 190, joista lipunostaneita oli noin 22 000 kpl (Kilpiä 2011b). Asiakkaiden matkoista aiheutuneiden päästöjen laskennassa hyödynnettiin tietoja asiakaskautumasta asuinlääneittäin ja heidän käyttämistään kulkuneuvoista (ks. kuvio 2 ja 3).

Laskennallisesti suurin osa asiakkaista, 12 725 kävijää, saapui festivaaleille Itä-Suomen läänistä ja pienin osa (408 kpl) Lapin läänistä. Laskennassa käytettiin automatkustamisen osalta oletusta, että autossa on keskimäärin 4 matkustajaa. Junamatkustamisen ei sähköjunilla laskettu aiheuttavan hiilidioksidipäästöjä, sillä VR (2009, 67) on ilmoittanut käyttävänsä vesivoimalla tuotettua vihreää sähköä vuoden 2009 alusta lähtien. Tämän työn junamatkustamisen päästöt syntyvät Pieksämäen ja Joensuun välisellä sähköttömällä rataosuudella, jolla ajetaan dieselkäyttöisillä kiskobusseilla.



Kuvio 2. Ilosaarirockin asiakkaat asuinlääneittäin. Otanta 979 kpl. (Rahunen 2007, 22.)



Kuvio 3. Asiakkaiden saapumiseen käyttämät kulkuneuvot. Otanta 979 kpl. (Rahunen 2007, 45)

Kuviossa 2 olevat Ahvenanmaalta ja ulkomailta saapuvat asiakkaat on jätetty laskelman ulkopuolelle, koska heidän käyttämistään kulkuneuvoista ei ollut riittävästi tietoa. Läänijaon perusteella laskennassa ajateltiin asiakkaan matkustavan Ilosaarirockiin oman asuinlääniensä väkirikikimmasta kaupungista. Yhteensä asiakkaat matkustivat autoilla noin 1,87 miljoonaa kilometriä, eli lähes 7,5 miljoonaa henkilökilometriä. Junalla saapuneet matkustivat yhteensä reilut 4 miljoonaa henkilökilometriä ja bussilla tulleet noin 620 000 henkilökilometriä. Taulukoissa 14 ja 15 on tarkempaa tietoa asiakkaiden laskennallisista matkoista ja matkustusmuotojen käytöstä.

Taulukko 14. Asiakkaiden kulkemat kilometrit saapumislääneittäin matkustusmuotoa kohden

Saapumislääni	Matkustuskilometrit per matkustusmuoto		
	Auto, km	Juna, hkm	Bussi, hkm
Etelä-Suomen lääni	818 996	1 517 006	272 999
Länsi-Suomen lääni	427 559	711 153	142 520
Itä-Suomen lääni	427 557	1 282 672	142 519
Oulun lääni	145 260	369 697	48 420
Lapin lääni	53 934	135 406	17 978
Yht.	1 873 306	4 015 935	624 435

Taulukko 15. Asiakkaiden kulkeminen lääneittäin ja matkustusmuodoittain

Etelä-Suomen lääni, Helsinki		7 804 kävijää
Saapumistapa	kävijät per matkustusmuoto	meno-paluu, (km) keskimäärin
Auto	3 746	875
Juna	1 561	972
Bussi	312	875
muu	2 185	
Länsi-Suomen lääni, Tampere		4 514 kävijää
Saapumistapa	kävijät per matkustusmuoto	meno-paluu, (km) keskimäärin
Auto	2 166	789
Juna	903	788
Bussi	181	789
muu	1 264	
Itä-Suomen lääni, Kuopio		12 725 kävijää
Saapumistapa	kävijät per matkustusmuoto	meno-paluu, (km) keskimäärin
Auto	6 108	280
Juna	2 545	504
Bussi	509	280
muu	3 563	
Oulun lääni, Oulu		1 523 kävijää
Saapumistapa	kävijät per matkustusmuoto	meno-paluu, (km) keskimäärin
Auto	731	795
Juna	305	1 214
Bussi	61	795
muu	426	
Lapin lääni, Rovaniemi		408 kävijää
Saapumistapa	kävijät per matkustusmuoto	meno-paluu, (km) keskimäärin
Auto	196	1 102
Juna	82	1 660
Bussi	16	1 102
muu	114	

Asiakkaiden hiililaskennan ongelmia

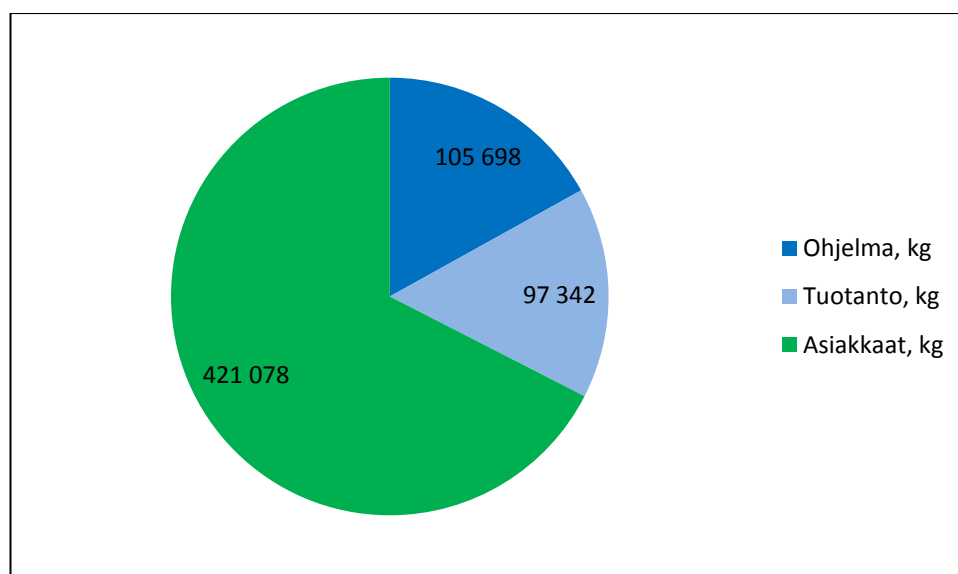
Asiakkaista ei ollut käytettävissä varta vasten hiilijalanjälkeen kerättyjä tietoja, vaan hiililaskennassa hyödynnettiin tietoja aikaisemmista tutkimuksista. Rahusen (2007, 45) mukaan 27,7 prosenttia kyselyyn vastanneista kertoi saapuvansa Ilosaareen muulla kulkuneuvolla kuin autolla, junalla tai bussilla. Muulla tavoin matkustaneiden festivaaliasiakkaiden matkustamisesta syntyneitä päästöjä ei huomioitu hiililaskennassa.

