LAPPEENRANNAN-LAHDEN TEKNILLINEN YLIOPISTO LUT
LUT School of Energy Systems
Ympäristötekniikan koulutusohjelma
Kandidaatintyö

KUNTOSALIN HIILIJALANJÄLKI

Carbon footprint of a gym

Työn tarkastaja: Apulaisprofessori, TkT Ville Uusitalo

Työn ohjaaja: Tutkijatohtori, TkT Anna Claudelin

Lappeenrannassa 2022

Iiro Haanpää

TIIVISTELMÄ

Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto LUT
LUT School of Energy Systems
Ympäristötekniikan koulutusohjelma

Iiro Haanpää

Kuntosalin hiilijalanjälki

Kandidaatintyö

2022

36 sivua, 7 taulukkoa, 3 kuvaa ja 3 liitettä

Työn tarkastaja: Apulaisprofessori, TkT Ville Uusitalo

Työn ohjaaja: Tutkijatohtori, TkT Anna Claudelin

Hakusanat: kuntosalin hiilijalanjälki,
Keywords: bachelor's thesis, carbon footrpint of a gym

Tämän kandidaatintyön tavoite on laskea karkea hiilijalanjälki esimerkkikuntosalille. Työ on suoritettu elinkaariarvioinnin mukaisesti. Työssä otettiin huomioon esimerkkikuntosalin sähkön- ja lämmönkulutus, laitteiden ja painojen materiaalien valmistuksesta koituvat päästöt, liikkuminen kuntosalille sekä jätteet. Työssä laskettiin myös henkilön päästöt kertakäynniltä ja vuoden ajalta. Työstä rajattiin pois henkilöiden käyttämät urheiluvaatteet, lisäravinteet sekä kuntosalirakennuksen infrastruktuuri. Päästölaskuista huomattiin, kuinka suurin osa koko esimerkkikuntosalin hiilijalanjäljestä koostuu energian kulutuksesta sekä autolla liikkumisesta kuntosalille. Esimerkkikuntosalin aiheuttamat jätteiden ja laitteiden päästöt olivat vain murto-osa koko kuntosalin päästöistä. Esimerkkikuntosalin kokonaispäästöiksi saatiin 31 000 kg CO_2-ekv/a. Henkilön aiheuttamat päästöt kertakäynniltä sekä vuoden ajalta olivat hyvin riippuvaisia henkilön kulkuväline valinnasta. Laskuihin kohdistuu jonkin verran epävarmuutta johtuen tietojen puutteellisuudesta esimerkiksi, laitteiden ja jätteiden osalta. Esimerkkikuntosalin hiilijalanjälki on pyritty laskemaan mahdollisimman tarkasti saaduilla lähtötiedoilla.

ABSTRACT

Lappeenranta-Lahti University of Technology LUT
LUT School of Energy Systems
Degree Program in Environmental Technology

Iiro Haanpää

Carbon footprint of a gym

Bachelor's thesis

2022

36 pages, 7 charts, 3 pictures and 3 appendices

Examiner: PhD Ville Uusitalo
Instructor: M.Sc. Anna Claudelin

Keywords: bachelor's thesis, carbon footprint, gym

This bachelor's thesis is about carbon footprint of an example gym. This paper is made according to LCA. The gym's energy consumption, emissions caused by manufacture of gyms equipment's materials, means of transport and waste was taking into account in the calculations. Gym's in infrastructure, persons sports clothing and food was excluded from the calculations. From emission calculations it was noticed that majority of example gym's carbon footprint consisted of energy consumption and means of transport. Other categories were small comparing to these two. Example gym's emissions was about 31 000 kg CO_2-ekv/a. In person one time and visit for a year emissions consisted mostly of choose of transportation. In the calculations occurs a bit of uncertainty due the lack of information. The carbon footprint for the example gym is calculated as accurately as possible with existing information. This bachelor's thesis was rough estimate of example gym's carbon footprint.

SISÄLLYSLUETTELO

SYMBOLILUETTELO 2
1 JOHDANTO 3
2 HIILIJALANJÄLJEN LASKENTA JA RAJAUKSET 5
3 KUNTOSALIN HIILIJALANJÄLKI 7
3.1 Tavoitteiden ja soveltamisalan määrittely 7
3.2 Inventaarioanalyysi ja vaikutusarviointi 8
3.3 Energia 9
3.4 Laitteet ja painot 10
3.4.1 Muut laitteet 12
3.4.2 Yhteensä 12
3.5 Liikkuminen 13
3.6 Jätteet 15
3.7 Kuntosalin kokonaispäästöt vuodessa 16
3.8 Henkilön aiheuttamat päästöt 17
3.8.1 Henkilön aiheuttamat päästöt vuoden ajalta 19
4 JOHTOPÄÄTÖKSET 21
5 YHTEENVETO 24
LÄHTEET 26

LIITTEET

SYMBOLILUETTELO

Yhdisteet

CO_2	Hiilidioksidi

Yksiköt

CO_2-ekv	Hiilidioksidiekvivalentti
t	Tonni
kg	Kilogramma
g	Gramma
m^2	Neliömetri
kWh	Kilowattitunti
MWh	Megawattitunti
km	Kilometri
hkm	Henkilökilometri
a	Vuosi
kk	Kuukausi
vrk	Vuorokausi

Lyhenteet

LCA	Life Cycle Assessment
GWP	Global Warming Potential
NHL	National Hockey League
THL	Terveyden ja hyvinvoinnin laitos

1 JOHDANTO

Ilmastonmuutos on yksi tämän päivän isoimpia haasteita, mitä yritetään hillitä monin eri keinoin. Suomi on sitoutunut Euroopan vihreän kehityksen ohjelmaa, jonka takia hallitus on asettanut tavoitteeksi hiilineutraalisuuden 2035 mennessä (Yli-Suvanto S, Sipola R, 2020). Maapallon keskilämpötila on nousut lähes asteen verran 1800-luvun loppupuolelta (Ilmastoopas.fi 2017). Ilmastonmuutoksen takia hiilijalanjäljen laskenta ja ihmisten tietoisuus hiilidioksidipäästöistä on lisääntynyt ja yhä useampi haluaa seurata omaa hiilijalanjälkeään. Hiilijalanjälki on myös tärkeä mittari, jotta voidaan tunnistaa miten päästöjä kannattaa vähentää.

Kuntosalilla käyminen, fitness-urheilu sekä terveelliset elämäntavat ovat nousseet kovaan suosioon jokaisessa ikäluokassa. Kuntosalilla urheiluun törmää yhä useammin etenkin sosiaalisessa mediassa, joka on varmasti nostanut kuntosalin kävijämääriä etenkin nuorten keskuudessa. Vuonna 2009 kuntosaleja oli Suomessa 441 kappaletta (Palmu 2009). Kuntosaleja on tällä hetkellä 2120 kappaletta (Liikuntapaikat.lipas.fi 2021). Tämä viisinkertainen kasvu yli 10 vuoden aikana kertoo suosion kasvamisesta.

Kuntosalilla käyminen pitää sisällään monta eri muotoa. Kuntosalilla käyminen ei aina merkitse pelkkää painonnostoa, vaan pitää sisällään esimerkiksi ryhmäliikunnat sekä crossfitin. Kuntosali harrastuksena sekä kehonrakentamistyppinen harjoittelu nousi suosioon 1950 -luvulla Amerikassa, mistä se on kehittynyt pienistä kellareista nykyaikaisiksi hyvinvointi- ja kuntoilukeskuksiksi. Kuntosalit tarjoavat nykypäivänä jokaiselle ikäluokalle tai harrastajalle harjoitusvälineitä, ryhmäliikuntaa ja jopa fysioterapia sekä hierontapalveluja. (Hietalahti L & Saunamäki P, 2004).

Eri urheilulajien hiilijalanjälkiä on alettu tutkimaan yhä enemmän, esimerkiksi NHL:llä on oma NHL Green aloite, joka aloitettiin vuonna 2010 seuraamaan NHL:n päästöjä. (NHL.com 2021). Myös suomessa LUT-yliopisto on laskenut Liigalle omat päästönsä (LUT-yliopisto 2018). Suomen Olympiakomitealla on myös erilaisia tukimateriaaleja sekä yhteisöjä ja verkostoja eri urheilulajien hiilijalanjäljen kartoittamiseen sekä ympäristönäkökulmien huomioon ottamiseen (Olympiakomitea.fi 2021). Suomen Olympiakomitea on

myös aloittanut urheiluyhteisön vastuullisuus ohjelman vuonna 2020, joka tukee YK:n kestävän kehityksen tavoitteita (Suomen Olympiakomitea 2021).

Tämän kandidaatintyön tavoitteena on selvittää kuinka paljon kuntosali harrastuksena aiheuttaa hiilidioksidipäästöjä. Työ on tiettävästi ensimmäinen, jossa kuntosalin hiilijalanjälkeä on pyritty selvittämään. Tämä työ luo pohjan tuleville tarkasteluille. Raportissa käsitellään kuntosalin hiilijalanjälkeä koko elinkaaren ajalta. Kuntosalin hiilijalanjälkeä tarkastellaan siihen käytettyjen raaka-aineiden, materiaalien, kuntosalilla käytetyn energian, kuntosalille liikkumisen sekä jätteiden hiilidioksidipäästöjen kautta. Raportissa tarkastellaan myös, paljonko yhden kuntosalikäynnin hiilijalanjälki on.

