

Mitä on hyvä tietää Takuusäätiön hiilijalanjälkilaskurista?

Takuusäätiön hiilijalanjälkilaskurissa on mukana sellaiset tavarat ja palvelut, jotka on huomioitu Kuluttajatutkimuskeskuksen viitebudjeteissa. Näille tavaroille ja palveluille on laskettu hiilijalanjäljet.

Kuluttajatutkimuskeskuksen kohtuullisen minimikulutuksen viitebudjetit on koottu haastattelemalla eri-ikäisiä ja erilaisissa elämäntilanteissa eläviä ihmisiä. Kuluttajat ovat olleet päättämässä, mitä tavaroita ja palveluita tarvitaan, jotta ihminen tulee toimeen, voi ylläpitää terveyttä ja osallistua sosiaalisesti. Lisäksi myös asiantuntijat ja tutkijat ovat osallistuneet niiden laatimiseen. Hiilijalanjälkilaskurin kategorioissa ei siis ole huomioitu kaikkia mahdollisia tuotteita ja palveluita, vaan ainoastaan ne, jotka ovat myös viitebudjettilaskelmissa.

Laskurissa käytetty yksikkö

Hiilijalanjälki tarkoittaa jonkin tuotteen, toiminnan tai palvelun aiheuttamaa ilmastokuormaa eli sitä, kuinka paljon kasvihuonekaasuja tuotteen tai toiminnan elinkaaren aikana syntyy. Hiilijalanjälkeä kuvaava yksikkö on hiilidioksidiekvivalentti (CO₂e tai CO₂eq). Hiilidioksidiekvivalentti kuvaa eri kasvihuonekaasupäästöjen yhteenlaskettua ilmastoa lämmittävää vaikutusta.

Hiilijalanjälkilaskurin eri kategorioiden CO₂eq/€ -yksikössä olevat päästökertoimet on laskettu viitebudjettien hiilijalanjälkilaskelmien perusteella siten, että kunkin pääkategorian CO₂eq päästöt on jaettu vastaavan kategorian kulutuksella.

Asumisen päästöjen laskenta

Hiilijalanjälkilaskuriin merkitään kuukausittaiset menot kategorioittain. Tästä syystä etenkin asumisen hiilijalanjäljessä voi olla suurehkojakin poikkeamia, sillä kerroin on laskettu vuokrakerrostaloasunnolle.

Yleisesti ottaen asumisen elinkaaren aikaiset päästöt aiheutuvat rakentamisesta, rakennuksen ylläpidosta sekä lämmityksestä ja sähkönkulutuksesta. Viitebudjettilaskennassa on arvioitu vain lämmityksestä (polttoaineiden polttaminen, ei mm. siirtohäviöitä) aiheutuvat hiilidioksidiekvivalenttipäästöt sekä sähkönkulutus. Lämmitykseen sisältyy lämmin käyttövesi. Rakentamisesta aiheutuvat päästöt on rajattu tarkastelun ulkopuolelle.

Pääkaupunkiseudun asuinkerroistaloista 97 % lämpenee kaukolämmöllä ja muualla Suomessa vastaava luku on 86 % (Tilastokeskuksen PxWeb). Lämmityksen päästöjä laskettaessa on huomioitu kaukolämmityksen, öljyn/kaasun, sähkön, kivihiilen,

puun/turpeen sekä maalämmön osuudet kerrostalojen lämmityksestä. Kaukolämmitykselle ja sähkölle on käytetty Motivan (2019) kertoimia ja muille lämmitysmuodoille Motivan (2012) kertoimia. Koska öljyllä ja kaasulla sekä puulla ja turpeella lämpiäviä taloja ei ole eroteltu tilastoissa, on niiden kohdalla käytetty kevyen polttoöljyn ja maakaasun sekä puun ja turpeen keskiarvoisia kertoimia. Maalämpöpumpun COP:ksi on oletettu 3,5.