Asiakkaiden saapumisen ja poistumisen aiheuttamien päästöjen laskennassa tehdyt oletukset ovat osittain ristiriidassa tositilanteen kanssa. Laskennassa oletuksena oli, että jokaisesta läänistä tulleista asiakkaista 27,7 % saapui Ilosaarirockiin muulla kulkuneuvolla kuin autolla, junalla tai bussilla. Rahusen (2007, 45) mukaan suurin osa heistä aikoi saapua festivaaleille pyörällä tai kävellen. Lisäksi Rahusen mukaan jotkut aikoivat tulla taksia tai paikallisliikennettä käyttäen ja muutamat kertoivat tulevansa liftaamalla Joensuuhun. Suurella varmuudella voidaan kuitenkin olettaa, ettei esim. Etelä-Suomen läänistä tullut kahatuhatta kävijää kävellen, pyöräillen tai liftaamalla. Vastaavasti Joensuun seudulta näitä pyöräilijöitä ja kävelijöitä on tullut luultavasti enemmän kuin tuo 27,7 prosenttia.

Samalla tavoin myös muissa matkustusmuodoissa voi olla todellisuudessa suuriakin paikallisia eroja laskennassa käytetyistä oletuksista. Nämä saattavat joutua esimerkiksi Kuopion tapauksessa siitä, että junamatka Joensuuhun on ajallisesti kaksinkertainen bussimatkaan verrattuna, ja sen vuoksi juna ei välttämättä ole niin käytetty matkustusmuoto, kuin on oletettu. Edellä mainitusta huolimatta kaikkien kävijöiden matkustamisesta laskettu kokonaispäästö määrä voi olla hyvin lähellä todellisuutta, koska riippuen tapauksesta tehdyt oletukset sekä lisäävät että vähentävät hiilidioksidipäästön määrää todellisuuteen verrattuna.

4.3 Hiilijalanjälkilaskennan tulokset

Ilosaarirockin kokonaispäästöt vuonna 2010 olivat 624 tonnia CO₂-ekvivalenttia. Ohjelman osuus päästöistä oli 106 tonnia CO₂-ekvivalenttia, tuotannon 97 tonnia ja asiakkaiden 421 tonnia CO₂-ekvivalenttia. (kuvio 4.) Ohjelman ja tuotannon päästöt olivat 7,5 kg CO₂-ekvivalenttia kävijää kohden ja 9,2 kg CO₂-ekvivalenttia myytyä lippua kohden.



Kuvio 4. Koko Ilosaarirock-festivaalin aiheuttamat CO₂-ekvivalenttipäästöt

Kuten havaitaan, suurin päästöjen aiheuttaja oli asiakkaiden saapuminen ja poistuminen. Niistä syntyneet päästöt olivat yli kaksinkertaiset tuotannon ja ohjelman päästöihin verrattuna. Ohjelman ja tuotannon päästöt olivat puolestaan melko samansuuruiset. Ohjelman, tuotannon ja asiakkaiden päästöjä tarkastellaan tarkemmin seuraavissa kappaleissa.

4.3.1 Ohjelman päästöt

Vuonna 2010 kotimaisten ja ulkomaalaisten artistien matkustamisesta sekä backlinen rahdeista aiheutuneet päästöt olivat 105,7 tonnia CO₂-ekvivalenttia. Lentomatkustaminen oli ohjelman suurin päästöjen aiheuttaja. Oheisessa taulu-

kossa 16 on esitetty artistien lennoista ja maakuljetuksista aiheutuneet hiilidioksidipäästöt. Backlinen osuus ohjelman päästöistä oli 566 kg CO₂-ekvivalenttia. Artistien lentomatkustaminen aiheutti 85,1 % koko ohjelman päästöistä, mutta festivaalin kokonaispäästöistä niiden osuus oli 14,4 %.

Taulukko 16. Artistien aiheuttamat päästöt matkustusmuodoittain

Matkustusmuoto	Aiheutunut päästö, kg CO₂-ekv.
Kotimaiset artistit	
• keikkabussi	8 208
• pikkubussi	3 683
• pakettiauto	414
• henkilöauto	2 622
• kiskobussi	24
• lento	734
Ulkomaalaiset artistit	
• pikkubussi	215
• minibussi	65
• lento	89 166

Pelkästään ulkomaalaisten artistien aiheuttamat päästöt muodostivat 84,6 prosenttia ohjelman päästöistä. Kotimaisten artistien vastaava osuus oli 14,8 prosenttia. Artistien lennot kotimaassa (Helsinki-Joensuu-Helsinki) aiheuttivat 21,3 tonnin hiilidioksidipäästön.

4.3.2 Tuotannon päästöt

Tuotannon hiilidioksidipäästöt vuonna 2010 olivat 97,3 tonnia CO₂-ekvivalenttia, ja ne jakautuvat eri toimintojen kesken taulukon 17 mukaisesti. Rakenteet ja tekniikka oli 55,9 tonnin päästöillä suurin tuotannon päästönaiheuttaja. Myös jätteen kaatopaikkasijoituksen aiheuttamat päästöt (16,3 t) ja Popmuusikoiden toimiston osuus päästöistä (12,5 t) erottuivat selvästi muista. Rakenteiden ja tekniikan kolme suurinta päästöjen aiheuttajaa olivat teltoihin liittyvä logistiikka (14,4 t), äänentoiston kuljetukset (11,9 t) ja työkoneiden käyttö (8,2 t).

