

Tampereen korkeakouluyhteisön hiilijalanjälki 2019 – raportti hiililaskentatyöstä

Kristiina Tolvanen, kestävän kehityksen asiantuntija

Maaliskuu 2021

Sisällys

Johdanto.....	3
Keskeisiä käsitteitä.....	4
Mittayksiköt.....	4
Hiililaskenta.....	4
Lyhenteet.....	5
Laskennan toteutus.....	6
Hiilineutraali korkeakouluyhteisö -ryhmän jäsenet	6
Laskentaa ohjanneet periaatteet	7
Korkeakouluyhteisön hiilijalanjälki 2019	8
Hiilijalanjäljen osa-alueiden laskenta.....	10
Matkustaminen.....	11
Kiinteistöt.....	13
Tutkimusinfrastruktuurit	15
IT-laitehankinnat.....	15
Palvelut ja hankinnat	16
Tapahtumat	17
Yhteenveto.....	18

Johdanto

Hallitusten välinen ilmastomuutospaneeli IPCC on raporttiansa kautta osoittanut, että ihmistoiminnan aiheuttama ilmaston lämpeneminen ja siitä aiheutuva ilmastomuutos ovat maailmanlaajuinen vakava uhka, johon on reagoitava nopealla aikataululla. Pariisin ilmastosopimus vuodelta 2015 on YK:n jäsenvaltioiden aikaansaama ilmastosopimus, jossa ensimmäistä kertaa lähes kaikki maailman maat ovat mukana. Yksi sopimuksen tärkeimmistä tavoitteista on kiireellisiin toimiin ryhtyminen ilmastomuutosta vastaan. Antropogeenisiä eli ihmistoiminnan aiheuttamia hiilipäästöjä on saatava vähennettyä, ja suurilla organisaatioilla on luonnollisesti keskeinen rooli vähennysten tekijöinä. Opetukseen, tutkimukseen ja yhteiskunnalliseen vaikuttamiseen keskittyvinä organisaationa korkeakoulujen vaikutusmahdollisuudet muutoksen airuina ovat erityisen suuret.

Keskeinen osa hiilipäästöjen vähentämistä on hiilijalanjäljen laskenta, ja sen avulla tavoiteltava hiilineutraalisuus, johon myös Tampereen korkeakoulu yhteisö toiminnassaan on sitoutunut. Korkeakoulu yhteisön tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2030 mennessä, ja Pariisin sopimuksen ohella yhteisön ilmastotavoitteita ohjaavat [YK:n kestävän kehityksen tavoitteet](#) (Agenda 2030 -ohjelma), Suomen hallitusohjelman hiilineutraaliustavoite vuoteen 2035 mennessä, opetus- ja kulttuuriministeriön korkeakoulutuksen hallinnonalalle asettama tavoite hiilineutraaliudesta vuoteen 2030 mennessä, Suomen yliopistojen rehtorineuvosto UNIFI:n [kestävän kehityksen ja vastuullisuuden teesit](#) sekä ammattikorkeakoulujen rehtorineuvoston Arene ry:n kestävän kehityksen periaatteet ([Ammattikorkeakoulujen kestävän kehityksen ja vastuullisuuden ohjelma](#)). Lisäksi Tampereen yliopiston strategiassa yliopiston toiminnan tarkoituksiksi on linjattu ”Rakennamme yhdessä kestävää maailmaa” ja Tampereen ammattikorkeakoulun vahvasti ilmastomuutoksen huomioivassa strategiassa on toiminnallisena arvona ”Toimimme globaalisti vastuuta kantaen”.

Ensimmäinen selkeä osatavoite kohti korkeakoulu yhteisön hiilineutraalisuutta oli laskea korkeakoulu yhteisön hiilijalanjälki. Jalanjäljen määrittelytyön alkaessa tiedot ja laskenta koskivat vuotta 2019, joka oli uuden korkeakoulu yhteisön toiminnan ensimmäinen vuosi. Laskennan tulosten perusteella suurimmat päästöt vuonna 2019 korkeakoulu yhteisössä aiheutti työhön liittyvä matkustaminen. Tuloksissa oli kuitenkin myös korkeakoulu kohtaisia eroja, joita esitellään ja käsitellään tarkemmin laskentatuloksen esittelyn yhteydessä.

Tämä raportti kuvaa Tampereen korkeakoulu yhteisön 2019 hiililaskennan toteutustavan ja päästöluokko kohtaiset laskelmat. Lisäksi raportista selviävät laskentaan liittyvät epävarmuustekijät sekä se, mitä parannuksia laskelmien tarkkuuteen seuraavalla kierroksella

olisi mahdollista ja kannattavaa tehdä. Laskenta on toimenpide, jota toistetaan jatkossa vuosittain. Samaan aikaan laskentojen ohella lähdetään tunnistamaan mahdollisuuksia vähentää päästöjä ja pohtimaan sitä, millä tavoin jäljelle jäävät välttämättömät päästöt voitaisiin kompensoida kestäväällä tavalla.

Kyseessä oleva laskelma on ensimmäinen laatuaan Tampereen korkeakouluyhteisössä, ja tietojen keruu ei kaikilta osin ole ollut mahdollista tai kerättyihin tietoihin liittyy epävarmuustekijöitä (esim. datan kerääminen jälkikäteen ei aina ollut mahdollista, tapahtumien ruokatarjoilujen tarkkoja koostumuksia oli hankala määrittää). Lisäksi hiililaskenta yleisesti ja erityisesti korkeakoulusektorilla on vasta kehityksessä. Näistä syistä johtuen on selvää, että käsillä oleva laskelma on karkea arvio hiilijalanjäljestä, ja tärkeintä on keskittyä sen tarjoamaan yleiskuvaan päästöjen suuruusluokasta kokonaisuutena ja päästölähteittäin. Epävarmuuksista huolimatta laskentatyö tuo kestäväen kehityksen tavoitteet konkreetian tasolle yhteisössä ja mahdollistaa jatkossa tietoon pohjautuvan toiminnan kehittämisen. Tieto on avain muutokseen.