Etelä-Suomessa 1960-1990 –luvuilla rakennettujen kerrostalojen lämpöindeksi on tyypillisesti 45-65 kWh/m³/a. Keski-Suomessa luvut ovat noin 10–15% korkeammat ja Pohjois-Suomessa 15–30% korkeammat. (Motiva 2016.) Viitebudjettilaskennassa on käytetty pääkaupunkiseudulle arvoa 55 kWh/m³/a ja muulle Suomelle arvoa 65 kWh/m³/a. Kun huonekorkeudeksi oletetaan 2,5 metriä, niin lämpöenergian tarpeeksi saadaan pk-seudulle 138 kWh/m²/a ja muualle Suomeen 163 kWh/m²/a. Vastaavasti mainittuja kertoimia käyttäen päästöiksi saadaan 23 kg CO₂eq/m²/a ja 28 kg CO₂eq/m²/a.

Sähkön päästökertoimena on käytetty 158 g CO₂eq/kWh (Motiva 2019). Sekä sähkölle että kaukolämmölle on käytetty valtakunnallisia keskiarvoisia päästökertoimia myös pk-seudulla, sillä sähkön voi hankkia keneltä vain toimijalta ja pk-seudullakin kaukolämmön päästöt vaihtelevat suuresti tuottajan mukaan. Esimerkiksi Fortum ilmoittaa Ekolämpö-asiakkaidensa kaukolämmön päästökertoimeksi 0 g CO₂eq/kWh ja muiden Espoon, Kauniaisten ja Kirkkonummen asiakkaiden kaukolämmön päästökertoimeksi 300 g CO₂eq/kWh (Fortum 2019).

Bensiinauton päästöjen laskenta

Autoilun elinkaaren aikaiset päästöt aiheutuvat ajoneuvon valmistuksesta, polttoaineen valmistuksesta ja polttoaineen käytön suorista päästöistä, kun se palaa auton moottorissa.

Fossiilisten polttoaineiden valmistuksen päästöt raakaöljystä jalostamoilla vaihtelevat alle 10 gCO₂eq/MJ hieman yli 15 gCO₂eq/MJ. (European Commission 2015). Tämän lisäksi elinkaaren aikaisia kasvihuonekaasupäästöjä aiheutuu niin polttoaineen kuljetuksesta, kuin tankkauksesta. Kuljetuksen ja tankkauksen kasvihuonekaasupäästöt ovat karkeasti luokkaa 2 gCO₂eq/MJ (Directive 2018/2001/EC; BioGrace calculation tool). Tätä laskentaa varten on valittu fossiilisen bensiinin ja dieselin valmistukselle ja jakelulle arvo 15 gCO₂eq/MJ. Suomessa jaellun bensiinin sekaan sekoitetaan uusiutuvaa etanolia. Uusiutuvien liikennepolttoaineiden päästökertoimet vaihtelevat hyvin laajalla skaalalla mm. raaka-aineesta ja tuotantoteknologiasta johtuen (Direktiivi 2018/2001). Tässä selvityksessä on oletettu, että Suomessa käytettävä etanoli tuotetaan etupäässä jäte- ja tähdepohjaisista raaka-aineista ja näin ollen etanolille on käytetty arvoa 12 gCO₂eq/MJ (direktiivi 2009/28; direktiivi 2018/2001).

Autoalan keskusliitto (2017) on kerännyt tietoja henkilöautojen valmistuksen päästöistä. Heidän selvityksensä mukaan elinkaaren aikaisia ajokilometrejä kohden laskettuna polttomoottoriauton päästöt vaihtelevat 15-40 gCO₂eq/km. Tässä selvityksessä on

käytetty polttomoottoriautoille arvoa 20 gCO₂eq/km. Arvo on valittu haarukan alapäästä erityisesti siitä syystä, että suomalaisilla autoilla ajetaan keskimääräistä enemmän niiden elinkaaren aikana. Saman suuntaisia arvoja polttomoottoriautoille on esittänyt myös Chester & Horvath (2009). Kauppalehden (2017) kirjoittamassa jutussa esitettiin Trondheimin yliopiston tutkimuksen mukaan, että polttomoottoriauton auton valmistuksen päästöt olisivat vajaa 7 000 kg CO₂eq. Jos oletetaan, että autoilla ajetaan elinkaaren aikana noin 350 000 km päästään kutakuinkin tässä työssä käytettyihin kilometrikohtaisiin päästöihin.