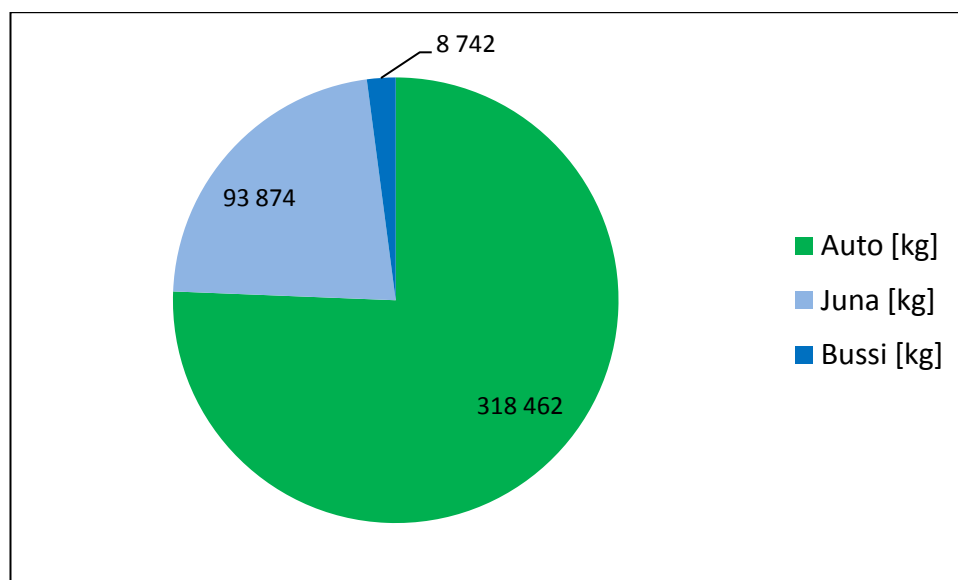
Taulukko 17. Tuotannon päästöt toiminnoittain

Toiminto	Päästö, kg CO ₂ -ekv.
Rakenteet ja tekniikka	
Työkoneet	8 157
Henkilökuljetukset	5 735
Omat ajot	4 049
Tilatut rahdit	3 196
Teltat	14 371
Lavat	1 566
Aidat	6 394
Äänentoisto	11 859
Kuvaus	551
Popmuusikoiden toimisto	
Lämmönkulutus	5 880
Työmatkat ja muut ajot	6 619
Ravintolapalvelut	
Rahdit	5 776
Painotuotteet	
Paperi	6 031
Rahdit	2
Vesihuolto	
Vedenpumppaus	12
Energiahuolto	
Aggregaatti	155
Jätehuolto	
Sekajäte (rahti)	444
WC-jäte (rahti)	269
Jätteen kaatopaikkasijoitus	16 275
Yht.	97 342

4.3.3 Asiakkaiden päästöt

Asiakkaiden saapuminen ja poistuminen vuonna 2010 aiheutti hiilidioksidipäästöjä 421,1 tonnia CO₂-ekvivalenttia. Selvästi eniten CO₂-päästöjä aiheutui kävijöiden autoilusta festivaalipaikalle, noin 318 tonnia CO₂-ekvivalenttia. Junamat-

kustaminen kiskobussilla aiheutti päästöjä noin 94 tonnia CO₂-ekvivalenttia, ja linja-autolla matkanneiden päästö oli noin 8,7 tonnia CO₂-ekvivalenttia. Asiakkaiden päästöt matkustusmuodoittain jakautuvat kuvion 5 osoittamalla tavalla.



Kuvio 5. Asiakkaiden saapumisen ja poistumisen aiheuttamat päästöt matkustusmuodoittain

Autoilu ei tässä tapauksessa ole niin suuri päästön aiheuttaja, kuin kuvio 5 antaa olettaa, sillä jokaisessa autossa oli laskennallisesti keskimäärin neljä matkustajaa. Näin ollen autoilusta aiheutunut päästö oli 42,5 grammaa CO₂-ekvivalenttia kuljettua henkilökilometriä kohden. Kiskobussin vastaava päästöarvo on 77 grammaa kuljettua henkilökilometriä kohden (Lipasto 2009d). Maantieajossa täyden linja-auton päästö kuljettua henkilökilometriä kohden on 14 grammaa (Lipasto 2010b). Matkustajakohtaiset päästöt jaoteltuina lääneittäin ja matkustusmuodoittain selviävät taulukosta 18.

Taulukko 18. Asiakkaiden saapumisen ja poistumisen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt asuinlääneittäin keskimäärin matkustajaa kohden

Lääni	Pääkaupunki	Kertynyt päästö matkustajaa kohden, kg CO ₂ -ekv.		
		Auto	Juna	Bussi
Etelä-Suomen	Helsinki	37,2	0	12,2
Länsi-Suomen	Tampere	33,5	24,5	11,1
Itä-Suomen	Kuopio	11,9	24,5	3,9
Oulun	Oulu	33,8	24,5	11,1
Lapin	Rovaniemi	46,8	24,5	15,4