Keskeisiä käsitteitä

Raporttiin ja hiililaskentaan liittyy käsitteitä, jotka ovat olennaisia kokonaisuuden ymmärtämiseksi. Alle on koottu ja selitetty keskeisimmät mittayksiköt, termit ja lyhenteet, jotka tulevat esiin raportissa ja hiililaskentaa käsittelevissä asiakirjoissa.

Mittayksiköt

brm ²	Bruttoneliö, rakennusten kaikkien kerrosten yhteenlaskettu pinta-ala ts. kerrosala, johon myös ulkoseinät kuuluvat. Pitää mukanaan myös esim. rakennusten tekniset tilat, huoltokäytävät, jne.
hum ²	Huoneala, rajoina huonetta ympäröivät seinät.
tCO ₂ ekv	Hiilidioksidiekvivalenttitonni, jolla kuvataan kasvihuonekaasujen ilmastoa lämmittävää vaikutusta.

Hiililaskenta

hiililaskuri	Esim. Hiilifiksu (Helsingin yliopiston Metsätieteiden osaston ja Sitran kehittämä) laskuri: hiililaskennan apuna käytettävä työkalu, jonka avulla toimintaa koskevat tiedot voidaan muuntaa tiedoksi ilmastoa kuormittavista hiilipäästöistä.
--------------	---

hiilijalanjälki	Rajatun kokonaisuuden ilmastokuorma, joka aiheutuu kasvihuonekaasujen päästöistä ilmakehään.
hiilikädenjälki	Kuvaa positiivisia ilmastovaikutuksia (palvelun tai tuotteen).
hiilinielu	Toiminto tai prosessi, joka poistaa hiilidioksidia ilmakehästä: hiilinieluja voivat olla esim. metsä, valtameri tai suoekosysteemi.
hiilivarasto	Hiiltä sitova tuote tai prosessi, esim. puut, puutuotteet, maaperä. Metsän hiilivarasto koostuu maaperässä ja kasvillisuudessa olevasta hiilestä, ja varasto kasvaa, jos yhteyttämisen kautta sidottu hiilen määrä ylittää metsästä vapautuvan hiilen määrän. Tällöin metsä on hiilinielu.
kasvihuonekaasu	Auringon säteilyä Maapallon ilmakehään vangitsevat kaasut (mm. vesihöyry, hiilidioksidi ja metaani), joita esiintyy ilmakehässä luonnollisesti, mutta joiden määrä on ihmisen toiminnan seurauksena kasvanut ja aiheuttaa lämpenemistä
päästökerroin	Syntyvän päästön määrä suhteessa tuotetun palvelun tai tuotteen määrään, hiililaskennassa käytetty apuväline.

Lyhenteet

Arene (ry)	Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto, ammattikorkeakoulujen yhteistyöfoorumi
NTNU	Norwegian University of Science and Technology, Norjan teknis-luonnontieteellinen yliopisto, jonka hiililaskennassa käyttämiä menetelmiä ja kertoimia on mahdollista soveltaa suomalaisten korkeakoulujen hiililaskentaan
SYK	Suomen yliopistokiinteistöt Oy, yliopistojen ja valtion (Senaatti-kiinteistöt) yhteisomistama korkeakoulukiinteistöjen hallinnoija ja kehittäjä
TAU	Tampereen yliopisto
TAMK	Tampereen ammattikorkeakoulu
Tamko	Tampereen ammattikorkeakoulun opiskelijakunta
TREY	Tampereen yliopiston ylioppilaskunta
UNIFI (ry)	Suomen yliopistojen rehtorineuvosto, yliopistojen yhteistyöfoorumi

Laskennan toteutus

Tampereen korkeakouluuyhteisön hiilineutraalisuustyötä asetettiin ohjaamaan Hiilineutraali korkeakouluuyhteisö -ryhmä, joka aloitti työnsä syyskuussa 2020. Ryhmän sihteerinä ja vuoden 2019 laskentatyöstä vastaavana henkilönä toimi kestävän kehityksen koordinaattori Max Liikka. Laskentatyö toteutettiin syksyn 2020 aikana. Ryhmään kuului asiantuntijoita korkeakouluuyhteisön toiminnan eri osa-alueilta, ja he keräsivät laskentaan käytettyjä perustietoja omilta sektoreiltaan samalla kun hiiliryhmän kanssa määritettiin tarpeelliset tarkennukset ja rajaukset. Koordinaattori Max Liikka kokosi tiedot ja vastasi laskennasta, asiantuntijoita ja muiden korkeakoulujen kestävän kehityksen vastuuhenkilöitä konsultoiden.

Hiilineutraali korkeakouluuyhteisö -ryhmän jäsenet

Puheenjohtajisto

Marja Sutela, TAU, koulutuksen vararehtori

Kirsi Viskari, TAMK, vararehtori, TKI ja maksullinen liiketoiminta

Asiantuntijat

Niina Broman, TAU, viestintä

Max Liikka, TAU, ryhmän valmistelija, sihteeri

Eeva-Liisa Viskari, TAMK, Impact Area Leader

Eveliina Asikainen, TAMK, lehtori

Hankinnat

Raimo Ojala, TAMK hankintapäällikkö (tilapalvelut)

Jenni Lehtola, TAU hankintapäällikkö (tietohallinto)

Juulia Koivisto TAU, hankinta-asiantuntija

Kiinteistöt

Saana Raatikainen, Petri Ojala, Pertti Iso-Mustajärvi, tilapalvelut

Sannamari Hellman, Taina Vimpari, kampuskehitys

Ari-Pekka Lassila, SYK

Laboratoriot

Petteri Malkavaara, Anja Rovio, Kari Mattila, Pekka Savolainen (TAU laboratoriot)

TAMKin Laboratoriopalveluiden edustus, Jarno Kilponen

Digipalvelut

Juha Herrala, TAU, tutkimusinfrastruktuurit

Juha Nisso, TAU, päällikkö, kapasiteettipalvelut

Mikko Uusitalo TAMK, erityissuunnittelija

Työmatkat ja töihin liittyvät matkat

Pirjo Ahonen, TAMK, matkatiimi

Miia Sippola-Knuuttila, Taina Torvinen, Elena Viikki TAU, matkatiimi

Tapahtumat

Kristiina Tattari, Marjut Kemiläinen ja Kristiina Tuokko (TAU)

Ursula Helsky (TAMK)