Bensa käyttöisen henkilöauton keskimääräiseksi kulutukseksi on valittu VTT:n Lipasto tietokannan mukaisesti 2,3 MJ/km. Tämä koostuu pääasiassa maantieajosta 73% ja katuajosta 27 %. Tässä selvityksessä on käytetty oletusta, että Suomessa fossiilisten polttoaineiden sekaan sekoitetaan noin 15% uusiutuvaa komponenttia (Jääskeläinen 2017). Suorat kasvihuonekaasupäästöt ovat 159 gCO₂eq/km, josta 85% aiheutuu bensasta eli 135 gCO₂eq/km. Loput 15% hiilidioksidista on biogeenistä (aiheutuu etanolin palamisesta), eikä sitä ole otettu mukaan tarkasteluun. Vastaavasti voidaan arvioida, että bensiiniä kuluu 2,0 MJ/km ja etanolia 0,3 MJ/km eli polttoaineiden valmistuksesta aiheutuvat päästöt ovat 4 gCO₂eq/MJ etanolille ja 29 gCO₂eq/MJ bensiinille.

Yhteensä bensiiniautolla ajon päästöt ovat siis noin 190 gCO₂eq/km. Diesel auton päästöt ovat kutakuinkin samaa luokkaa. Tämä tarkoittaa 15 000 km ajolla 2 850 kgCO₂eq.

Ruoka

Ruoan aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt on laskettu eläinperäisten tuotteiden osalta seuraavin kertoimin: nauta 25 kg CO₂eq/kg; sika 7 kg CO₂eq/kg; broileri 5 kg CO₂eq/kg; lohi 5 kg CO₂eq/kg; juusto 10 kg CO₂eq/kg ja maito 1,5 kg CO₂eq/kg (Luke 2018, Savikko et al. 2018). Muiden maitotuotteiden, kuten rahkan ja kerman, päästökertoimina on käytetty maidon päästökerrointa.

Kasviperäisten ruoka-aineiden ja alkoholittomien juomien päästökertoimina on käytetty Suomen ympäristökeskuksen (2019) raportin kerrointa kasviperäisille ruoka-aineille, joka on 0,60 kg CO₂eq/€.

Muu kulutus

Muun kulutuksen laskentaan on käytetty Suomen ympäristökeskuksen (2019) raporttia, jossa kulutukselle on laskettu kg CO₂eq/€ -kertoimet COICOP-luokittelua mukailien. Viitebudjettien kulutus on hintatietojen perusteella jaettu mahdollisimman tarkkoihin luokkiin, joille löytyy päästökertoimet Suomen ympäristökeskuksen raportista.

Tarkkuuden selvittämiseksi selvitimme tieteellisistä julkaisuista muun muassa viihde-elektroniikkalaitteiden päästökertoimia (Nicholas et al. 2012, Ercan et al. 2016, Liu et al. 2016). Viihde-elektroniikan osalta vuosittaiseksi eroksi laskentatapojen välillä tuli 16 kg CO₂eq/a, mikä aiheutuu helposti jo eroista puhelin- ja televisiomalleissa.

Viitebudjettien hiilijalanjälkilaskennassa tehdyt oletukset ja suhde keskivertosuomalaisen hiilijalanjälkeen

Tässä on kuvattu viitebudjetin mukaisesti elävän, alle 45-vuotiaan miehen hiilijalanjälkeä ja verrattu sitä eri osa-alueilta keskivertosuomalaisen hiilijalanjälkeen.