Työn alussa kerrotaan hiilijalanjäljen laskennasta ja siihen liittyvistä standardeista ja rajauksista, jonka jälkeen suoritetaan laskuosuus. Laskentaosuus suoritettiin esimerkkikuntosalille, josta tiedot ovat kerätty kuntosali vierailulla sekä tapaamalla kuntosaliomistajan. Laskenta on jaettu neljään osaan, joissa käsitellään kuntosalin energian kulutusta, laitteiden valmistusta, henkilöiden liikkuminen kuntosalille ja kuntosalilla syntyviä jätteitä. Näin on saatu laskettua kuntosalin vuoden kokonaispäästöt sekä henkilön aiheuttamat päästöt kertakäynniltä ja vuoden aikaisesta harjoittelusta.

2 HIILIJALANJÄLJEN LASKENTA JA RAJAUKSET

Hiilijalanjälki on nykypäivänä yleinen käsite. Hiilijalanjäljellä tarkoitetaan jonkin tuotteen, palvelun tai organisaation aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä koko elinkaaren aikana ja niiden vaikutusta ilmastonmuutokseen (Guide to PSA 2008). Kasvihuonekaasuja ovat muun muassa vesihöyry, hiilidioksidi, typpioksiduuli, metaani ja otsoni (Ilmasto-opas.fi 2021). Hiilijalanjäljen laskennassa käytetään tyypillisesti hiilidioksidia, typpioksiduulia ja metaania, jotka yhteen laskettuina muodostavat hiilidioksidiekvivalentin (CO_2-ekv). Palvelun, tuotteen sekä yrityksen tai organisaation hiilijalanjälki ilmoitetaan yksikössä kg CO_2-ekv. (Claudelin 2021a). Hiilijalanjäljen laskennassa kasvihuonekaasut muutetaan hiilidioksidiekvivalenteiksi GWP-kertoimen avulla. GWP-kerroin tulee sanasta Global Warming Potential. Se kuvaa kaasun lämmityksen vaikutuksen voimakkuutta, suhteessa hiilidioksidin lämmityksen vaikutukseen. Mitä suurempi GWP-kerroin kaasussa on, sitä enemmän se lämmittää ilmakehää. GWP-kertoimista yleisimpiä ovat GWP20, GWP100 ja GWP500. Luku GWP:n edessä kertoo, kuinka paljon eri kaasut lämmittävät ilmakehää, esimerkiksi 100 vuoden aikana. (Lindroos J.T, Ekholm T & Savolainen I 2012).

Yritykset tai organisaatiot voivat käyttää Greenhouse Gas Protocol standardeja, jotka auttavat kasvihuonekaasujen päästöjen mittaamista sekä raportointia, mikä tukee yrityksen tavoitteita (GHG protocol 2021). Hiilijalanjäljen laskemisessa noudatetaan tiettyjä standardeja. Kun lasketaan hiilijalanjälkeä yritykselle tai organisaatiolle käytettään standardia ISO 14064 ja tuotteelle ISO 14067. (Claudelin 2021b) Yrityksen hiilijalanjälkeä laskiessa jaetaan päästöt kolmeen Scopeen. Scope 1 on suorat päästöt, joihin yritys pystyy suoraan vaikuttamaan tai kontrolloimaan. Scopen 1 päästöt syntyvät yrityksen toiminnan tuloksena. Scope 2 on epäsuorat päästöt energian tuotannosta. Scope 3:n avulla selvitetään, mitkä ovat yrityksen tai organisaation tuottamat epäsuorat päästöt, joihin he eivät voi suoraan vaikuttaa. (ISO 14064 sertification servise 2021), (GreenGarbon 2022). ISO 14067- standardissa kuvataan niitä vaatimuksia sekä ohjeita, joita tarvitaan tuotteen hiilijalanjäljen laskentaan. ISO 14067-standardi perustuu elinkaariarviointiin, joka on johdonmukainen elinkaariarvioinnin (LCA) koskevien standardien kanssa. (SFS-EN ISO 14067:2018 201).

Elinkaariarviointi suoritetaan neljän eri kohdan avulla. Ensimmäisenä on tavoitteiden ja soveltamisalan määrittely. Ensimmäisen vaiheen tavoitteena on kertoa arvioinnin tarkoitukset, rajaukset sekä toiminnallisen yksikön määrittely. Toisena on inventaarioanalyysi, jonka tavoitteena on kerätä tarvittavat tiedot tuotejärjestelmästä. Kolmantena on vaikutusarviointi, jossa tarkastellaan inventaarioanalyysista saatuja tuloksia ja niiden vaikutusta ympäristölle. Neljäntenä on tulosten tulkinta. Tulosten tulkinnassa analysoidaan saadut tulokset ja suoritetaan johtopäätökset. Tulosten tulkinnassa otetaan huomioon tutkimuksen tavoitteet. (Suomen ympäristökeskus 2017).

3 KUNTOSALIN HIILIJALANJÄLKI

Kuntosalin hiilijalanjälkilaskelmat suoritetaan esimerkkikuntosalille, joka sijaitsee pääkaupunkiseudulla hyvien kulkuyhteyksien varrelta. Kooltaan kuntosali on 481 m^2 ja sijaitsee yhdessä kerroksessa. Kuntosali sisältää salipuolen lisäksi saunan, suihkutilat, solariumin sekä hierontahuoneita. Kuntosali on rakennettu vuonna 1982. Kuntosali on auki klo 5–24. Keskimääräinen asiakasmäärä päivässä on noin 70 henkilöä, josta suurin osa käy aikavälillä klo 17–19. Esimerkkikuntosali ei ole suuri kuntosaliketju, vaan omistaja on yksityinen ja asiakaskunta on myös lojaalia. Laskenta suoritetaan LCA arvioinnin mukaisesti sekä se on jaettu neljään eri kategoriaan.

3.1 Tavoitteiden ja soveltamisalan määrittely

Kandidaatintyön tavoitteena on laskea esimerkkikuntosalin hiilijalanjälki toiminnalliselta yksiköltä. Toiminnallinen yksikkö on esimerkkikuntosalin yhden vuoden toiminta. Työssä otetaan huomioon kuntosalin energian- ja sähkönkulutukset. Energian- ja sähkökulutus tarkasteltiin vuoden ajalta. Työssä huomioidaan laitteiden sekä painojen hiilijalanjälki. Laitteiden ja painojen hiilijalanjälki laskettiin materiaalien valmistuksesta aiheutuvien päästöjen avulla. Laitteille ja painoille on oletettu käyttöikä, josta saatiin selville vuosittaiset päästöt. Työssä tarkastellaan myös henkilön liikkumisesta aiheutunutta hiilijalanjälkeä eri kulkuvälineillä. Liikkumisessa otettiin huomioon henkilön liikkuminen autolla, linja-autolla, junalla, polkupyörällä sekä kävellen. Liikkumisen päästöt laskettiin keskimääräisen kävijämäärän perusteella, josta saatiin vuoden aikaiset päästöt eri liikkumistyypeille. Jätteiden osalta pyrittiin ottamaan huomioon kaikki esimerkkikuntosalilla syntyvät jätteet vuoden ajalta. Työssä laskettiin kuntosalin päästöjen GWP100.

Työssä rajattiin pois infrastruktuuri, henkilöiden urheiluvaatetus, ravinto, välineet ja kuntosaliin usein liitetyt lisäravinteet. Infrastruktuurin rajauksen syynä on vaikeasti laskettava hiilijalanjälki, sillä rakennus on iso toimistotalo, jossa kuntosali sijaitsee. Toimistotalon rakennustiedot olisivat olleet todella vaikea saada käsiksi, ja sen lisäksi työstä olisi tullut liian laaja. Henkilökohtaiset urheiluvaatteista sekä välineistä aiheutuvat päästöt olisi ollut vaikea selvittää ilman testiryhmää ja olisi tehnyt työstä liian laajan. Henkilöiden ravinnosta sekä lisäravinteista aiheutuvat päästöjen laskenta ja selvittäminen olisi tehneet työstä todella laajan. Sen lisäksi ei ole yksiselitteistä kuuluvatko henkilöiden urheiluvaatteet ja ravinto ylipäätään kuntosalin hiilijalanjälkeen.

3.2 Inventaarioanalyysi ja vaikutusarviointi

Tämä osuus käsittelee LCA:n toista kohtaa eli inventaarioanalyysiä. Inventaarioanalyysin tavoitteena oli kerätä tarvittavat tiedot tuotejärjestelmästä eli tässä tapauksessa esimerkkikuntosalista. Tarvittavat tiedot saatiin vierailemalla kuntosalilla sekä tapaamalla esimerkkikuntosalin omistaja.

Energiaosiossa tarvittava sähkönkulutuksen määrä saatiin esimerkkikuntosalin omistajalta. Omistaja antoi katsoa kesäkuukausien sähkönkulutukset vanhoista laskuista. Esimerkkikuntosalin laitteet ja painot saatiin myös vierailulla. Painot ja laitteet kirjattiin ylös Exceliin, jotka voi nähdä liitteestä I. Liikkumisosuudessa käytettiin lähtötietoina kuntosalin päivän keskimääräistä asiakasmäärää. Liikkumisen määrittelyssä käytettiin Helsingin seudun tieliikenne tutkimusta, jonka avulla pystyttiin määrittämään tilastollisesti asiakkaiden kulkuvälineet. Jätteiden määrä saatiin punnitsemalla päivänpäätteeksi bio- sekä kuivajäteastiat. Muut jätteet arvioitiin keskustelun pohjalta esimerkkikuntosalin omistajan kanssa. Omistaja kertoi myös rakennusvuoden sekä keskimääräisen kävijämäärän päivää kohden.