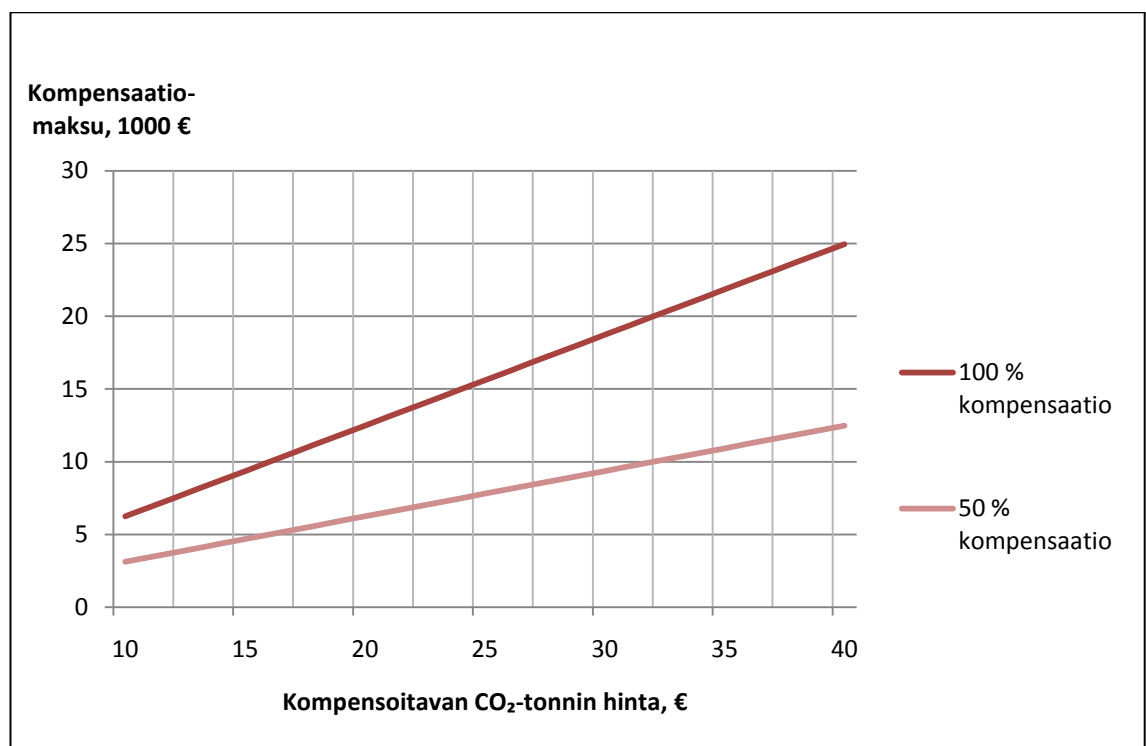
4.4 Hiilijalanjäljen kompensointi

Sadat yritykset tarjoavat yksilöille, yrityksille, liiketoiminnoille tai jopa tapahtumille, kuten musiikkifestivaaleille, mahdollisuuden kompensoida aiheuttamansa päästöt maksua vastaan. Rahat johdetaan toimintaan, jolla vähennetään kasvihuonekaasupäästöjä. Hiilikompensaatio on saanut alkunsa Kioton pöytäkirjasta vuonna 2005. Pöytäkirjan allekirjoittaneet maat sopivat mm. kasvihuonekaasupäästöjen rajoittamisesta. Osallisina olevien maiden teollisuudelle jaetaan tai myydään päästöoikeuksia, joita yritykset voivat myydä ja vaihtaa keskenään (päästökauppa) päästöjen vähennystavoitteiden saavuttamiseksi. (Schmidt 2009, 63–66.)

4.4.1 Ilosaarirockin hiilidioksidipäästöjen kompensointi

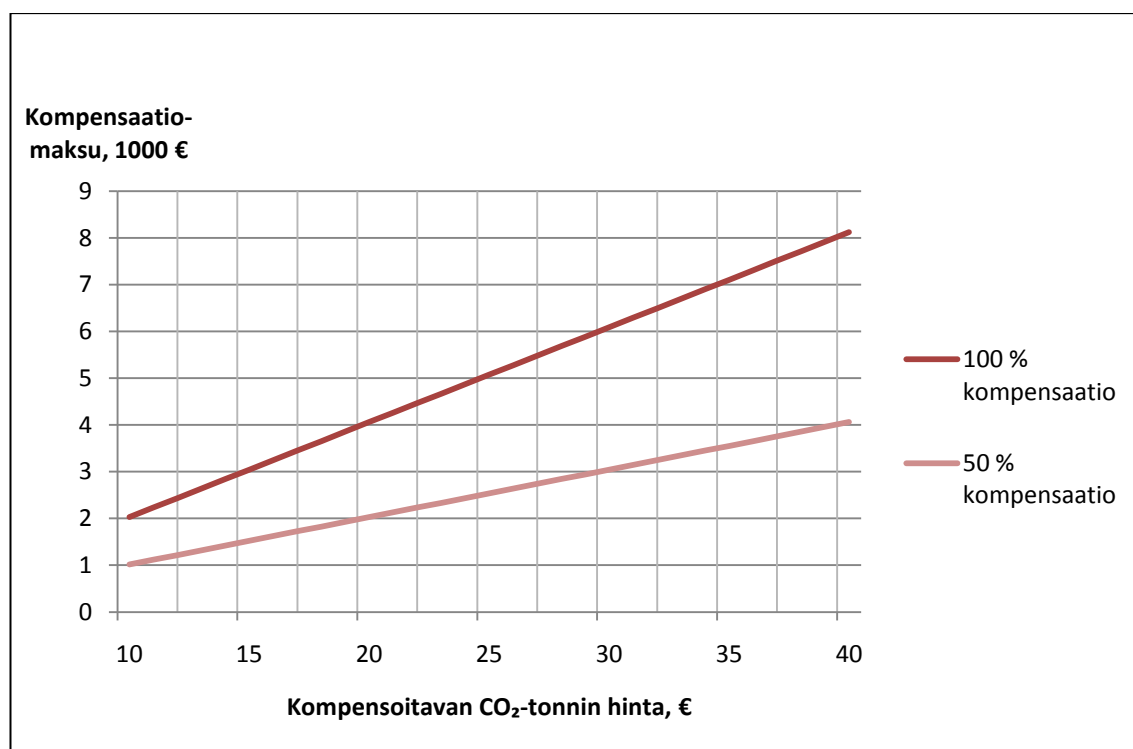
Ilosaarirockin kokonaispäästöt vuonna 2010 olivat 624 tonnia CO₂-ekvivalenttia. Ohjelman ja tuotannon osuus festivaalin kokonaispäästöistä oli 203 tonnia CO₂-ekvivalenttia. Kompensaatiomaksun määrä riippuu kompensoitavalle CO₂-tonnille määritetystä hinnasta. CO₂-tonnin hinta internetin kompensoitilaskureissa alkaa yleensä noin kymmenestä eurosta, kun taas päästökaupassa käytetyn päästöoikeuden hinta CO₂-tonnille vaihtelee suuresti riippuen ajankohdasta. Päästöoikeuden hinta 25.2.2011 oli 15 euroa per CO₂-tonni (Voho 2011).