Opiskelijaedustus

Milka Hanhela, myöh. Ilona Taubert, TREY

Kia Kauppinen, Tamko

Laskentaa ohjanneet periaatteet

Tampereen korkeakouluyhteisön hiililaskentatyötä ohjasi vahvasti muiden Suomen korkeakoulujen asettama esimerkki. Turun yliopisto on ensimmäisenä suomalaisena korkeakouluna laskenut [hiilijalanjälkensä](#), joten Turun malli ja siihen mukaan otetut päästölähteet muodostivat luontevan lähtökohdan työlle, samoin Arenen ammattikorkeakouluja varten luoma, eri laskureita yhdistävä laskentapa. Suomen yliopistojen rehtorineuvosto UNIFI:n kestävä kehityksen ryhmässä on sovittu, että vertailtavuuden vuoksi yliopistot laskevat hiilijalanjälkensä Turun yliopiston mallin mukaisesti. Laskentatyön aikana keskusteluja on käyty myös Jyväskylän yliopiston, Helsingin yliopiston, Aalto-yliopiston ja Itä-Suomen yliopiston asiantuntijoiden kanssa.

Tampereen korkeakoulujen laskentaa ohjaavana periaatteena oli tehdä laskenta samalla tavoin kuin Turun yliopisto, jotta laskennan tulokset olisivat mahdollisimman vertailukelpoisia. Mikäli jotakin laskennan osa-aluetta oli kuitenkin mahdollista tarkentaa, saatettiin Turun yliopiston esimerkistä poiketa. Tampereella joiltakin osa-alueilta kerätyt tiedot olivat tarkemmat kuin Turussa, mikä tarkoitti siltä osin tarkempaa arviota hiilijalanjäljestä. Samanlaisuus laskennassa toteutui käyttämällä samoja kertoimia silloin kuin mahdollista ja päästöjen tarkastelua samojen osa-alueiden mukaisesti. Kansallisesti yhdenmukaisten tulosten ja vertailukelpoisuuden saavuttamiseksi on tärkeää, että laskenta tehtäisiin samalla tavoin kaikissa korkeakouluissa.

Laskentaa varten ryhmästä muodostettiin kuusi alaryhmää, jotka keräsivät omalta päästöalueeltaan korkeakouluyhteisössä tiedot (kulutus, hankinnat, ostot) laskentaa varten. Tiedot muunnettiin päästöiksi eri laskureiden ja kertoimien avulla. Tarkinta laskentaa saadaan silloin, kun tiedot kuvaavat kulutusta tarkoin yksiköin eli esimerkiksi mittayksiköin (esim. kWh, m³) tai kappalemäärin. Tampereen korkeakoulun hiililaskennassa on pyritty käyttämään näitä tietoja aina, kun niitä on ollut saatavilla. Lisäksi on tehty euromääriin perustuvaa laskentaa tapauksissa, joissa muuta vaihtoehtoa ei ole ollut. Mikäli mahdollista, europerustaisessa laskennassa hankintahintoja käsitellään verottomina. Tämä johtuu siitä, että hintaan lisätty arvonlisävero muuttaa tuotteen hintaa ja sitä kautta lopputulosta lisäämällä tuloksena saatavien päästöjen määrää.

Turun ja Itä-Suomen yliopistojen hiililaskennasta poiketen Tampereen korkeakouluyhteisön laskennassa ei ole huomioitu sellaisen kampuksilla syötävän ruuan vaikutusta, jota yliopisto ei ole kustantanut. Päätös ruuan pois jättämisestä perustuu siihen, että ruokavalinnat ovat yksilön valintoja, eivät korkeakouluyhteisön päätettävissä. Kampusravintolat kuitenkin työskentelevät aiheen parissa jo vuoden 2021 aikana, jotta ne voisivat omalla toiminnallaan vaikuttaa positiivisesti hiilijalanjälkeen ja niihin valintoihin, joilla yksittäisillä asiakkailla on ravintoloissa tehtävissä.

Korkeakouluyhteisön hiilijalanjälki 2019

Laskelmien perusteella vuonna 2019 koko Tampereen korkeakouluyhteisön hiilijalanjälki vastasi noin 29 000 hiilidioksidiekvivalenttitonnia. Suurin yhteisössä päästöjä tuottava hiililaskennan osa-alue oli matkustaminen, joka vastasi neljääkymmentäyhtä prosenttia kokonaisuudesta. Seuraavaksi eniten päästöjä kertyi kiinteistöistä (27 %) ja tutkimusinfrastruktuureista (23 %). Vastaavasti Turun yliopiston hiilijalanjälki vuonna 2019 oli 21 680 tCO₂ekv ja Itä-Suomen yliopiston 16 000 tCO₂ekv. Tampereen korkeakouluyhteisön hiilipäästöt ovat siis samaa suuruusluokkaa näiden korkeakoulujen kanssa.