3.3 Energia

Kuntosali on pinta-alaltaan 481 m^2 sekä huonekorkeus on 2,5 metriä. Kuntosali on rakennettu vuonna 1982 toimistotaloon. Kuntosalin lämmitysmuotona toimii kaukolämpö. Kuntosalin sähkösopimuksena on kiinteäsähkösopimus. Alla olevassa taulukossa 1 on laskettu vuoden ajalta lämmityksestä sekä sähköstä aiheutuneet päästöt.

Esimerkkikuntosalin vuoden sähkönkulutus on laskettu kesäkuukausien kulutuksen keskiarvosta. Esimerkkikuntosalilta saatiin kesä- ja heinäkuun kulutukset, joista laskin kuukauden keskiarvot. Kesäkuukausien sähkönkulutukset olivat ainoat saatavilla olevat tiedot. Koska kuntosali sijaitsee toimistorakennuksen kellarissa, voidaan olettaa, että sähkönkulutus on kutakuinkin sama myös talvikuukausina. Keskiarvoksi saatiin noin 8000 kWh/kk, josta laskettiin vuoden kokonaiskulutus mikä nähdään taulukosta 1. Sähkönkulutukselle saatiin päästökertoimeksi 131 kg CO_2/MWh, joka on kolmen vuoden keskiarvo Suomen sähköntuotannon päästöille (Motiva 2021a.).

Lämmityksen kulutus vuodessa saatiin käyttämällä Vantaan Energian toteuttamaa laskuria. Laskuri perustuu rakennuksen tilavuuteen. Laskurin mukaan kuntosalin lämmityksen vuosittainen kulutus oli 32 MWh. Kaukolämmityksen päästökerroin on 148 kg CO_2/MWh, joka on kolmen vuoden keskiarvo Suomessa (Motiva 2021b).

Taulukko 1. Lämmityksen ja sähkönkulutuksen päästöt vuositasolla.

	Sähkö	Lämmitys	Lähde
Kulutus vuodessa MWh	96	32	(Vantaan energia)
Päästökerroin kg CO2/MWh	131	148	(motiva, 2019)
Päästöt vuodessa kg CO2-ekv/a	12576	4736	

Taulukosta 1 nähdään, että sähkönkulutuksen päästöt olivat vuodessa 12576 kg CO_2-ekv sekä kaukolämmön energian kulutuksen päästöiksi saatiin vuositasolla 4736 kg CO_2-ekv. Yhteensä päästöjä syntyy energian kulutuksesta noin 17 000 kg CO_2-ekv.

3.4 Laitteet ja painot

Esimerkkikuntosalin laiteet koostuvat cardiolaitteista, kuntosalilaitteista sekä painopakkalaitteista. Yhteensä laitteita löytyy kuntosalilta 51 kappaletta. Cardiolaitteet koostuvat salilla kahdesta kuntopyörästä, kahdesta crosstrainerista, yhdestä soutulaitteesta sekä yhdestä juoksumatosta. Kuntopyörän osalta käytettiin polkupyörän hiilidioksidipäästökerrointa, joka on noin 5 g CO_2/km ja perustuu materiaalien hiilijalanjälkeen. Euroopan pyöräily federaation raportin mukaan pyörän elinikä on 8 vuotta ja joka vuosi ajetaan 2400 km, jolloin saatiin yhden kuntopyörän hiilijalanjäljeksi 96 kg CO_2-ekv. Kahden kuntopyörän päästöiksi saadaan siis 192 kg CO_2-ekv. (European Cyclist' Federation 2011). Kuntopyörien hiilijalanjälkeen liittyy jonkin verran epävarmuutta, sillä ne ovat laskettu normaalien pyörien hiilijalanjäljellä. Kuntopyörät koostuvat hieman eri materiaaleista sekä ovat isompia ja painavampia kuin normaalit polkupyörät.

Juoksumaton, crosstrainerien sekä soutulaitteen osalta laskut suoritettiin arvion perusteella. Jokaisesta laitteesta pyrittiin selvittämään osat ja niiden materiaalit, joiden pohjalta voitiin arvioida eri materiaalien paino, laitteen koko painoon nähden ja laskea materiaalien valmistuksesta aiheutuneet päästöt. Kaikille näille laitteille arvioitiin käyttöiäksi 20 vuotta, josta saadaan selvitettyä laitteiden päästöt vuotta kohden. Juoksumatosta löytyi muovia, terästä sekä puuta. Juoksumaton kokonaispaino oli 98 kg, josta vähennettiin puu- sekä muoviosien paino. Jäljelle jäänyt paino oletetaan olevan peräisin teräksestä. Muovin, puun sekä teräsosien painot kerrottiin materiaalien päästökertoimilla, jotka olivat muoville 0,7 kg CO_2-ekv/kg muovia kohden, ruostumattomalle teräkselle 2,91 kg CO_2-ekv/kg ruostumatonta terästä kohden ja vanerille 0,718 kg CO_2-ekv/kg vaneria kohden (WWF ilmastolaskuri, 2018a, ISSF, 2015a, Ruuska Antti, 2013). Juoksumaton päästöiksi saatiin laskettua 224 kg CO_2-ekv. Jakamalla kokonaispäästöjen määrä 20 ikävuodella saatiin juoksumaton vuosittaiseksi päästöiksi arviolta 11 kg CO_2-ekv/a. Crosstraineriesta ei löydy paljoa muoviosia, joten päädyttiin materiaaleista pelkkään ruostumattomaan teräkseen. Crosstrainereiden paino oli yhteensä 170 kg, joka kerrottiin ruostumattoman teräksen päästökertoimella 2,91 kg CO_2-ekv / kg ruostumatonta terästä kohden (ISSF, 2015b). Laskusta saatiin päästöiksi 475 kg CO_2-ekv, josta saatiin vuosittaisen päästöjen määräksi 25 kg CO_2-ekv/a. Soutulaitteelle tehtiin sama arvio kuin juoksumatolle. Soutulaite koostuu pääsääntöisesti muovista sekä teräksestä.

Soutulaite painaa 31,6 kg, josta 25,6 kg arvioitiin olevan teräksestä. Loput painosta oli siis muovia. Soutulaitteelle saatiin laskettua päästöiksi kokonaispäästöiksi 79 kg CO_2-ekv, joka on 4 kg CO_2-ekv/a.

Esimerkkikuntosalilla käsipainoja löytyy jokaisesta painoluokasta yhdestä kymmeneen kilogrammaan ja sen jälkeen aina noin kahden kilon välein aina 70 kiloon asti. Käsipainoille laskettiin materiaalin valmistamisesta koituvat päästöt. Käsipainot ovat tehty ruostumattomasta teräksestä, jonka päästöt ovat 2,91 kg CO_2-ekv/kg ruostumatonta terästä kohden (ISSF, 2015c). Käsipainojen käyttöikä esimerkkikuntosalilla on noin 50 vuotta. Kaikki käsipainot lasketaan yhteen painon osalta mistä saadaan 1484 kiloa ruostumatonta terästä, joka kerrotaan päästökertoimella. Käsipainojen valmistuksesta saadaan 4318 kg CO_2-ekv. Kokonaispäästöistä jaettiin käsipainojen käyttöikä, josta saatiin 86 kg CO_2-ekv/a.

Kahvakuulille sekä tangoille laskettiin aiheutuneet päästöt samalla tavalla kuin käsipainoille. Kahvakuulien lukumäärä esimerkkikuntosalilla oli 7 kappaletta, 16 kilosta kahden kilon välein 24 kiloon. Tankoja kuntosalilla oli 24 kappaletta. Tankojen painomäärä meni 10 kilosta viiden kilon välein 30 kiloon asti. Kahvakuulien ja tankojen kokonaispäästöiksi saatiin 1502 kg CO_2-ekv, josta saatiin 30 kg CO_2-ekv/a.