Oheisissa kaavioissa 6 ja 7 on vertailtu kompensoitavan hiilitonnin hinnan vaikutusta kompensatiomaksun suuruuteen. Kompensatiomaksun määrästä tehdyssä laskelmassa on maksun suuruutta vertailtu CO₂-tonnin hinnan ollessa 10–40 €. Lisäksi kaavioissa on mallinnettu maksun suuruutta kompensoitaessa festivaalin kokonaispäästöt 50- tai 100-prosenttisesti (kuvio 6) sekä kompensoitaessa ainoastaan ohjelman ja tuotannon aiheuttamat päästöt 50- tai 100-prosenttisesti (kuvio 7).



Kuvio 6. Ilosaarirockin kokonaispäästöjen kompensoinnin hinta

Festivaalin kokonaispäästöjen kompensointi 100-prosenttisesti tulisi laskelman mukaan maksamaan 6 200–25 000 €. Mikäli päästöt kompensoidaan 50-prosenttisesti, on kompensatiomaksu 3 100–12 500 euroa. Tämänhetkisellä päästöoikeuden hinnalla (15 €) kokonaispäästöjen kompensointi kokonaan tulisi maksamaan 9 400 euroa ja 50 prosentin osuudella 4 700 euroa.

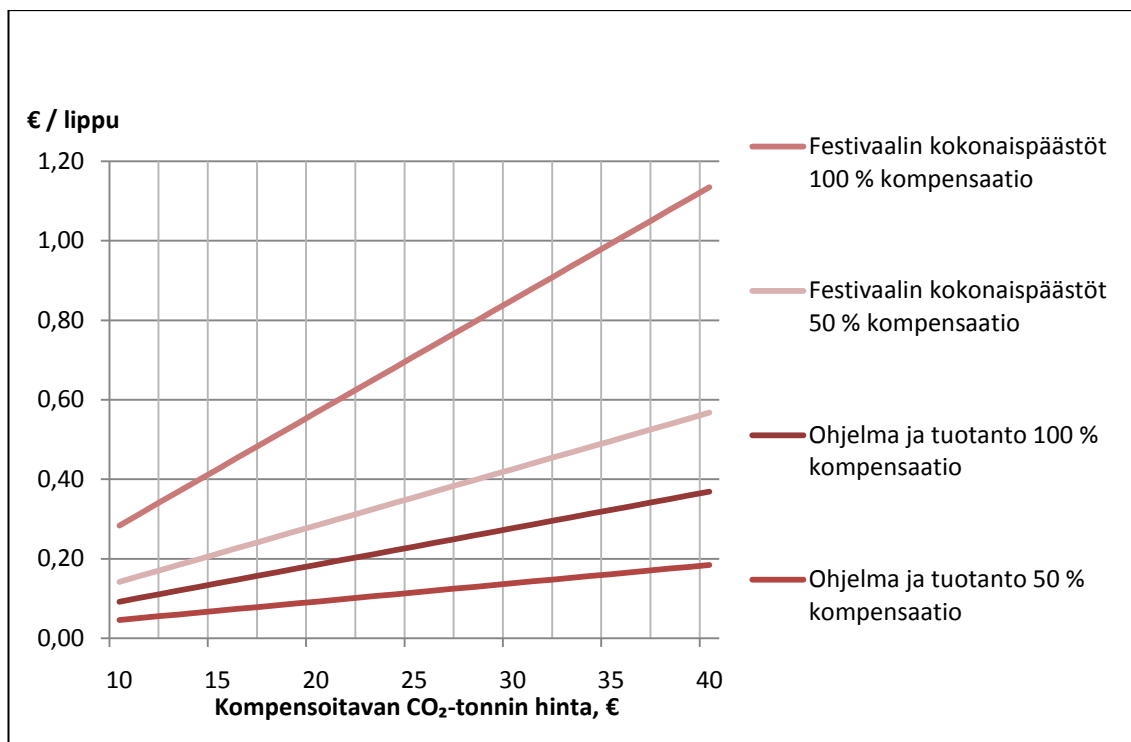


Kuvio 7. Ohjelman ja tuotannon päästökompensaation hinta

Ohjelman ja tuotannon päästöjen 100-prosenttinen kompensointi tulisi maksamaan 2 000–8 100 € ja 50-prosenttinen kompensointi 1 000–4 100 euroa. Tämänhetkisellä päästöoikeuden hinnalla (15 €) ohjelman ja tuotannon päästöjen kompensointi kokonaisuudessaan tulisi maksamaan 3 000 euroa ja 50 prosentin osuudella 1 500 euroa.

4.4.2 Kompensaatiomaksun kattaminen

Hiilikompensaatio saattaa aiheuttaa paineita festivaalilipun hinnan nostamiselle. Laskettaessa korotuspaineita lipun hinnalle, käytettiin lippujen myyntimääränä 22 000 lippua. Kuviossa 8 esitetään edellisessä kappaleessa kuvattujen eri kompensaativaihtoehtojen muodostamat paineet lipun hinnan nostamiselle.