Keskivertosuomalaisen hiilijalanjälki ja sen osa-alueet on laskettu Sitran (2019) raportissa, jossa rajaukset voivat olla joiltakin osin hieman erilaisia kuin viitebudjettien hiilijalanjälkilaskennoissa. Näin ollen luvut eivät ole aina täysin vertailukelpoisia, mutta kuitenkin suuntaa-antavia.

Suomalaisen keskimääräinen hiilijalanjälki on 10 300 kg hiilidioksidiekvivalenttia vuodessa, josta kolmannes aiheutuu asumisesta, 22% liikenteestä ja matkailusta, 20% ruoasta ja loput muusta kulutuksesta (Sitra 2019). Viitebudjetilla elävän alle 45-vuotiaan miehen, joka asuu pk-seudulla ilman omaa autoa ja kulkee seutulipulla, vuosittainen hiilijalanjälki on noin 5200 kg CO₂eq eli noin puolet keskiverto-hiilijalanjäljestä. Viitebudjetilla elävän miehen hiilijalanjäljestä 14% aiheutuu asumisesta, 17% liikkumisesta, 48% aiheutuu ruoasta ja loput, 21%, muusta kulutuksesta.

Oma auto, jolla ajettaisiin yksin 15 000 km vuodessa, nostaisi hiilijalanjälkeä 2850 kg CO₂eq. Tämä vastaa hieman yli keskivertosuomalaisen liikkumisen ja matkailun aiheuttamaa hiilijalanjälkeä, joka on 2200 CO₂eq. Liikkumisen hiilijalanjälki vaihtelee suuresti kuljettujen kilometrien mukaan, joten tehdyt oletukset ajokilometrimäärissä ja autoilun elinkaaren rajauksissa vaikuttavat vertailtavuuteen.

Viitebudjetin mukaisesti elävän ruoan aiheuttama hiilijalanjälki on 2480 kg CO₂eq, kun keskivertosuomalaisella se on 2100 kg CO₂eq. Sitran (2019) hiilijalanjälkilaskelmissa käytetyt kertoimet eläinperäisille tuotteille ovat hieman pienemmät kuin tässä laskelmassa käytetyt. Myös kasviperäisten tuotteiden kertoimissa on poikkeavuuksia, joten luvut eivät ole suoraan vertailukelpoisia. Syötävän ruoan määrän ei pitäisi vaihdella käytettävissä olevan rahan määrän mukaan, joten oli odotettavaa, että ruoan aiheuttamat hiilidioksidipäästöt ovat noin keskivertotasoa.

Suurin ero hiilijalanjäljissä syntyykin asumisesta ja muusta kulutuksesta. Viitebudjetin mukaisesti asuvalla yksineläjällä asumisesta syntyvä hiilijalanjälki on vain noin 950 kg CO₂eq keskivertosuomalaisen asumisen hiilijalanjäljen ollessa 3400 kg CO₂eq. Ero aiheutuu asunnon koosta ja asumismuodosta – luonnollisesti pieni kerrostaloyksistö vaatii vähemmän lämmitysenergiaa kuin suurempi omakotitalo. Sitran (2019) raportissa on huomioitu myös rakennuksen rakentamisesta aiheutuvia päästöjä, joita viitebudjettiin perustuvassa laskelmassa ei ole huomioitu.

Viitebudjetin mukaisesti elävän hiilijalanjälki muun kulutuksen osalta on noin 860 kg CO₂eq kun keskivertosuomalaisella se on 2600 kg CO₂eq.

Vaikka viitebudjetilla elävän hiilijalanjälki on jo valmiiksi keskivertosuomalaista pienempi, on sen pienentäminen mahdollista osittain samoin keinoin kuin keskivertosuomalaisenkin. Viitebudjeteissa ruokavalio on oletettu sekaruokavalioksi. Mikäli henkilön oletettaisiin syövän kasvisperäistä proteiinia kuten papuja tai tofua lihan sijasta, pienenisivät vuosittaiset ruoasta aiheutuvat päästöt noin 430 kg CO₂eq eli noin 17% ruoan aiheuttamasta hiilijalanjäljestä. Vegaaniudella saavutettaisiin yli tuplasti suuremmat päästövähennykset, noin 40%, sillä viitebudjettien henkilöt käyttävät paljon maitotuotteita. Ruokavalion muutoksen aiheuttamat päästövähennykset riippuvat suuresti siitä, kuinka lihapainotteisesti henkilö syö lähtötilanteessa.