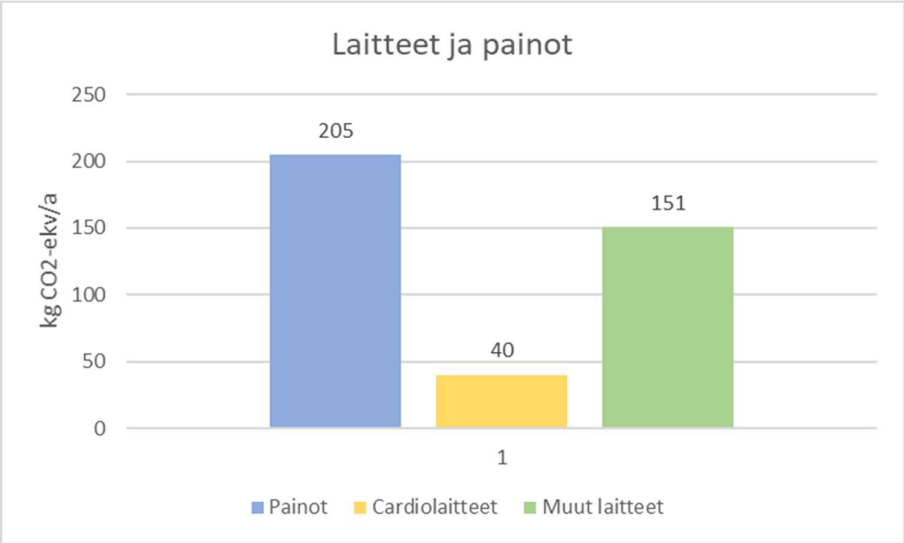
Levypainoja esimerkkikuntosalilla on eniten muihin painoihin verrattuna. Levypainoja salilla on yhteensä 156 kappaletta ja painot menevät 1,25 kilosta aina 50 kiloon saakka. Levypainot tässä tapauksessa valmistetaan teräksestä, sillä joistain painoista saatetaan nähdä hieman ruostetta. Teräksen valmistuksesta syntyvät päästöt ovat 1,85 kg CO_2-ekv/ kg terästä kohden (WSA, 2020). Myös levypainojen käyttöiäksi oletetaan 50 vuotta. Levypainojen kokonaismassaksi saatiin 2403 kg terästä, joka kerrotaan teräksen päästökertoimella. Levypainojen kokonaispäästöiksi saatiin 4445 kg CO_2-ekv. Kokonaispäästöt jaettiin levypainojen käyttöiällä, josta saatiin 89 kg CO_2-ekv/a.

3.4.1 Muut laitteet

Esimerkkikuntosalin muut laitteet koostuvat esimerkiksi painopakkalaitteista, penkkipunnerruspenkeistä, jalkalaitteista sekä kyykkyhäkeistä. Laiteet pääsääntöisesti koostuvat teräksestä joitain muoviosia sekä pehmusteita lukuun ottamatta. Laitteiston muoviosista sekä pehmusteista ei löytynyt tietoa osien painoista eikä itse osista laitteitta myyvien kauppojen sivuilta. Kaikki esimerkkikuntosalin laitteet luokiteltiin tässä tapauksessa teräksestä valmistetuiksi. Laitteet ovat ”vanhanajan” raskaita laitteita, joiden eliniäksi arvioitiin 50 vuotta. Laitteita löytyy esimerkkikuntosalilta 45 kappaletta pois lukien cardiolaitteet. Laitteet jaettiin omiin kategorioihin laskennassa, esimerkiksi ylä- sekä alataljoja on salilla 8 eri kappaletta, joissa kaikissa on erimäärä painoja pakassa. Taljat ovat rajattu yhdeksi samanlaiseksi laitteeksi ja pakkojen painoista on laskettu keskiarvo. Laitteiden päästökertoimena käytetiin teräksen valmistuksesta koituvia päästöjä eli 1,85 kg CO_2-ekv/ kg terästä kohden (WSA, 2020). Laitteiden kokonaismassaksi saatiin 4081 kg mikä kerrottiin teräksen päästökertoimella, josta saatiin laitteiden kokonaispäästöiksi 7550 kg CO_2-ekv. Päästöt jaettiin laitteiden käyttöiällä, josta saatiin 151 kg CO_2-ekv/a.

3.4.2 Yhteensä

Alla olevasta kuvasta 1 nähdään laitteiden sekä painojen päästöt pylväsdiagrammissa. Kuvasta huomataan miten päästöt jakaantuvat laitteiden ja painojen kesken.



Kuva 1. Laitteiden ja painojen päästöt

Kuvasta 1 huomataan, että painojen materiaalien valmistuksesta syntyy eniten päästöjä eli 205 kg CO_2-ekv/a. Painoihin on otettu mukaan kaikki esimerkkikuntosalin vapaapainot. Muut laitteet aiheuttivat päästöjä 151 kg CO_2-ekv/a. Muihin laitteisiin kuului kaikki loput laitteet, jotka eivät ole cardiolaitteita. Yhteensä päästöjä syntyi painoista ja laitteista noin 400 kg CO_2-ekv/a.

3.5 Liikkuminen

Kuntosalin päivittäinen asiakasmäärä on noin 70 henkilöä. Laskuihin otettiin mukaan autolla, linja-autolla, junalla, pyörällä sekä kävellen liikkuvat. Laskutoimituksissa ei ole otettu huomioon auton, junan tai linja-auton valmistuksesta koituvia päästöjä eikä polttoaineen valmistuksesta koituvia päästöjä. Tie- sekä raideliikenteestä ei ole otettu huomion infrastruktuurista koituvia päästöjä. Kävelyssä polttama ruoka ja vaatteiden kulutusta ei otettu huomioon. Polkupyörän päästökerroin perustuu materiaalien hiilijalanjälkeen.

Oletetaan, että esimerkkikuntosalilla kävijät liikkuvat vuonna 2016 tehdyn henkilöstöliikennetutkimuksen mukaisesti, jonka mukaan Helsingin seudulla henkilöautoa käytti 45 %, junaa 9 % sekä linja-autoa 9 %, polkupyörällä 7 % ja kävellen 30 %. Helsingin seudulla autolla

liikkuville kertyi matkasuoritteeksi 40 kilometriä/henkilö/vuorokausi, josta 35 % meni vapaa-aikaan liittyviin matkoihin, josta saatiin 14 km/h/vrk. (Liikennevirasto 2016). Laskuissa 70 henkilöstä 31,5 henkilöä liikkui autolla kuntosalille. Henkilöliikenne tutkimuksen mukaan Helsingin seudulla asuvista käyttää junaa 2,2 km/h/vrk ja linja-autoa 4 km/h/vrk. (Helsingin kaupunki 2020a). Junalla sekä linja-autolla liikkuvia oli tilastollisesti 6,3 henkilöä. Polkupyörällä kävijöitä esimerkkikuntosalilla oli tilastollisesti 4,9 henkilöä ja kävellen 21 henkilöä. Helsingin tieliikenne tutkimuksen mukaan polkupyörällä liikutaan keskimäärin 4,5 km kerralla. Jalan kuljetaan keskimäärin 1,44 km kerralla. (Helsingin kaupunki 2021b) Arvot ovat karkeita oletuksia, jotta saatiin matkojen pituudet selville kuntosalikäyntien aikana. Tulevaisuudessa olisi hyvä kerätä liikkumisesta tarkempaa tietoa, esimerkiksi asiakaskyselyn avulla.

Laskuissa käytettiin VTT:n antamia päästökertoimia linja-autolle sekä henkilöautolle. Junan päästökerroin saatiin VR:n vuosiraportista. Polkupyörän hiilijalanjäljen laskemiseen hyödynnettiin European Cyclists' Federationin määrittämää päästökerrointa.

Taulukko 2. Asiakkaiden matkoista koituvat päästöt vuositasolla

Kulkuväline	km	g CO2-ekv/hkm	kg CO2-ekv/hkm	km vuodessa/hlö	Päästöt kg CO2-ekv/a	Lähde
Auto	14	74	0,074	5110	11911,4	(VTT lipasto, 2016a)
Linja-auto	4	41,5	0,0415	1460	381,7	(VTT lipasto, 2016b)
Juna	2,2	1,4	0,0014	803	7,1	(VR Group, 2018)
Pyörä	4,5	5	0,005	1642,5	40,2	(ECF, 2010)
Kävely	1,44	0	0	525,6	0,0	
yhteensä					**12340,5**	

Taulukosta 2 huomataan, että autolla liikkuminen kuntosalille aiheuttaa eniten päästöjä vuoden aikana, joka oli 11911 kg CO_2-ekv. Linja-autolla liikkuminen aiheutti 382 kg CO_2-ekv/a mikä oli reilusti enemmän kuin junalla liikkuminen. Polkupyörä ei ole vertailukelpoinen auton, junan sekä linja-auton päästöihin, sillä polkupyörässä otetaan huomioon sen rakentamisessa käytetyistä materiaaleista syntyvät päästöt. Yhteensä päästöjä syntyy 12341 kg CO_2-ekv/a.

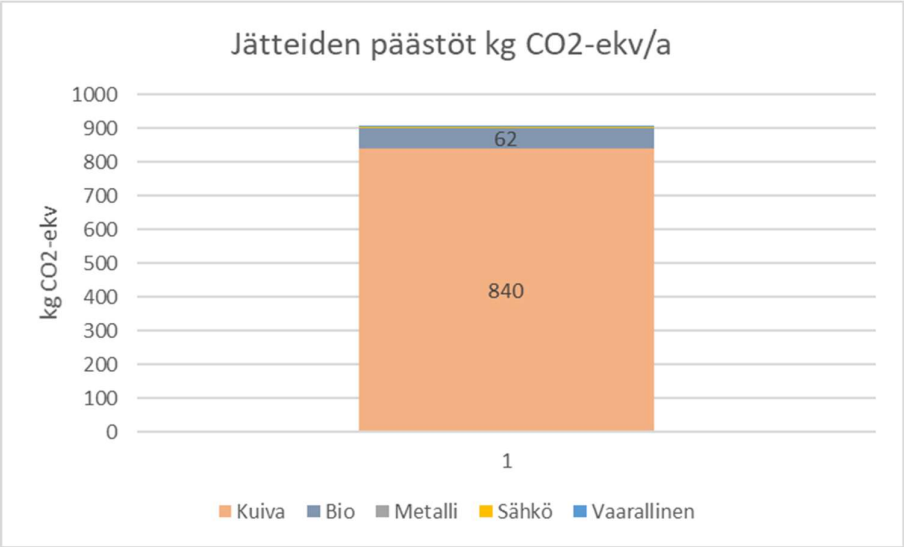
3.6 Jätteet

Esimerkkikuntosalin jätteet muodostuvat pääsääntöisesti kuiva- ja biojätteestä. Kuntosalin kuivajätteet syntyvät pääsääntöisesti asiakkaiden käytöstä syntyvistä jätteistä esimerkiksi käsipyyhkeistä. Roskakoreja löytyy ympäri kuntosalia, jotka ovat pääsääntöisesti kuivajätteelle suunnattuja. Biojätteet syntyvät pääsääntöisesti kahvipusseista ja ruuan tähteistä. Laskuissa on pyritty ottamaan huomioon salin latteiden huollosta syntyviä metallijätteitä, satunnaisista sähkölaitteista sekä vaihdettavista valaistuksista syntyviä vaarallisia jätteitä.