Kuvio 8. Kompensaatiomaksun luomat korotuspaineet lipun hinnalle

Kompensaatiomaksu ei luo suuria paineita lipun hinnan nostamiselle. Enimmillään lipun hintaa pitäisi nostaa 1,13 euroa, jolloin kyseessä on festivaalin kokonaispäästöjen täysimittainen kompensointi. Vähimmillään lipun hintaa tarvitsisi nostaa 0,05 euroa, jolloin kompensatio koskee vain ohjelman ja tuotannon päästöjen hyvittämistä puoliksi.

5 Päättäntä

Tässä osiossa käsitellään työn aikana esille tulleita asioita ja näkökulmia. Lisäksi arvioidaan hiililaskennan luotettavuutta tämän työn osalta ja lopuksi esitellään toimenpide-ehdotuksia, joilla voidaan mm. tarkentaa seuraavan hiilijalanjäljen laskennan yksityiskohtia ja näin saada tuloksista entistä luotettavampia.

5.1 Hiilijalanjäljen koko

Ilosaarirock-festivaalin hiilijalanjälki muodostui odotettua suuremmaksi, mutta tämä selittyy asiakkaiden matkustamisesta aiheutuneesta huomattavan suuresta päästöstä verrattuna tapahtuman muihin päästöihin. Lisäksi hiililaskennassa on huomioitu kaikki aiheutunut rahti ja matkustaminen meno-paluuna, vaikka saadun tiedon perusteella osa esiintyjistä jatkoi Ilosaarirockista seuraavalle keikkapaikalle, jolloin päästöt olisi perusteltua huomioida vain Ilosaarirockiin saapumisen osalta. Samoin osa alihankkijoista ja muista toimijoista tuli Ilosaariin suoraan edellisestä tapahtumasta ja jatkoi edelleen seuraavaan tapahtumaan.

Hiililaskennassa rahti ja matkustaminen olisi perusteltua huomioida halutessa vain yhteen suuntaan, sillä määritettäessä hiilijalanjälki kahdelle peräkkäiselle tapahtumalle, joilla on yhteisiä esiintyjä tai alihankkijoita, vältetään päällekkäislaskennalta. Hiilijalanjälki muodostuu merkittävästi pienemmäksi laskettaessa matkustaminen ja rahti yhteen suuntaan. Tulee kuitenkin muistaa, etteivät tapahtuman todelliset ympäristövaikutukset muutu, vaikka laskentatapaa muutettaisiin.

5.2 Sijainnin merkitys hiilidioksidipäästöihin

Ilosaarirockin tapauksessa sijainnilla ei välttämättä ole suurta merkitystä päästöjen määrään, sillä tapahtuma kerää kävijöitä ympäri Suomea, jolloin matkattavat kilometrit pysyisivät suunnilleen samoina riippumatta tapahtuman sijainnista.

Myös festivaalien alihankkijat tulevat melko tasaisesti ympäri Suomea, ja vaikka alihankkijan tai yhtyeen kotipaikka olisi lähellä festivaaleja, voi se silti olla tulossa edellisestä tapahtumasta toiselta puolelta Suomea tai ulkomailta.

Ainoastaan artistien kohdalla voidaan sijainnilla sanoa olevan merkitystä. Ilosaarirockin hiilidioksidipäästöt pienentyisivät varmuudella noin 21 tonnia, jos festivaali järjestettäisiin Vantaalla. Tämä siksi, että varsinkin ulkomaalaisten esiintyjien kotimaanlennot Helsingistä Joensuuhun ja takaisin Helsinkiin jäisivät kokonaan pois.

5.3 Hiililaskelman luotettavuus ja virhearviointi

Kaikkia työssä käytettyjä päästöarvoja voidaan pitää luotettavina ja ajantasaisina. Laskentaa ajatellen suurimmat hiilijalanjäljen epävarmuustekijät liittyivät asiakkaiden päästöjen määrittämiseen. Asiakkaiden lähtötietojen epätarkkuudesta johtuen, tulee asiakaskohtaisiin tai läänikohtaisiin päästöihin suhtautua kriittisesti. Asiakkaiden päästöt kokonaisuudessaan voivat olla lähellä todellisuutta, mutta niiden jakautumisessa lääneittäin ja saapumistavoittain voi olla epätarkkuutta.

Epävarmuustekijäksi voidaan lukea myös mahdolliset tulkintavirheet tiedon keruussa ja analysoinnissa. Esimerkiksi alihankkija on voinut ymmärtää häneltä kysytyn asian virheellisesti tai puolestaan tutkimuksen suorittaja on tulkinut saamaansa vastausta väärin. Tällaisia virhemahdollisuuksia esiintyy erityisesti ajoneuvotyyppien ja niillä suoritettujen ajojen määrittämisessä.

5.4 Hiilijalanjäljen vertailu

Hiilijalanjälki ei ole vertailukelpoinen toisen hiilijalanjäljen kanssa, ellei olla täysin varmoja siitä, että laskenta on suoritettu samoin perustein ja rajauksin. Aikaisemmin Suomessa lasketuista festivaalien hiilijalanjäljistä voidaan kuitenkin löytää samoja piirteitä kuin Ilosaarirockista. Vaikka päästöjen allokoinnissa on

eroja, on hiilijalanjäljistä löydettävissä sama kolmijako (ohjelma, tuotanto ja asiakkaat), jota käytettiin Ilosaarirockissa. Lisäksi yhteneväisyyksiä on havaittavissa artistien ja asiakkaiden kulkemisessa.

Jos hiilijalanjälkiä halutaan verrata toisiinsa, on se festivaalien kohdalla ainakin toistaiseksi hyvin vaikeaa, mikä on seurausta erilaisista laskentaperusteista ja vertailumateriaalin vähyydestä. Juuri tämän vuoksi onkin mahdotonta sanoa, onko nyt määritetty Ilosaarirockin hiilijalanjälki kooltaan pieni, suuri vai tyypillinen. Tilanne mahdollisesti helpottuu hiililaskennan yleistyessä ja laskentamenetelmien vakiintuessa.