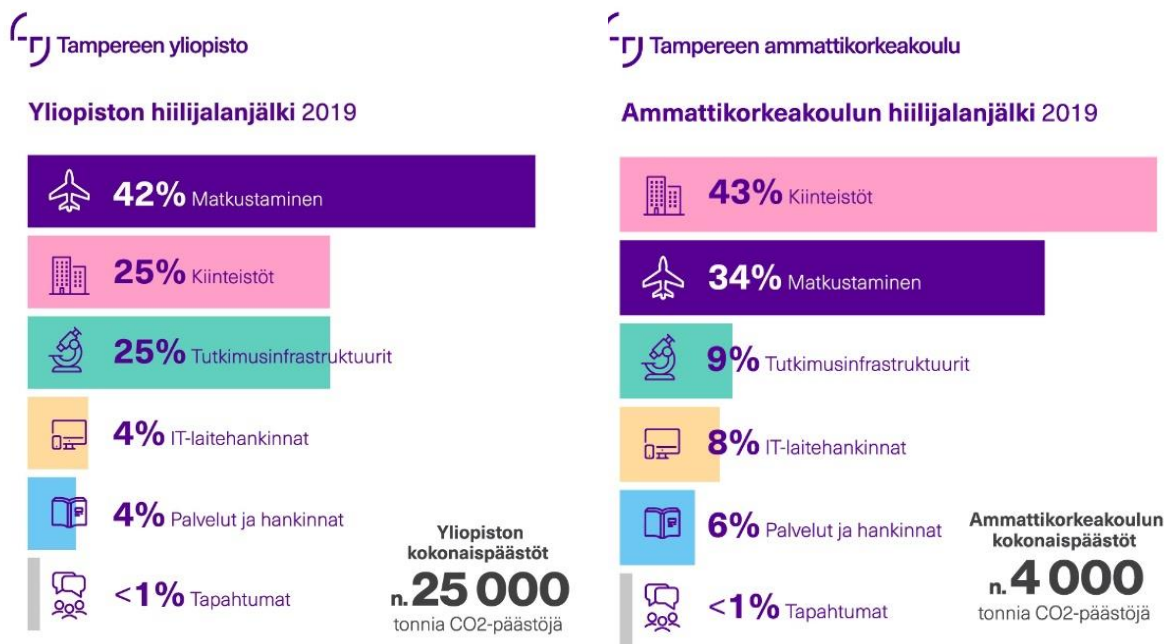
Korkeakoulukohtaisissa tuloksissa matkustus on yhä Tampereen yliopiston suurin hiilipäästöjen lähde (42 %), mutta Tampereen ammattikorkeakoulussa suurimmat päästöt kokonaisuudessa tuottavat kiinteistöt (43 %) ja vasta sen jälkeen matkustaminen (34 %). Molemmissa korkeakouluissa kolmanneksi suurimman päästölähteen muodostavat tutkimusinfrastruktuurit: yliopistolla 25 % ja ammattikorkeakoulussa 9 %. Huomionarvoista on, että muiden tarkasteltujen osa-alueiden päästöjen osuus kokonaisuudesta jää huomattavasti vähäisemmäksi kuin kolmen suurimman.

Korkeakouluyhteisön hiilijalanjälki 2019



Kuva 1: Tampereen korkeakouluyhteisön hiilijalanjälki 2019. Kuva esittää kokonaispäästöt ja laskennan eri osa-alueiden osuudet kokonaisuudesta. Yli 90 % päästöistä muodostuu kolmesta suurimmasta osa-alueesta, jotka ovat matkustaminen, tutkimusinfrastruktuurit ja kiinteistöt. Kolme muuta laskennan osa-alueita, it-laitehankinnat, palvelut ja hankinnat sekä tapahtumat, tuottaa päästöistä vajaat 10 %.

Kokonaisjalanjäljestä Tampereen yliopiston osuus on n. 25 000 tCO₂ekv ja Tampereen ammattikorkeakoulun n. 4 000 tCO₂ekv. Valtaosan yhteisön päästöistä muodostaa siis Tampereen yliopisto, mutta eroa kahden korkeakoulun välillä selittää kiinteistöjen ja työntekijöiden sekä opiskelijoiden määrä: Tampereen ammattikorkeakoululla on huomattavasti vähemmän kiinteistöjen neliöitä käytössään sekä työntekijöitä ja opiskelijoita (v. 2019 TAU henkilöstö 3594, opiskelijat 15 855, TAMK henkilöstö 683, opiskelijat 8238).



Kuva 2: Korkeakoulukohtaiset hiililaskennan tulokset. Kolme suurinta päästöjä tuottavaa osa-aluetta ovat samat kuin yhteisötason tuloksissa.

Laskennan tulosten valmistuttua ne käsiteltiin yliopiston ja ammattikorkeakoulun johtoryhmissä, ja niistä viestittiin yhteisön jäsenille intran kautta. Osana prosessin avoimuutta tuloksia esiteltiin myös korkeakoulu yhteisön ulkopuolella [julkisilla verkkosivuilla](#) sekä [eri medioissa](#).

Hiilijalanjäljen osa-alueiden laskenta

Kuten yllä esitellyt tulokset jo osoittavat, laskennan toteuttamiseksi oli tarpeellista tarkastella päästöjä pienempien osakokonaisuuksien kautta. Samaan tapaan kuin Turun yliopiston tekemissä laskelmissa, Tampereen korkeakoulu yhteisön toiminnasta osa-alueita vuoden 2019 hiililaskentaan tunnistettiin kuusi: matkustaminen, kiinteistöt, tutkimusinfrastruktuurit, IT-laitehankinnat, palvelut ja hankinnat sekä tapahtumat. Nämä kaikki osa-alueet ovat

korkeakoulujen toiminnassa keskeisiä, ja käytännössä ne muodostavat puitteet korkeakoulujen arjelle. Alla on kuvattu tarkemmin Tampereen korkeakoulu-yhteisön 2019 hiililaskennan jokaisen osa-alueen tietojen keruu, tehdyt rajaukset, mahdolliset haasteet tietojen hankinnassa sekä laskennassa käytetyt päästökohdaiset menetelmät.

Jotta keskeisiä päästölähteitä olisi helpompi hahmottaa, osa-alueista on myös esitetty taulukoita, joissa kuvataan päästöjen kokonaisuus ja se, millaisen osuuden kokonaisuudesta eri alakategoriat muodostavat. Tiedot on kuvattu prosentiosuuksina, koska hiililaskennan raakadata on yksiköiltään erilaista eikä välttämättä edusta absoluuttista totuutta. Raakadatan moninaisuuden ja sen virhemarginaalien vuoksi ei myöskään ole kannattavaa esitellä alakategorioiden tietoja tarkkoina hiilitonneina, koska ne toistavat mahdollista vääristymää. Niin yhteisön koko jäljen kuin pienempienkin osuuksien kohdalla tärkeintä on päästöjen suuruusluokka ja niiden osuus kokonaisuudesta, eivät yksittäiset luvut.

Matkustaminen

Matkustaminen oli selkeästi suurin korkeakoulu-yhteisön hiilijalanjäljen aiheuttaja vuonna 2019, sillä matkustamisesta syntyi 41 % koko yhteisön päästöistä. Laskettu jalanjälki ei sisällä tietoja kodin ja työpaikan välisistä matkoista, sillä nämä matkat rajattiin kuuluvaksi yhteisön jäsenten henkilökohtaiseen hiilijalanjälkeen. Matkustaminen kattaa siis matkamääräyksin tehdyt ja matkalaskuin laskutetut työhön liittyvät matkat. Tiedot sisältävät myös mm. vastaväittäjien ja tapahtumapuhujien matkat, jotka yliopisto on korvannut.