Laskennassa punnittiin päivän päätteeksi kuiva- sekä biojätteiden paino, jonka lisäksi arvioitiin mahdolliset muut jätteet. Jätteiden CO_2 päästökertoimina käytettiin WWF:n ilmastolaskurista saatuja kertoimia. Taulukosta 3 nähdään jätteiden määrät sekä käytetyt päästökertoimet. Alla olevasta kuvasta 2 nähdään, kuinka esimerkkikuntosalin jätteiden aiheuttamat päästöt jakautuvat diagrammi muodossa.

Taulukko 3. Jätteiden määrä sekä niistä syntyvät päästöt

Jätteet	kg/pv	kg/kk	kg/a	g CO2-ekv/kg	kg CO2-ekv/kg	Päästöt vuodessa kg CO2-ekv	Lähde
Kuiva	5,61	-	2048,02	410,00	0,41	839,69	
Bio	2,45	-	894,98	69,00	0,07	61,75	
Muovi	-	-	-	70,00	0,07	0,00	
Kartonki	-	-	-	60,00	0,06	0,00	
Paperi	-	-	-	1050,00	1,05	0,00	(WWF, 2018b)
Metalli		0,50	6,00	130,00	0,13	0,78	
Lasi	-	-		570,00	0,57	0,00	
Sähkölaitteet		0,10	1,20	720,00	0,72	0,86	
Vaarallinen		0,36	4,28	1410,00	1,41	6,04	
Yhteensä			2954,48			**909,12**	

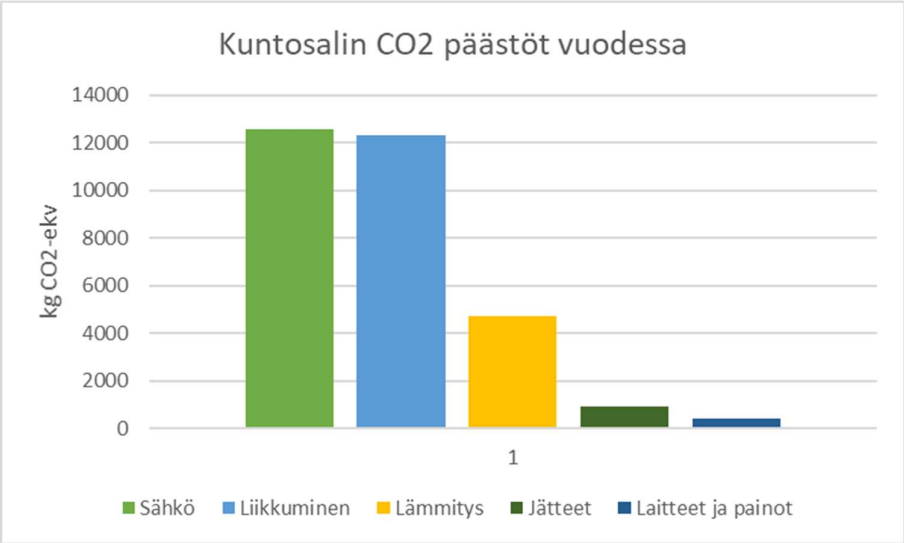


Kuva 2. Jätteiden päästöt.

Kuvasta 2 nähdään, että päästöjen määrä jätteiden osalta syntyy pääsääntöisesti kuivajätteestä, joka päästöjen määrä on 839 kg CO_2-ekv/a. Toiseksi eniten päästöjä aiheutti biojäte, joka oli 62 kg CO_2-ekv/a. Muiden jätteiden osalta päästömäärät ovat pieniä verrattuna kuivajätteeseen. Taulukosta 3 nähdään, että metalli- ja sähkölaitejätteitä syntyi vain noin 1 kg CO_2-ekv/a sekä vaarallista jätettä vain noin 6 kg CO_2-ekv/a. Kuivajätteen suuruus johtuu siitä, että kuntosalilla asiakkaille on vain saataville kuivajätepisteitä. Yhteensä jätteet aiheuttivat 909 kg CO_2-ekv/a.

3.7 Kuntosalin kokonaispäästöt vuodessa

Esimerkkikuntosalinpäästöt syntyvät pääosin liikkumisesta, sähkönkulutuksesta ja lämmityksestä. Kuvasta 3 nähdään miten kuntosalin päästöjen määrät jakautuvat.



Kuva 3. Kuntosalin kokonaispäästöt vuodessa

Liikkumisesta syntyi päästöjä 12341 kg CO_2-ekv/a, joka oli pienempi kuin sähkön kulutuksesta syntyvät päästöt: 12576 kg CO_2-ekv/a. Lämmityksestä syntyvät päästöt olivat 4736 kg CO_2-ekv/a. Laitteista, painoista sekä jätteistä syntyvät päästöt olivat pieniä verrattuna näihin. Yhteensä esimerkkikuntosali tuottaa päästöjä noin 31 000 kg CO_2-ekv/a.

3.8 Henkilön aiheuttamat päästöt

Esimerkkikuntosalilla käyvän henkilön aiheuttamat päästöt saatiin laskettua, kaikkien edellisten laskujen pohjalta. Sähkön ja lämmityksen osalta jaettiin vuosittainen kulutuksen määrä 365 päivällä, josta saatiin selville päivän kulutus megawattitunteina. Esimerkkikuntosalin päivän sähkönkulutus jaettiin 70 henkilöllä mikä oli kuntosalin keskimääräinen asiakasmäärä päivältä, josta saatiin yhden henkilön kulutus sähkön osalta. Lämmityksen päivän kulutus jaettiin myös 70 henkilöllä, josta saatiin yhden henkilön kulutus. Henkilön aiheuttama lämmitys- sekä sähkönkulutus kerrottiin niiden päästökertoimilla, josta saatiin päästömäärät selville.

Yhdeltä käyntikerralta per henkilö, jätteiden osuus laskettiin aluksi jakamalla päivässä tuotettu kuiva- sekä biojätteen määrä 70 henkilöllä, joka oli keskimääräinen asiakasmäärä päivältä. Jakamisen tulos kertoo noin yhden henkilön aiheuttamat kuiva- ja biojätteen määrät.

Tulokset kerrottiin jätteiden päästökertoimilla, jonka jälkeen ne laskettiin yhteen. Yhteenlaskettu määrä kertoo yhden henkilön aiheuttamat päästöt jätteiden osalta.

Laiteiden ja painojen vuoden ajalta aiheuttamat päästöt jaettiin 365 päivällä, jotta saataisiin yhdessä päivässä aiheutuneet päästöt. Yhden päivän aiheuttamat päästöt jaettiin päivän keskimääräisellä asiakasmäärällä eli 70 henkilöllä, jotta saatiin yhden henkilön aiheuttamat päästöt. Alla olevassa taulukossa 4 käsitellään sähkön, lämmityksen, jätteiden, laitteiden sekä painojen aiheuttamat päästöt kertakäynniltä.

Taulukko 4. Yhden henkilön käyntikerran päästöt.

	Päästöt kg CO2-ekv/käyntikerta
Sähkö	0,39
Lämmitys	0,19
Jätteet	0,04
Laitteet/painot	0,02
Yhteensä	**0,63**

Auton, linja-auton, junan sekä polkupyörän matkat sekä päästöt saatiin helposti laskettua taulukosta 2. Käytetty matka autolla oli 14 km, junalla 2,2 km, linja-autolla 4 km ja polkupyörällä 4,5 km. Alla olevasta taulukosta 5 nähdään yhden henkilön aiheuttamat päästöt, liikkumalla esimerkkikuntosalille.

Taulukko 5. Liikkumisesta koituvat päästöt.

Liikkuminen	Päästöt kg CO2-ekv/käyntikerta
Auto	1,04
Juna	0,00
Linja-auto	0,17
Polkupyörä	0,02
Kävellen	0,00
Keskiarvo	**0,25**

Taulukosta 5 nähdään, että autolla liikkuminen kuntosalille aiheuttaa eniten päästöjä kertakäynniltä. Autoilun päätöt olivat 1,04 kg CO_2-ekv, joka oli enemmän kuin kokonaispäästöt taulukossa 4. Toisiksi eniten päästöjä aiheutti sähkökulutus, joka oli 0,39 kg CO_2-ekv. Linja-

autolla kulkeminen sekä lämmitys olivat melkein samansuuruisia. Muut päästöt olivat todella pieniä verrattuna näihin kolmeen. Kokonaispäästöt käynti kerralta riippuu, minkä kulkuvälineen henkilö valitsee. Esimerkiksi kokonaispäästöiksi saatiin laskettua 1,7 kg CO_2-ekv/käyntikerta, jos henkilö valitsee auton kulkuvälineeksi.