5.5 Parannukset seuraavan hiilijalanjäljen määrittämiseksi

Merkittävin hiilijalanjäljen luotettavuutta lisäävä parannus on asiakkaiden saapumisen tarkempi profilointi. Laskennan tarkkuutta voidaan lisätä kysymällä kävijöiltä saapumistavan lisäksi myös kunta, josta he tulevat. Näin asiakkaiden matkustustavoista saataisiin kuntakohtaista tietoa, joka ottaisi paremmin huomioon sijainnin ja sen mahdollistamat liikenneyhteydet. Lisäksi tarvitaan tarkka tieto autokohtaisista matkustajamääristä, sillä auton keskimääräinen matkustajamäärä vaikuttaa merkittävästi asiakkaiden hiilidioksidipäästöjen määrään. Autokohtainen matkustajamäärä on kääntäen verrannollinen automatkustamisesta aiheutuvien hiilidioksidipäästöjen kanssa.

Käytännössä asiakkaiden päästöt vähentyvät ainoastaan, jos julkisen liikenteen käyttöä lisätään. Asiat eivät kuitenkaan ole aivan yksinkertaisia, sillä jo kolmen hengen kimppakyyti henkilöautolla aiheuttaa vähemmän päästöjä kuin kiskobussilla matkustaminen. Autolla saapuvilta asiakkailta on kysytty heidän motiivejaan valitsemalleen matkustusmuodolle, ja Taatisen (2009, 35) mukaan tärkeimmiksi syiksi auton valintaan ilmoitettiin ”kimppakyydin” edullisuus, helppous ja ennen kaikkea nopeus.

Tuotannon päästöt aiheutuivat pääasiassa alihankkijoiden logistiikasta ja ohjelman päästöt ulkomaalaisten artistien lennoista. Ohjelman ja tuotannon hiilidiok-

sidipäästöjen vähentäminen merkittävästi on todella haasteellista, koska artistien lentoja ei voida muilla keinoin korvata ja alihankkijoiden rahdit ovat välttämättömiä. Asiakkaiden osalta päästöjen vähentäminen on mahdollista, jos matkustamismuotoihin pystytään vaikuttamaan.

Ravi- ja Niittyleirinnän asiakkaiden aiheuttamat päästöt voidaan halutessa selvittää omana kokonaisuutenaan, koska leirintään tulevat kävijät eroavat asiakasryhmänä muista festivaalikävijöistä. Leirinnän käsittely omana kokonaisuutenaan tarkoittaisi päästöjen osalta lähinnä matkustamisen aiheuttamia päästöjä, sillä tiedonkeruuta voi olla vaikea järjestää niin, että leirinnän jätteidenkäsittelystä saataisiin erillistä tietoa.

Hiililaskennan rajaukseen liittyen voitaisiin alihankkijoiden ja esiintyjen osalta huomioida rahdit ja matkat vain yhteen suuntaan. Käytännössä tämä tarkoittaisi sitä, että jo tiedonkeruuvaiheessa kysyttäisiin, onko alihankkija tai yhtye mahdollisesti menossa Ilosaarirockista suoraan seuraavalle tapahtumapaikalle. Jos näin olisi, ei laskennassa tarvitse huomioida kuin saapuminen Ilosaarirockiin. Alihankkijoiden ja esiintyjien kulkeminen ja rahdit voidaan kuitenkin ottaa huomioon meno-paluuna niiltä osin, kun he eivät ilmoita jatkavansa Ilosaarirockista suoraan seuraavaan tapahtumaan.

Hiililaskentaan liittyvästä tiedonkeruusta kannattaa kehittää mahdollisimman selkeä. Kaikki toimijat tulee sitouttaa täyttämään esimerkiksi lomake, jossa kysytään laskennassa tarvittavia tietoja. Kysymyslomakkeen tulee olla samanlainen riippumatta siitä, kenelle se osoitetaan. Tällaisilla toimenpiteillä saadaan lisättyä hiililaskennan läpinäkyvyyttä.

Lähteet

- Build Up. 2011. Build Up - energy solutions for better buildings.
<http://www.buildup.eu/publications/9100>. 23.1.2011.
- CFP Pilot Project. 2011. Carbon Footprint of Products.
<http://www.cfp-japan.jp/english/system/project.html>. 23.1.2011.
- Defra. 2008. Guidelines to Defra's GHG Conversion Factors - Methodology Paper for Transport Emission Factors. Lontoo: Department for Environment, Food and Rural Affairs.
- Finkbeiner, M. 2009. Carbon footprinting – opportunities and threats. *International Journal of Life Cycle Assessment*. Vol. 14, No. 2, s. 91 - 94.
- Fortum. 2009. Kotitalouksien käyttämän sähkön alkuperä. Fortum Markets Oy.
<http://www.fortum.fi/document.asp?path=14020;14028;31772;31773;31781;31792;52879>. 10.2.2011.
- GHG Protocol 2011. The Greenhouse Gas Protocol Initiative.
<http://www.ghgprotocol.org/standards/product-and-supply-chain-standard>. 23.1.2011.
- Hakala, J. T. 2007. Menetelmällisiä koetuksia. Teoksessa Aaltola, J. & Valli, R. (toim.) *Ikkunoita tutkimusmetodeihin I*. Juva: PS-kustannus, 12–24.
- Hirvonen, M. 2010. Uudisrakennusalueen lämmitysratkaisujen valinta – Tulevaisuuden haasteet ja niihin vastaaminen. Diplomityö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto
- ILCD Handbook 2010. General guide for Life Cycle Assessment - Detailed guidance. Euroopan komissio. Yhteinen tutkimuskeskus. Ympäristön ja kestävyuden tutkimuslaitos.
- IPCC. 2007. Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing.
<http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-chapter2.pdf>. 26.1.2011.
- ISO 14040. 2006. Ympäristöasioiden hallinta - Elinkaariarviointi - Periaatteet ja pääpiirteet. Suomen Standardisoimisliitto SFS.
- ISO 14044. 2006. Ympäristöasioiden hallinta - Elinkaariarviointi - Vaatimukset ja suuntaviivoja. Suomen Standardisoimisliitto SFS.
- ISO. 2011. International Organization for Standardization.
http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_ics/catalogue_ics_browse.htm?ICS1=13&ICS2=020&ICS3=40&&development=on. 23.1.2011.
- Itsubo, N. & Inaba, A. 2003. A new method: LIME has been completed. *International Journal of Life Cycle Assessment*. Vol. 8, No. 5, s. 305.
- Joensuun Popmuusikot ry. 2011a.
<http://www.ilosaarirock.fi/popmuusikot/index.php>. 18.1.2011.
- Joensuun Popmuusikot ry. 2011b.
<http://www.ilosaarirock.fi/popmuusikot/historia.php>. 18.1.2011.
- Joensuun Seudun Jätehuolto Oy. 2009. Toimintakertomus 2009.
- Joensuun Vesi. 2009. Vuosikertomus 2009.
- Jones, M. 2010. Sustainable event management: A Practical Guide. London. Earthscan. 17–19.
- Kilpiä, K. 2011a. Tuottaja. Joensuun Popmuusikot ry. Henkilökohtainen tiedonanto 9.3.2011.
- Kilpiä, K. 2011b. Tuottaja. Joensuun Popmuusikot ry. Henkilökohtainen tiedonanto 17.3.2011.