Laskentaa varten on matkalaskutietojen pohjalta kerätty tiedot lennoista, henkilöautokilometreistä, joukkoliikenteestä, laivamatkoista ja hotelliöistä. Lennot on jaettu kolmeen kategoriaan: lyhyet (alle 463 km), pitkät/Eurooppa (yli 463 km) ja kaukolennot. Lentokilometrit perustuvat matkatoimisto CWT:n tietoihin. Lisäksi itsenäisesti ostettujen lentomatkojen osuus on huomioitu suhteuttamalla ohjastojen euromääräiset tiedot matkatoimiston kautta kerättyihin tietoihin. Päästöt on laskettu kilometriperustaisesti käyttämällä järjestöille suunnattua, avointa Hiilifiksiu-laskuria, joka on laadukas (kattava, tutkimukseen perustuvat lähteet mukana, sisältää kertoimet) ja korkeakoulujen toimintaan soveltuva.

Autoilu kattaa sekä omalla autolla ajettuja matkoja, että taksimatkoja, jotka on laskutettu matkalaskuilla. Lisäksi autoilupäästöjä on laskettu TAMKin omilla autoilla ajetuista matkoista. Automatkoissa ei ole ollut mahdollista tehdä tarkempaa erittelyä käytetystä polttoaineesta, lukuun ottamatta TAMKin autojen kilometrejä, joissa osaan on voitu eritellä polttoaineeksi diesel. Yliopiston autoilukilometriä on laskettu matkalaskuista kertoimen avulla.

TAMKin matkalaskuista autoilukilometrit on kerätty suoraan. Autoilun päästöt on laskettu Hiilifiksu-laskurilla.

Joukkoliikenteen tietojen keruussa on huomioitu bussit (kauko- ja paikallisliikenne) ja junat. Yliopiston junamatkojen tiedot on saatu kertomalla matkatoimisto CWT:stä saatu luku kahdella, sillä matkapalveluiden arvion mukaan junalippujen ostot tehdään arviolta puoliksi CWT-portaalissa ja puoliksi suoraan VR-sovelluksen kautta. Matkalaskuista kerätyt euromääräiset tiedot on muunnettu kilometreiksi kertoimen avulla, ja päästöt on laskettu Hiilifiksu-laskurilla. Yliopiston työntekijöiden tekemät laivamatkat olivat niin vähäisiä, että ne laskettiin mukaan joukkoliikenteen päästöihin. TAMKin työntekijöiden autolautta- ja risteilyalusmatkat laskettiin erikseen Hiilifiksu-laskurin avulla.

Hotelliyöpymisten päästöt on laskettu yöpymisvuorokausien ja hotelliyön keskihinnan perusteella, pohjautuen Suomen ympäristökeskus SYKE:n arvioon majoituspalveluiden hiilijalanjäljestä. SYKE:n uusin tutkimus vuodelta 2019 määrittää hotelliyön päästökertoimeksi 0,4. Korkeakouluyhteisön hotelliöiden keskimääräinen kustannus oli matkalaskujen perusteella 136 e/yö.

Matkustaminen, jalanjälki ja sen osuudet			
	TAU	TAMK	TAU+TAMK
Lennot	82 %	10 %	91 %
Henkilöautoilu	<1 %	<1 %	<1 %
Joukkoliikenne	<1 %	<1 %	<1 %
Laivaliikenne	*osa joukkoliikennettä/TAU	<1 %	<1 %
Hotellit	7 %	<1 %	8 %
Yhteensä	89 %	11 %	n. 11 900 tCO ₂ ekv = 100 %

Taulukko 1: Matkustamisen laskennan eri tarkastelukohteet ja niiden osuus matkustamisen hiilijalanjäljen kokonaisuudesta Tampereen yliopistossa vuonna 2019. Lentämisen osuus kokonaisuudessa korostuu selkeästi.



Kuva 3: Korkeakouluyhteisön lentokilometrit lentotyypeittäin jaettuna. Euroopan sisäiset pidemmät lennot tuottivat reilusti yli puolet lentokilometreistä.

Selkeästi suurimman osuuden matkustuksen päästöistä muodostivat lentomatkat. Lennoista eniten päästöjä tuottivat pidemmät lennot Eurooppaan. Samaan aikaan kaukolentojenkin osuus oli suuri. Kokonaisuudessaan korkeakouluyhteisölle kertyi päästöjä aiheuttavia laskennallisia lentokilometrejä lähes 33 miljoonaa.

Kiinteistöt

Kiinteistöt olivat Tampereen korkeakouluyhteisön hiilijalanjälkituloksissa toiseksi suurin päästölähde ja TAMKin tuloksissa suurin: päästöjä kertyi n. 8000 tCO₂ekv. Korkeakouluyhteisön tilojen määrässä on kuitenkin merkittävä ero kahden korkeakoulun välillä: Tampereen yliopistolla tiloja on käytössä 271 653 brm² ja TAMKilla 79 079 m². Tampereen yliopiston tiloista merkittävä osa eli 227 338 brm² on vuokrattu Suomen Yliopistokiinteistöt Oy:ltä (SYK). Loput ovat yliopiston pääomakiinteistöjä (Arvo I, Linna, Virta) tai vuokrattuja (Porin kampus ja Seinäjoen kampus). TAMKin kiinteistöala laskelmissa muodostuu kahdesta omasta kohteesta, jotka ovat Kuntokatu 3 ja Kuntokatu 4, sekä vuokraneliöistä viidessä eri kohteessa: Mediapolis, Proakatemia, Hämeenkatu 28, Satamakatu 17 ja Kauppi Sports Center. Laskelmat on tehty bruttoneliöiden mukaan niiltä osin kuin tiedot ovat olleet saatavilla. TAMKin vuokratilojen laskennoissa on huomioitu huoneala.