Asumisen osalta hiilijalanjäljen pienentäminen voi olla haastavaa, sillä asunnot ovat jo valmiiksi kohtuullisen kokoisia eikä lämmitysratkaisuihin todennäköisesti ole mahdollista vaikuttaa. Sähkösovimuksia kilpailuttamalla oman sähkön voi kuitenkin mahdollisesti vaihtaa uusiutuvalla energialla tuotetuksi, mikä pienentäisi yksinasuvan vuosittaisia päästöjä noin 200 kg CO₂eq. Myös asumisen osalta pienillä teoilla, esimerkiksi huonelämpötilan laskemisella ja suihkuajan pienentämisellä on vaikutusta. Mikäli oma auto on käytössä, on ajokilometrien vähentäminen tai kimpakyytien suosiminen mahdollisuuksien mukaan hyvä keino hiilijalanjäljen pienentämiseen. Sitra on julkaissut arjen 100 fiksumaa tekoa, joista löytyy kaikille sopivia keinoja oman hiilijalanjäljen pienentämiseen: <https://www.sitra.fi/hankkeet/100-fiksua-arjen-tekoa/#tee-elamantapatesti>

Lähteet:

Autoalan keskusliitto. 2017. Auton elinkaaren aikaiset vaikutukset. http://www.aut.fi/ymparisto/auton_elinkaaren_aikaiset_paastot

BioGrace. Calculation tool. www.biograce.net

Chester, M., V., Horvath, A. 2009. Environmental assessment of passenger transportation should include infrastructure and supply chains. Environmental research letters 2009 (4)

Direktiivi 2009/28

Direktiivi 2018/2001

Ercan et al. 2012. Life Cycle Assessment of a Smartphone

European Commission. 2015. Study on actual GHG data for diesel, petrol, kerosene and natural gas. Final report.

Fortum 2019. Kaukolämpöä yhä puhtaammin. <https://www.fortum.fi/yrityksille-ja-yhteisoille/lammitys-ja-jaahdytys/kaukolampo/kaukolampoa-yha-puhtaammin>

Jääskeläinen, S. 2017. Liikenteen uusiutuvan tavoitteet 2017. Liikenne- ja viestintäministeriö.

https://www.energiavirasto.fi/documents/10191/0/Saara+J_Liikenne+ja+uusiutuvat_UE+p%C3%A4iv%C3%A4_20170124.pdf/96723949-d77b-4af2-855c-5602ba99f958

Kauppalehti. 2017. Näin paljon sähköauto tarvitsee kilometrejä mittariin ennen kuin se on dieseliä puhtaampi. <https://www.kauppalehti.fi/uutiset/nain-paljon-sahkoauto-tarvitsee-kilometreja-mittariin-ennen-kuin-se-on-dieselia-puhtaampi/6ba6383f-2fb2-3bc8-89a3-83f5d5c5692b>

Liu et al. 2016. Carbon footprint of laptops for export from China: empirical results and policy implications

LUKE 2018. Tutkittua tietoa ruoan ympäristövaikutuksista. <https://www.luke.fi/tutkittua-tietoa-ruuan-ymparistovaikutuksista/>

Nicholas et al. 2012. Preliminary assessment for global warming potential of leading contributory gases from a 40-in. LCD flat-screen television

Savikko et al. 2018. <https://www.ilmase.fi/site/tietopaketti/ruoan-ilmastovaikutukset/>

Sitra 2019. Keskivertosuomalaisen hiilijalanjälki. <https://www.sitra.fi/artikkelit/keskivertosuomalaisen-hiilijalanjalki/>

VTT Lipasto tietokanta. <http://lipasto.vtt.fi/>