- Lipasto. 2009a. Vesiliikenteen tavaraliikenteen yksikköpäästöt.
<http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/tavaraliikenne/vesiliikenne/roro.htm>.
 m. 10.2.2011.
- Lipasto. 2009b. Polttomoottorikäyttöisten työkoneiden yksikköpäästöt.
<http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/muut/tyokoneet/tyokoneet.htm>.
 10.2.2011.
- Lipasto. 2009c. Henkilöilmaliikenteen yksikköpäästöt.
<http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/henkiloliikenne/ilmaliikenne/ilma.htm>.
 10.2.2011.
- Lipasto. 2009d. Henkilöjunaliikenteen yksikköpäästöt.
http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/henkiloliikenne/raideliikenne/junat_henkilo.htm.
 10.2.2011.
- Lipasto. 2010a. Tieliikenteen tavarankuljetusten yksikköpäästöt.
http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/tavaraliikenne/tieliikenne/tavara_tie.htm.
 10.2.2011.
- Lipasto. 2010b. Tieliikenteen henkilöliikenteen yksikköpäästöt.
http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/henkiloliikenne/tieliikenne/henkilo_tie.htm.
 11.3.2011.
- Lipasto. 2011a. Liikenteen päästöt. http://lipasto.vtt.fi/lipasto_tautaa.htm.
 20.1.2011.
- Lipasto. 2011b. Liikenteen päästöt.
http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaasto_uutinen.htm. 20.1.2011.
- Lipasto. 2011c. Liikennevälineiden yksikköpäästöt.
<http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/index.htm>. 11.2.2011.
- Myllymaa, T., Moliis, K., Tohka, A., Isoaho, S., Zevenhoven, M., Ollikainen, M. & Dahlbo, H. 2008. Jätteiden kierrätyksen ja polton ympäristövaikutukset ja kustannukset – jätehuollon vaihtoehtojen tarkastelu alueellisesta näkökulmasta. Suomen Ympäristö 39/2008. Suomen Ympäristökeskus. Helsinki: Kirjapaino Oy.
- Nissinen, A. & Seppälä, J. 2008. Tuotteiden ilmastovaikutuksista kertovat merkit Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 11/2008. Helsinki: Yliopistopaino.
- PAS 2050. 2008. Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services. Lontoo: British Standards Institution.
- Pihkola, H., Nors, M., Kujanpää, M., Helin, T., Kariniemi, M., Pajula, T., Dahlbo, H. & Koskela, S. 2010. Carbon footprint and environmental impacts of print products from cradle to grave. Results from the LEADER project (Part 1). Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Helsinki: Edita Prima Oy.
- Rahunen, H. 2007. Ilosaarirockin asiakasprofiili. Opinnäytetyö. Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu.
- Schmidt, M. 2008. Carbon accounting and carbon footprint – more than just dived results?. International Journal of Climate Change Strategies and Management. Vol. 1, No. 1, s. 19 - 30.
- Schmidt, C. W. 2009. Carbon Offsets - Growing Pains in a Growing Market. Environmental Health Perspectives. Vol. 117, No. 2, s. 62 - 68.
- Taatinen, T. 2009. Ravi- ja Niittyleirintä asiakkaan silmin – tutkimus Ilosaarirockin leirintäalueista. Opinnäytetyö. Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu.

- Tolvanen, K. 2011. Pohjois-Karjalan Sähkö Oy. Henkilökohtainen tiedonanto 12.1.2011.
- Usva, K., Hongisto, M., Saarinen, M., Nissinen, A., Katajajuuri, J.-M., Perrels, A., Nurmi, P., Kurppa, S. & Koskela, S. 2009. Towards certified carbon footprints of products - a road map for data production - Climate Bonus project report (WP3). Helsinki: Oy Nord Print Ab.
- Varis, P. 2010. Tuottaja. Joensuun Popmuusikot ry. Henkilökohtainen tiedonanto 22.11.2010.
- Voho, J. 2011. Energiapäällikkö. Mäntsälän sähkö Oy. Henkilökohtainen tiedonanto 25.2.2011.
- VR. 2009. Yhteisellä matkalla. Vuosiraportti 2009. VR-konserni.
- Wiedman, T. & Minx, J. 2007. A Definition of 'Carbon Footprint'. ISA^{UK} Research Report 07-01. Durham: ISA^{UK} Research & Consulting.