Korkeakouluyhteisön käytössä olevat kiinteistöt 2019	
TAU	TAMK
Arvo I (pääoma)	Kuntokatu 3 (oma)
Linna (pääoma)	Kuntokatu 4 (oma)
Virta (pääoma)	Mediapolis (vuokra)
Hervannan kampus (SYK)	Proakatemia (vuokra)
Keskustakampus (SYK)	Hämeenpuisto 28 (vuokra)
Kaupin kampus (SYK)	Satamakatu 17 (vuokra)
Normaalikoulu (SYK)	Kauppi Sport Center (vuokra)
Porin kampus (vuokra)	
Seinäjoki (vuokra)	

Taulukko 2: Korkeakouluyhteisön käytössä olleet kiinteistöt ja niiden hallinnointi vuonna 2019.

Kiinteistöjen päästöt muodostuivat laskelmissa lämmön kulutuksesta, sähkön kulutuksesta, veden kulutuksesta, kylmäaineista (lisäys ja hävittäminen), jätteistä, rakentamisesta ja ylläpidosta. Sähkön kulutus kattaa sekä kiinteistösähkön että muun sähkön kulutuksen rakennuksissa. Lämmityksen hiilijalanjälki on laskettu Tampereen sähkölaitoksen kaukolämmölle vuonna 2019 ilmoittamalla kertoimella 0,177 tCO₂/MWh, ja sähkön kulutuksen kerroin on 0, sillä kaikki korkeakouluyhteisön sähkö Sopimukset ovat vihreää sähköä. Veden päästökerroin laskelmissa oli SYKin kiinteistöilleen määrittelemä 0,69 kg/m³. Kerroin on peräisin rakennusten elinkaaren arviointiin käytetystä Bionova One Click LCA työkalusta. SYKin toimittamat tiedot hallinnoimistaan kiinteistöistä ja niiden päästöihin käytetyistä kertoimista muodostivat pohjan laskennalle. Turun yliopiston esimerkkiä noudattaen SYKin ulkopuolisille kiinteistöille käytettiin SYKin tietoihin perustuvaa neliöperusteista arviota, jos tarkkoja tietoja kulutuksesta ei ollut saatavilla.

Laskelmien perusteella kiinteistöjen lämmitys muodosti suurimman osan kiinteistöjen hiilijalanjäljestä, joskin tilannetta parantaa se, että Tampereen sähkölaitoksen tuottamasta kaukolämmöstä suuri osa tuotetaan jo uusiutuvilla energialähteillä. Vuodesta 2020 alkaen SYK on kompensoinut omien rakennustensa päästöt, mikä jatkossa vähentää myös Tampereen yliopiston kiinteistöjen kokonaishiilijalanjälkeä. Yliopiston kiinteistöistä kaikkien alakategorioiden osalta suurimmat kulutuslukemat olivat Hervannan kampuksella, mutta niitä selittää osittain kampuksen neliömäärän laajuus sekä kampuksella olevat tutkimustilat, jotka lisäävät mm. veden, lämmön ja sähkön kulutusta. Vastaavasti TAMKissa suurimmat kulutuslukemat oli Kuntokatu 3:ssa. Tulevaisuudessa [kampuskehitysstrategia](#) ohjaa vahvasti Tampereen korkeakouluyhteisön jatkokehitystä kiinteistöjen ja niiden päästöjen osalta, samoin SYK:n omat kehitystoimet.

Tutkimusinfrastruktuurit

Tutkimusinfrastruktuureiksi luetaan sellaiset välineet, laitteet, aineistot ja palvelut, jotka korkeakoulu yhteisössä mahdollistavat tutkimustyön. Niiden vuodelle 2019 laskettu hiilijalanjälki perustui yliopiston ja ammattikorkeakoulun laboratorioiden käyttötavaroihin, laitteiden poistoihin, pienhankintoihin ja poistorajan alla oleviin laitteisiin sekä vaarallisiin jätteisiin. Näiden kaikkien osalta tiedot kerättiin euromääräisinä ja muunnettiin päästöiksi kertoimien avulla.

Käyttötavaroiden, laitteiden poistojen sekä pienhankintojen ja poistojen yleisenä kertoimena käytettiin norjalaisen Norwegian University of Science and Technology-yliopiston (NTNU) kerrointa 0,5 kg CO₂ekv/€. Tämä yleiskerroin on määritelty laskennalliseksi arvoksi silloin, kun päästölähteestä ei ole mahdollista saada tarkempia tietoja tai käytössä ei ole tarkempia kertoimia. Vaarallisten jätteiden kerroin 1,41kg CO₂ekv/€ oli Itä-Suomen yliopiston laskelmissaan käyttämä, alun perin WWF:n ilmastolaskurista peräisin oleva kerroin. Merkittävä osa tutkimusinfrastruktuurien päästöistä tulee Tampereen yliopiston käyttötavaroista ja tutkimuslaitteiden hankinnoista, jotka lasketaan poistojen kautta. Poistoja käytetään tasoittamaan kalliin tutkimusinfrastruktuurin hankinnan aiheuttamia piikkejä. Ero korkeakoulujen välillä johtuu yliopiston tutkimusintensiivisyydestä sekä siitä, että yliopistolla on erityisesti Hervannan ja Kaupin kampuksilla lääketieteen, biolääketieteen ja -tekniikan sekä tekniikan aloihin liittyviä laajoja laitteistoja.

Tutkimusinfrastruktuurit, jalanjälki ja sen osuudet			
	TAU	TAMK	TAU+TAMK
Käyttötavarat	33 %	1 %	34 %
Laitteiden poistot	53 %	3 %	56 %
Pienhankinnat ja poistot	8 %	1 %	10 %
Vaaralliset jätteet	<1 %	<1 %	<1 %
Yhteensä	95 %	5 %	n. 6800 tCO ₂ evk=100%

Taulukko 3: Tutkimusinfrastruktuurien laskennan eri tarkastelukohteet ja niiden osuus kokonaisuudesta Tampereen yliopistossa vuonna 2019. Tampereen yliopiston laitteiden poistot muodostavat keskeisen osan infrastruktuurien laskennallisesta hiilijalanjäljestä.