3.8.1 Henkilön aiheuttamat päästöt vuoden ajalta

Esimerkki kuntosalilla kävijän oletettiin käyvän 2 kertaa viikossa kuntosalilla vuoden ajan, joka vastaa THL:n urheilusuositusten mukaista määrää lihaskuntoharjoittelulle (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2021). Vuoden ajalta lasketut päästöt laskettiin edellisen taulukon 4 tuloksista. Edellisen taulukon tulokset kerrottiin luvulla 104, joka vastaa 2 kertaa viikossa lihaskuntoharjoittelua vuoden ajan. Alla olevasta taulukosta 6 nähdään vuoden ajalta aiheutetut päästöt sähkön, lämmityksen, jätteiden, laitteiden sekä painojen osalta.

Taulukko 6. Yhden henkilön päästöt vuoden ajalta.

	2 käyntikertaa viikossa
	Päästöt kg CO2-ekv/a
Sähkö	40,53
Lämmitys	19,28
Jätteet	3,67
Laitteet/painot	1,63
Yhteensä	**65,10**

Henkilön liikkuminen laskettiin samalla tavalla kuin edellä mainittujen päästöt, kahdelta käyntikerralta viikossa vuoden ajalta. Alla olevasta taulukosta 7 voidaan nähdä miten liikkumisen päästöt jakautuvat.

Taulukko 7. Henkilön liikkumalla aiheutetut päästöt vuoden ajalta.

	2 käyntikertaa viikossa
Liikkuminen	**Päästöt kg CO2-ekv/a**
Auto	107,74
Juna	0,32
Linja-auto	17,26
Polkupyörä	2,34
Kävellen	0,00
Keskiarvo	**25,53**

Taulukosta 7 nähdään, että autolla liikkuminen on edelleen suurin päästöjen aiheuttaja kuntosalilla käydessä. Autolla liikkuminen tuotti 108 kg CO_2-ekv/a. Sähkön aiheuttamat päästöt ovat edelleen toisiksi suurin päästöjen lähde, joka oli 41 kg CO_2-ekv/a, joka nähdään taulukosta 6. Vuoden aikana aiheutetuissa päästöissä huomataan paremmin jätteistä sekä junalla liikkumisesta aiheutuneet päästöt verrattuna yhden käynnin aiheuttamiin päästöihin. Kokonaispäästöt vuoden ajalta riippuvat myös todella paljon kulkuväline valinnasta. Kokonaispäästöiksi saatiin esimerkiksi 82 kg CO_2-ekv/a, jos henkilö valitsee linja-auton.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Laskut ovat todella karkea arviointi kuntosalin hiilijalanjäljestä, sillä niihin liittyy paljon epävarmuuksia. Sähkönkulutuslaskut ovat laskettu kesäkuukausien sähkönkulutuksen perusteella. Todellisuudessa sähkönkulutus voi vaihdella kuukausittain kulutuksen perusteella. Esimerkiksi voisi kuvitella, että talvikuukausien sähkön kulutus olisi suurempaa kylmän sään takia. Lämmityksen laskennassa käytettiin apuna Vantaan Energian toteuttamaan laskinta, joka perustuu rakennuksen tilavuuteen. Laskuriin liittyy myös epävarmuutta, sillä sen tarkoituksena on kertoa suuntaa antava energian kulutus kuluttajalle.

Laitteiden sekä painojen laskut perustuvat niihin käytettyjen materiaalien valmistuksesta aiheutuneisiin päästöihin. Laitteista oli todella vaikea löytää informaatiota, esimerkiksi mitä osia laitteet sisältävät. Tämä vaikuttaa myös laskujen tarkkuuteen, jolloin saadut tulokset todellisuudessa heittelevät. Myös kuntosalilla käytettävät laitteet ovat todellisuudessa erimerkkisiä tai hieman erilaisia, joita käytettiin laskennassa. Näiden huomioiden lisäksi kuntopyörän osalta käytettiin polkupyörän hiilijalanjälkeä. Kaikki edellä mainitut lisäävät epävarmuutta laskelmiin. Laskennassa ei myöskään otettu huomioon laitteiden valmistuksesta, kuljetuksesta tai huollosta aiheutuneita päästöjä, joten todellisuudessa niiden päästöt olisivat varmasti suuremmat. Juoksumatto on ainoa laite esimerkkikuntosalilla, joka käyttää sähköä toimiakseen. Laitteita tai painoja käyttäessä ei todellisuudessa synny päästöjä, jos ihmisen polttoainetta eli ruokaa ei oteta huomioon.

Liikkuminen kuntosalille on arvioitu tilastollisesti, joka aiheuttaa epävarmuutta laskuihin. Liikkumiseen vaikuttaa monet tekijä, esimerkiksi sää olosuhteet, henkilön omat preferenssit sekä matkan pituus. Jos esimerkkikuntosali haluaisi selvittää tarkemmat liikkumisesta aiheutuneet päästöt voisi siitä tehdä asiakaskyselyn, jota voisi käyttää laskupohjana. Kuntosali ei voi suoraan vaikuttaa liikkumisesta aiheutuneisiin päästöihin, sillä se on kävijän päätös.

Jätteiden osalta päästiin punnitsemaan päivän jätteet, jotka sisälsivät pääsääntöisesti vain kuivajätettä ja biojätettä. Näiden perusteella ja arvioimalla muiden jätteiden määrä suoritet-

tiin laskuosuus. Myös jätteiden laskentaan perustuu epävarmuutta, sillä jätteiden määrä saattaa vaihdella päivittäin sekä keskustelu kuntosaliomistajan kanssa muiden jätteiden määrästä ei ole tarkkaa tietoa.

Kuntosalin hiilijalanjälki koostuu pääosin sähkön, lämmityksen sekä liikkumisen aiheuttamista päästöistä. Jätteiden ja laitteiden materiaalien valmistuksesta koituvat päästöt olivat pieniä verrattuna energiaan ja liikkumiseen. Sama trendi nähtiin myös käyntikertojen päästölaskuissa. Laskuista huomattiin, kuinka suuri merkitys henkilöiden liikkumistavalla on esimerkkikuntosalin päästöihin, vaikka omistaja ei siihen voi suoraan vaikuttaa. Kuntosalinomistaja voisi kannustaa asiakkaita käyttämään julkisia kulkuvälineitä, mikäli haluaa tähän osa-alueeseen vaikuttaa. Energian kulutukseen omistaja voi vaikuttaa. Valaistuksiin voi esimerkiksi asentaa liiketunnistimet, joka säästäisi sähkönkulutusta. Sähköyhtiöt myös myyvät vihreää sähköä, joka vähentäisi siitä syntyviä päästöjä. Lämmitykselle on olemassa myös ekologisempia ratkaisuja kuten maalämpöpumppu. Maalämpöpumppuun liittyy omat haasteensa, mutta se voi olla myös kannattavampi ratkaisu, josta voi tehdä lisätutkimuksia. Maalämpö on myös riippuvainen rakennuksen omistajasta. Vaikka muut osa-alueet ovat pieniä verrattuna liikkumisen ja energian aiheuttamiin päästöihin, voi omistaja silti halutessaan pienentää päästöjä niidenkin osalta. Esimerkkikuntosalille voisi laittaa kierrätysastia tulevien jätteiden takia. Kierrätysastioihin voi laittaa selkeät merkinnät, mikä jäte kuuluu mihinkin. Myös laitteiden ja painojen hankinnoissa kannattaa suosia luotettavia merkkejä, joten eliniät pysyvät mahdollisimman pitkinä. Laitteita ja painoja voi myös varmasti ostaa kierrätettyinä, jolloin säästyisi mahdolliset ulkomaan kuljetukset tai vastaavat.

Kokonaispäästöiksi saatiin noin 31 000 kg CO_2-ekv/a. Esimerkkikuntosalin hiilijalanjälki olisi ollut suurempi ottamalla huomioon kuntosalin infrastruktuurin. Koska työ on tiettävästi ensimmäinen ei ole vertailukohteita osoittaakseen tuloksien tarkkuudesta. Esimerkkikuntosalin päästöt verrattuna Liigan toiminnan hiilijalanjälkeen, joka on noin 6500 t CO_2-ekv/a on esimerkkikuntosalin hiilijalanjälki noin 200 kertaa pienempi. (Hepo-oja L 2018). Liiga on toisaalta yksi Suomen suurimpia urheiluorganisaatioita, joten yksi yksityinen kuntosali ei ole kovin vertailukelpoinen, mutta antaa kontrastia.

Henkilöiden aiheuttamat päästöt kertakäynniltä ja vuoden ajalta olivat todella riippuvaisia kulkuväline valinnasta. Henkilön aiheuttamiin päästöihin ei kuntosalin pitäjällä ole suurta sanan valtaa, vaan kuluttaja voi itse tehdä päätöksen kulkiessaan kuntosalille. Henkilön aiheuttamat päästöt vuodenajalta ovat pieni osa keskimääräisen suomalaisen hiilijalanjälkeä, joka on noin 10 000 kg CO_2-ekv (Häkkinen H, Kangas H 2012). Henkilön aiheuttamat päästöt olisivat olleet suuremmat ottaen huomioon ravintolisät, urheiluvaatteet sekä ravinnon.