IT-laitehankinnat

Digitaalisuuteen liittyviä osa-alueita erotettiin hiilir ryhmän alustavassa työskentelyssä kolme: IT-hankinnat, IT-sähkönkulutus ja ostopalvelut. Vuoden 2019 laskennasta näistä huomioitiin vain IT-hankinnat, koska sähkönkulutus esim. konesaleissa sisältyy kiinteistöjen sähkönkulutukseen, josta sitä on vaikea erottaa, ja ostopalveluiden tietoja ei ollut tässä

vaiheessa kattavasti saatavilla. IT-laitehankinnat laskettiin erillisenä muista palveluista ja hankinnoista, koska niiden hankinnasta ja hallinnoinnista vastaa korkeakouluyhteisön tietohallinto. Turun mallissa IT-laitehankinnat on sisällytetty osaksi muita hankintoja, sillä niiden hankintaa hallinnoidaan samasta portaalista.

IT-laitehankintoihin sisältyi kaksi alakategoriaa: IT-laitteet ja IT-tarvikkeet. IT-laitteet sisältävät tiedot matkapuhelimista, tableteista, kannettavista tietokoneista, pöytäkoneista, näytöistä ja tulostimista. Ensinnäkin kerätty tiedot laitteiden ja tarvikkeiden euromääräisestä arvosta sekä eri laitetyyppien kappalemääräistä. Kappalemäärien jalanjäljen laskennassa hyödynnettiin WWF:n ilmastolaskurin kertoimia, ja euromääräisten hankintojen arvioitiin jakautuvan samassa suhteessa. IT-tarvikkeet ovat esimerkiksi johtoja ja komponentteja, ja niiden jalanjäljen laskentaan on käytetty norjalaisen NTNU:n käyttämää kerrointa, joka on 0,5. Samaa kerrointa ovat käyttäneet Turun yliopisto ja Itä-Suomen yliopisto, joten yliopistojen tulokset ovat vertailukelpoiset.

IT-laitehankinnat, jalanjälki ja sen osuudet			
	TAU	TAMK	TAU+TAMK
IT-laitteet	65 %	18 %	83 %
IT-tarvikkeet	12 %	4 %	17 %
Yhteensä	77%	23%	n. 1400 tCO₂ekv=100 %

Taulukko 4: IT-laitehankintojen laskennan eri tarkastelukohteet ja niiden osuus laitehankintojen hiilijalanjäljen kokonaisuudesta Tampereen yliopistossa vuonna 2019.

Laskennan tuloksista käy ilmi, että koko yhteisön tasolla yli kahdeksankymmentä prosenttia IT-laitehankintojen hiilijalanjäljestä muodostuu IT-laitteista. Tampereen yliopiston päästöt ovat kummankin alakategorian osalta suuremmat kuin TAMK:n, mutta tätä selittää yliopiston suurempi henkilöstö- ja opiskelijamäärä.

Palvelut ja hankinnat

Palveluihin ja hankintoihin laskettiin mukaan logistiikka, siivous, kalustaminen ja varustaminen sekä kirjaston kirjahankinnat. Laskentaan vuodelta 2019 ei otettu mukaan koneisiin ja laitteisiin sekä kiinteistöihin liittyvän kunnossapidon ja huollon hiilijalanjälkeä, koska niiden laskentaa varten ei vielä ollut käytössä kertoimia. Logistiikan osuus koostui kiinteistö- ja tukipalveluita tuottavan Campustan palvelusopimuksen ulkopuolisista kuljetus- ja muuttopalveluista sekä kuriiri- ja rahtikuljetuksista, postipalveluista, omien autojen polttoainekuluista, autojen leasing- ja vakuutusmaksuista sekä yhteiskäyttöisistä matkakorteista. Siivoussopimukset, hygienia- ja puhdistusvälineet, vaihtokäsitteet, lisäsiivoukset ja jätehuoltokustannukset.

Kalustaminen ja varustaminen koostui kalusteista, pienhankinnoista, toimistotarvikkeista, kahvitustuotteista, keittiötarvikkeista sekä muista aineista ja pientavaroista.

Tiedot on kerätty euromääräisinä ja sen pohjalta hiilijalanjälki on laskettu kertoimien avulla. Kuljetus- ja muuttopalveluiden sekä kuriiri- ja rahtikuljetusten laskennassa käytetty kerroin oli sama kuin Itä-Suomen yliopiston ja Jyväskylän yliopiston laskennoissa. Postipalveluiden sekä autojen leasing- ja vakuutuslaskennassa käytettiin NTNU:n yleiskerrointa 0,5. Omien autojen käytön sekä matkakorttien käytön hiilijalanjälki laskettiin Hiilifiksiu-laskurin avulla. Siivouksen sekä kalustamisen ja varustamisen eri kulujen vaikutus laskettiin NTNU:n yleiskertoimen avulla, lukuun ottamatta kalusteita, joiden laskentaan käytettiin Exiobase-tietokannasta saatuja kertoimia.

Palveluiden ja hankintojen hiilijalanjälki korkeakouluyhteisön tasolla oli vuonna 2019 noin 1200 tCO₂ekv. Itä-Suomen yliopiston mallin mukaan laskettu kirjaston kirjojen osuus hankinnoista oli vain n. 15 tCO₂ekv. Kokonaisuudessa Tampereen yliopiston osuus päästöistä oli n. 80 % ja TAMKin n. 20 %. Laskennan perusteella on havaittavissa, että Tampereen yliopistossa eniten jalanjälkeä kasvattivat toimistotarvikkeet, kalusteet ja siivous. TAMKin vastaavista kategorioista päästöihin vaikuttivat eniten kalusteet, siivous, toimistotarvikkeet ja ajoneuvojen vuokraus.

Tapaukset

Tapauksien hiilijalanjälki laskettiin keräämällä tiedot tapahtumiin liittyvistä materiaaleista, tarjoiluista sekä muista mahdollisista hankinnoista. Tiedot tapahtumiin liittyvistä hankinnoista vuonna 2019 perustuvat korkeakouluyhteisössä vuosittain toistuviin tapahtumatoteutuksiin. Niiden ulkopuolelle jäävät tapahtumatiimin ulkopuolisten yksiköiden ja tiedekuntien itse järjestämät tapahtumat, esimerkiksi väitöstilaisuudet, joihin myös tilataan materiaaleja ja ruokaa. Näiden tapahtumien vaikutus kokonaiskulutukseen huomioitiin laskelmissa käyttämällä tapahtumatiimin arvioon perustuvaa kerrointa 1,3. Jatkossa näidenkin tapahtumien tarkat tiedot tulisi saada kerättyä osaksi tapahtumien kokonaisdataa, vaikka niiden osuus jäänee huomattavasti pienemmäksi kuin tapahtumatiimin suurten toteutusten.