Tietojen puutteellisuuden ja laskuihin kohdistuvien epävarmuuksien myötä lisätutkimuksia tarvittaisiin. Tulevaisuudessa varmasti yhä useampi kuntosaliyritys, laitevalmistaja tai maahantuoja ottaa liiketoiminnassaan huomioon oman hiilijalanjälkensä, jolloin tiedon saanti ja määrä varmasti kasvaa. Myös varmasti yhä useampi kävijä alkaa kiinnittämään huomiota omiin päästöihin, jolla on varmasti vain positiivinen vaikutus myös kuntosalien hiilijalanjälkeen.

5 YHTEENVETO

Yhä useampi yritys ja yksityishenkilö on alkanut seuraamaan päästöjään ilmastonmuutoksen takia. Hiilijalanjälki toimii hyvänä mittarina päästöistä ja on apuna niitä vähentäessä. Tässä työssä tarkasteltiin yksityisomistuksessa olevan esimerkkikuntosalin hiilijalanjälkeä vuoden ajalta. Työ suoritettiin elinkaariarvioinnin mukaisesti.

Laskentaosuus jaettiin viiteen eri kategoriaan, joissa käsiteltiin esimerkkikuntosalin energiankulutusta, laitteiden ja painojen materiaalien valmistuksesta aiheutuneita päästöjä, henkilöiden liikkumista kuntosalille, jätteistä aiheutuvia päästöjä sekä esimerkkikuntosalin kokonaispäästöjä. Näiden pohjalta selvitettiin myös paljonko henkilö aiheuttaa päästöjä kertakäynniltä sekä vuoden ajalta. Laskennasta rajattiin pois infrastruktuuri, henkilöiden urheiluvaatetus, ravinto, välineet sekä lisäravinteet. Syynä rajauksille oli, että työstä olisi tullut liian laaja ja toimistorakennuksen rakennustietoihin olisi ollut vaikea päästä käsiksi. Myös joitain päästöjä olisi ollut vaikea laskea ilman testiryhmää. Lisäksi ei ole yksiselitteistä kuuluvatko nämä kaikki osa-alueet kuntosalin hiilijalanjälkeen. Työssä laskettiin esimerkkikuntosalin GWP100.

Päästölaskuista kävi ilmi, että sähkönkulutus, lämmitys sekä liikkuminen esimerkkikuntosalille aiheuttivat eniten päästöjä. Laitteiden, painojen ja jätteiden osuus jäi pieniksi verrattuna kolmeen edellä mainittuun. Liikkuminen aiheutti päästöjä noin 12 300 kg CO_2-ekv/a. Isoin tekijä liikkumisessa oli autolla liikkuminen. Lämmityksen ja sähkön päästöt olivat yhteensä noin 17 000 kg CO_2-ekv/a. Yhteensä esimerkkikuntosalin päästöt olivat noin 31 000 kg CO_2-ekv/a.

Henkilön aiheuttamat päästöt kertakäynniltä sekä vuoden ajalta riippuivat suuresti henkilön kulkuväline valinnasta. Jos henkilö käytti kertakäynnillä autoa, olivat hänen päästönsä noin 1,7 kg CO_2-ekv/käyntikerta. Mikäli henkilö valitsi kulkuvälineeksi junan tai kävelyn olivat päästöt yli puolet pienemmät. Sama trendi nähdään myös vuoden käynneiltä.

Koska työ on tiettävästi ensimmäinen ei vertailukohteita ole osoittaakseen tuloksien tarkkuutta. Tietojen puutteellisuus sekä laskuihin kohdistuvien epävarmuuksien takia olisi syytä tehdä lisätutkimuksia.

LÄHTEET

Claudelin Anna. 2021a. Hiilijalanjälki. PowerPoint-esitys. Julkaisupaikka: LUT-yliopiston Moodle sivut. [viitattu: 10.7.2021] Saatavissa: LUT Moodle- kurssipohjat.

Claudelin Anna. 2021b. Hiilijalanjälki. PowerPoint-esitys. Julkaisupaikka: LUT-yliopiston Moodle sivut. [viitattu: 10.7.2021] Saatavissa: LUT Moodle- kurssipohjat.

European Cyclists' Federation. 2011. Cycle more often 2 cool down the planet! [verkko-dokumentti]. [viitattu 3.7.2021]. Saatavissa: https://ecf.com/system/files/Quantifying%20CO2%20savings%20of%20cycling.pdf

Gorilla sports. 2022. [verkkosivu]. [viitattu 1.7.2021]. Saatavissa: https://gorillasports.fi/?gclid=CjwKCAjwmeiIBhA6EiwA-uaeFXmjDxxfmNM-CowtuuWJyvmws7YCqLlI9L84G6tm_xNLcIDilqH6C8BoCWeUQAvD_BwE

GreenGarbon. 2022. [verkkosivu]. [viitattu 2.8.2022]. Saatavissa: https://greencarbon.fi/mika-ihmeen-scope-1-2-3/

GHG protocol. 2021. GHG protocol. [verkkosivu]. [viitattu 2.7.2021]. Saatavissa: https://ghgprotocol.org/standards

Guide to PSA 2050. 2008. How to assess the carbon footprint of goods and services. [verkkodokumentti]. [viitattu 1.7.2021]. Saatavissa: https://aggie-horticulture.tamu.edu/faculty/hall/publications/PAS2050_Guide.pdf

Helsingin kaupunki. 2020a. Henkilöstöliikennetutkimus 2016. [verkkodokumentti]. [viitattu 5.7.2021]. Saatavissa: https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/liikenne-ja-kartat/kadut/liikennetilastot/julkaisut/20200330_Helsingin_kaupunki.pdf

Helsingin kaupunki. 2020b. Henkilöstöliikennetutkimus 2016. [verkkodokumentti]. [viitattu 5.7.2021]. Saa-tavissa: https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/liikenne-ja-kartat/kadut/liikennetilastot/julkaisut/20200330_Helsingin_kaupunki.pdf

Hepo-oja L. 2018. Jääkiekon ilmastovaikutukset. [Diplomityö]. [viitattu 28.3.2022]. Saatavissa: https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/158773/Diplomity%c3%b6_Hepo-oja_Lotta.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hietalahti L, Saunamäki P. 2004. Kuntosaliharrastus liikuntamuotona. [verkkodokumentti]. Julkaisupaikka: Jyväskylän yliopisto. [viitattu 27.6.2021]. Saatavissa: https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/9532/1/G0000570.pdf

Häkkinen H, Kangas H. 2012. Suomalaisen vaikuttavimmat ilmastoteot. [verkkodokumentti]. Julkaisupaikka: WWF verkkosivut. [viitattu 28.3.2022]. Saatavissa: https://wwf.fi/app/uploads/h/h/l/deov6fzfmbfftdruse6a4xa/tt_selvitys_vaikuttavimmat-ilmastoteot.pdf

ISSF. 2015. Stainless steel and CO_2. [verkkodokumentti]. [viitattu 20.8.2021]. Saatavissa: https://aceroplatea.es/docs/ISSF_Stainless_Steel_and_CO2.pdf

Ilmasto-opas.fi. 2021. Kasvihuonekaasut lämmittävät. [verkkosivu]. Julkaisupaikka: Ilmasto-opas.fi verkkosivut. [viitattu 1.7.2021]. Saatavissa: https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/ilmio/-/artikkeli/3a576a6e-bec5-44bc-a01d-11497ebdc441/kasvihuonekaasut-lammittavat.html

Ilmasto-opas.fi. 2017. Mittaukset kertovat ilmaston muuttuvan. [verkkosivu]. Julkaisupaikka: Ilmasto-opas.fi verkkosivut. Päivitetty 20.3.2017. [viitattu 21.6.2021]. Saatavissa: https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/ilmio/-/artikkeli/60d35ca2-9874-406e-bb9f-608e5b60746d/mittaukset-kertovat-ilmaston-muuttuvan.html

ISO 14064 sertification servise. 2021. Emission verifivation services. [verkkosivu]. [viitattu 2.7.2021]. Saatavissa: https://certifications.controlunion.com/en/certification-programs/certification-programs/iso-14064-emission-verification-services

Liikennevirasto. 2016. Henkilöliikennetutkimus 2016. [verkkodokumentti]. Julkaisupaikka: Motivan verkkosivut. [viitattu 2.7.2021]. Saatavissa: https://www.motiva.fi/files/14639/Henkiloliikennetutkimus_2016_Suomalaisten_liikkuminen.pdf

Liikuntapaikat.lipas.fi. 2021. Liikuntapaikat. [verkkosivu]. Julkaisupaikka: Jyväskylän yliopiston verkkosivut. [viitattu 18.11.2021]. Saatavissa: https://liikuntapaikat.lipas.fi/liikuntapaikat

Lindroos J.T, Ekholm T, Savolainen I. 2012. Common metrics. [verkkodokumentti]. Julkaisupaikka: VTT search verkkosivut. [viitattu 2.7.2021]. Saatavissa: https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/technology/2012/T57.pdf

LUT-yliopisto. 2018. Urheilun ja kulttuurin ympäristövaikutuksia minimoidaan elinkaarimallinnuksen avulla. [verkkoartikkeli]. Julkaisupaikka: LUT-yliopiston verkkosivut. [viitattu 30.9.2021]. Saatavissa: https://www.lut.fi/uutiset/-/asset_publisher/h33vOeufOQWn/content/urheilun-ja-kulttuurin-ymparistovaikutuksia-minimoidaan-elinkaarimallinnuksen-avulla-%E2%80%93-lut-selvitti-jaakiekon-sm-liigan-paastot-ja-auttaa-niiden-piene

Motiva. 2021a. CO2-päästökertoimet. [verkkosivu]. Julkaisupaikka: Motivan verkkosivut. Päivitetty 21.9.2021. [viitattu 4.7.2021]. Saatavissa: https://www.motiva.fi/ratkaisut/energiankaytto_suomessa/co2-paastokertoimet

Motiva. 2021b. CO2-päästökertoimet. [verkkosivu]. Julkaisupaikka: Motivan verkkosivut. Päivitetty 21.9.2021. [viitattu 4.7.2021]. Saatavissa: https://www.motiva.fi/ratkaisut/energiankaytto_suomessa/co2-paastokertoimet

NHL.com. 2021. NHL Green. [verkkosivu]. Julkaisupaikka: NHL:n verkkosivut. [viitattu 30.9.2021]. Saatavissa: https://www.nhl.com/info/nhl-green

Olympiakomitea.fi. 2021. Ympäristö ja urheilu. [verkkosivu]. Julkaisupaikka: Suomen olympiakomitean verkkosivut. [viitattu 20.11.2021]. Saatavissa: https://www.olympiakomitea.fi/olympiakomitea/vastuullisuus/ymparisto-ja-ilmasto/

Olympiakomitea.fi 2021. Urheillaan ihmisiksi. PowerPoint-esitys. Julkaisupaikka: Suomen olympiakomitean verkkosivut. [viitattu 20.11.2021]. Saatavissa: https://www.olympiakomitea.fi/uploads/2020/02/ee3bcc3b-urheiluyhteison-vastuullisuusohjelma-2020-2024.pdf

Palmu Jonna. 2009. Suomen kaupallisten kuntosalien ja -keskusten kartoitus. [verkkodokumentti]. [viitattu: 20.6.2021]. Saatavissa: https://core.ac.uk/download/pdf/37986771.pdf

SFS-EN ISO 14067:2018. 2021. Kasvihuonekaasut. [verkkosivu]. [viitattu 2.7.2021]. Saatavissa: https://sales.sfs.fi/fi/index/tuotteet/SFS/CENISO/ID2/1/834482.html.stx

Suomen ympäristökeskus. 2017. Tietoa elinkaariarvioinnista. [verkkodokumentti]. [viitattu 3.7.2021]. Saatavissa: file:///C:/Users/Iiro%20Haanp%C3%A4%C3%A4/Downloads/Tietopaketti_LCA%20ja%20elinkaariklinikat%20(1).pdf

Terveyden ja Hyvinvoinnin laitos. 2021. Liikuntasuositukset. [verkkosivu]. Julkaisupaikka: Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen verkkosivut. Päivitetty: 2.11.2021. [viitattu 2.11.2021]. Saatavissa: https://thl.fi/fi/web/elintavat-ja-ravitsemus/liikunta/liikuntasuositukset

World Steel Association. 2020. Climate change and the production of iron and steel. [verkkodokumentti]. [viitattu 20.8.2021]. Saatavissa: https://www.worldsteel.org/en/dam/jcr:228be1e4-5171-4602-b1e3-63df9ed394f5/worldsteel_climatechange_policy%2520paper.pdf

WFF. 2018. Ilmastolaskurin kertoimet. Excel-tiedosto. Julkaisupaikka: WFF verkkosivut. [viitattu 10.8.2021]. Saatavissa: https://wwf.fi/ilmastolaskuri_laskentaperusteet/

Yli-Suvanto S, Sipola R. 2020. Ilmastoneutraali EU 2050, Suomi ja Lappi jo 2035. [verkko-dokumentti]. Julkaisupaikka: Theseus verkkosivut. [viitattu: 20.6.2021]. Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/346722/Ilmastoneut-raali%20EU%202050%20Suomi%20ja%20Lappi%20jo%202035%20Sini%20Yli-Su-vanto%20ja%20Reeta%20Sipola%20Lumen%203_2020.pdf?sequence=2

	Kpl Määrä	KG	kg CO2 ekv/kg	päästöt kg CO2 ekv	lähde
Painot (kg)					
1,25	10	12,5	1,85	23,125	WSA , 202
2,5	12	30	1,85	55,5	
5	20	100	1,85	185	
10	20	200	1,85	370	
15	22	330	1,85	610,5	
20	34	680	1,85	1258	
25	34	850	1,85	1572,5	
50	4	200	1,85	370	
yhteensä	156	2402,5		4444,625	
Tangot (kg)				88,8925	
10	11	110	2,91	320,1	issf, 2016
15	1	15	2,91	43,65	
20	10	200	2,91	582	
25	1	25	2,91	72,75	
30	1	30	2,91	87,3	
yhteensä	24	380		1105,8	
Käsipainot(kg)					
1	2	2	2,91	5,82	issf, 2016
2	2	4	2,91	11,64	
3	2	6	2,91	17,46	
4	2	8	2,91	23,28	
5	2	10	2,91	29,1	
6	2	12	2,91	34,92	
7	2	14	2,91	40,74	
8	2	16	2,91	46,56	
9	2	18	2,91	52,38	
10	4	40	2,91	116,4	
12	2	24	2,91	69,84	
14	2	28	2,91	81,48	
16	2	32	2,91	93,12	
18	2	36	2,91	104,76	
20	2	40	2,91	116,4	
22	2	44	2,91	128,04	
24	2	48	2,91	139,68	
26	2	52	2,91	151,32	
28	2	56	2,91	162,96	
30	2	60	2,91	174,6	
32	2	64	2,91	186,24	
35	2	70	2,91	203,7	
37	2	74	2,91	215,34	
40	2	80	2,91	232,8	
42	2	84	2,91	244,44	
46	2	92	2,91	267,72	
50	2	100	2,91	291	
55	2	110	2,91	320,1	
60	2	120	2,91	349,2	
70	2	140	2,91	407,4	
yhteensä	62	1484		4318,44	
				86,3688	

Kahvakuu	kpl				lähde
16	2	32	2,91	93,12	issf, 2016
18	1	18	2,91	52,38	
20	2	40	2,91	116,4	
22	1	22	2,91	64,02	
24	1	24	2,91	69,84	
yhteensä	7	136		395,76	

Laitteet	kpl määrä	paino Kg	paino yht	kg CO2 ekv/kg		päästö kg CO2 ekv	lähde
kuntopyörä	2						
(pyörän)				96		192	(European Cyclists' federation, 2011)
juoksumatto	1	98					
muovi		3,6		0,7		229,44	WFF ilmastolaskuri, 2018a)
teräs		72,6		2,91		11,47192	(WSA, 2020a)
puu(vaneri)		21,8		0,718			(Lindroos, Ekholm ja Savolainen, 2012)
soutulaite	1	31,6					
teräs		25,6		2,91		78,696	(WSA, 2020b)
muovi		6		0,7		3,9348	(WFF ilmastolaskuri, 2018a)
stepperi	2	85	170				
teräs		170		2,91		494,7	(Kuntokauppa.fi, 2021),(WSA, 2020)
muovi						24,735	
penkki	5	30	150				(Gorilla sports, 2021a)
teräs				1,85		277,5	(WSA, 2020c)
smith	2	170	340	1,85		629	(Gorilla sports, 2021b), (issf, 2016a)
kyykky häkki	3	48	144	1,85		266,4	(Gorilla sports, 2021c), (issf, 2016b)
jalka prässi	3	179	537	1,85		993,45	(Gorilla sports, 2021d), (issf, 2016c)
taljat	8	165,5	1324	1,85		2449,4	(Gorilla sports, 2021e), (issf, 2016d)
(norm penki	6	19	114			210,9	(Gorilla sports, 2021f), (issf, 2016e)
				1,85			
jalka laitteet	4	120	480	1,85		888	(Gorilla sports, 2021g), (issf, 2016f)
soutulaitteet	4	110	440	1,85		814	(hcpro.fi, 2021)
dippilaite	3	20	60	1,85		111	(Gorilla sports, 2021h), (issf, 2016g)
hauis laite	2	25	50	1,85		92,5	(Gorilla sports, 2021i), (issf, 2016h)
olkapäälaite	2	209	418	1,85		773,3	(Gorilla sports, 2021j), (issf, 2016i)
vatsalihaspe	3	8	24	1,85		44,4	(Gorilla sports, 2021k), (issf, 2016j)
yht	51		4081				

Lämmitys						
Pinta-ala (m^2)	Rakennusvuosi	Lämmitysmuoto	Kerroin	Huonekorkeus (m)	Asunnon tilavuus (m^3)	Lämpöindeksi (KA) kwh/m^3/a
481	1982	Kaukolämpö	0.5	2,50	1202,5	55
	Kulutus a(mwh)	Päästökerroin (kg CO2/mWh)		Päästöt a (kg CO2)	Päästöt kg CO2-ekv/a	
Sähkö	96	131	(motiva)	12576	12576	
Lämmitys	32	148	motiva	4736		

Hklö määrä	autolla %	Juna %	Bussi %	Polkupyörä	Kävely
70	45	9	9	7	30
	31,5	6,3	6,3	4,9	21
km/a	160965	5058,9	9198	8048,25	11037,6

Sähkö	12576
Liikkuminen	12300
Lämmitys	4736
Jätteet	909
Laitteet ja painot	396
yhteensä	30917