Tapauksia varten tilatut materiaalit pitivät sisällään tapahtumia varten hankitut paperit, kangaskassit, paidat ja erilaiset painatetut materiaalit. Kassien ja t-paitojen hiilijalanjäljen laskennassa käytettiin kappalemääriin perustuvia erillisiä ohjeistuksia. Kassien hiililaskennan kerroin on peräisin [tanskalaisesta tutkimuksesta](#) ja T-paitojen laskentaan hyödynnettiin [tekstiili- ja vaatetuotteiden hiilijalanjälkeä käsittelevää tutkimusartikkelia](#). Muiden materiaalien kohdalla laskenta on tehty europerustaisesti hyödyntäen NTNU:n kertoimia.

Tarjoilut kattoivat tilaisuuksiin osallistujien ruuan (jaottelu liha, kala ja kasvis/vegaani) ja juomat (alkoholi, virvoitusjuoma). Eri tarjoilutyyppeiden lukumäärä on ensin selvitetty ja sen jälkeen tarjoilujen vaikutus hiilijalanjälkeen on laskettu Hiilifiksu-laskurin kertoimilla. Muut tapahtumiin liittyvät hankinnat pitävät sisällään ajoneuvojen polttoaineet ja kertakäyttöastiat, joiden jalanjälki on myös laskettu Hiilifiksu-laskurilla. Niiden vaikutus kokonaisuuteen jäi hyvin pieneksi.

Tapahtumat, jalanjälki ja sen osuudet			
	TAU	TAMK	TAU+TAMK
Materiaalit	37 %	7 %	45 %
Catering	53 %	2 %	55 %
Muu	<1 %	<1 %	<1 %
Yhteensä	90 %	10 %	63 tCO ₂ ekv=100 %

Taulukko 5: Tapahtumien laskennan eri tarkastelukohteet ja niiden osuus tapahtumien hiilijalanjäljen kokonaisuudesta Tampereen yliopistossa vuonna 2019.

Tapahtumille lasketusta hiilijalanjäljestä suurimman osuuden tuotti kokonaisuudessa ja yliopiston osuudessa catering, mutta TAMKin osuudessa materiaalikulut olivat eniten päästöjä tuottava alakategoria. Osana koko yhteisön jalanjälkeä tapahtumien vaikutus jäi alle prosentin.

Yhteenveto

Tampereen korkeakoulu-yhteisön hiilijalanjäljen laskenta vuodelle 2019 on ensimmäinen askel kohti päästöjen vähentämistä ja hiilineutraaliutta. Se on vahvasti kytkeytynyt suurempaan hiililyöntökokonaisuuteen ja kestävä kehityksen tavoitteiden edistämiseen yhteisössä.

Seuraavassa vaiheessa korkeakoulu-yhteisössä tarkastellaan sitä, missä määrin eri osa-alueilla päästöjä voitaisiin vähentää ja millä tavoin. Vähennyksien tekemiselle määritetään aikataulu ja seurantamekanismit, ja yhteisön jäsenet sitoutetaan mukaan toimintaan. Kestävä kehityksen työn tueksi on tarkoitus laatia kevään 2021 aikana tiekartta, ja hiilijalanjälkeä vähentäviä toimenpiteitä otetaan mukaan korkeakoulujen vuosisuunnitteluun. Päästövähennykset olisi saatava nivottua olemassa olevaan toimintaan ja strategioihin koko organisaation laajuudelta. Osana tiekarttatyötä tarkasteluun ovat tulossa myös yliopiston sijoitusten hiilivaikutukset.

Hiilineutraali korkeakoulu-yhteisö -ryhmä jatkaa työtään hiililyöntöä tukena. Kevään 2021 aikana ryhmä keskustelee tavoitteista sekä onnistumisen mittareista ja kriteereistä tarkemmin. Lisäksi käydään keskustelua päästöjen vähentämisestä ja niiden kompensoinnista. Hiilijalanjäljen pienentäminen eli päästöjen vähentäminen on keskeinen osa kestävää muutosta, ja tehtävien muutosten on oltava perusteltuja, harkittuja ja sellaisia, jotka palvelevat kokonaisvaltaisesti

uudenlaisia, parempia toimintatapoja yhteisössä, eivät vain hiilineutraalisuuden tavoittelua. Vähennysten aikaansaaminen on kulttuurinen muutos, ja ne on tehtävä tavalla, joka ei heikennä korkeakouluyhteisön toimintoja. Joitakin esimerkkejä vähennyksistä ovat tilankäytön tehostaminen, lentomatkustamisen vähentäminen ja tapahtumissa tarjottavan ruuan vähäpäästöisyys.

Keskustelua käydään ja arvioiteja tehdään jatkossa myös hiilipäästöjen kompensatiosta, joka on monimutkainen, vahvasti tavoitteisiin ja arvoihin kytkeytyvä mekanismi. Tieto kompensatiomahdollisuuksista ja eri toimien vaikuttavuudesta kehittyä sitä mukaa, kun aiheesta tehdään tutkimusta. Kompensatiota ei tulisi ajatella vapaalippuna, jolla hiilineutraalisuus saavutetaan nopeasti ja helposti, vaan viimeisenä keinona vähennysten jälkeen. Kompensatiotoimia mietittäessä on huomioitava myös niiden sosiaalinen kestävyys.

Keskustelut vähennyksistä ja kompensatiosta kantavat tulevaisuuteen. Seuraava vaihe korkeakouluyhteisön hiililaskennassa koskee vuotta 2020. Laskennan tarkkuutta pyritään kehittämään siten, että eri toiminnoista kerättävät tiedot olisivat mahdollisimman tarkkoja ja laskenta esimerkiksi laboratorioden sekä palveluiden ja hankintojen osalta perustuisi vahvemmin konkreettisiin hankinta- ja kulutusmääriin europerustaisen laskennan sijasta. Tarkasteluun tulevat myös laskennassa käytettävät kertoimet, joiden saatavuus ja tarkkuus kehittyä jatkuvasti. Myös jatkossa Tampereen korkeakouluyhteisön hiililaskennassa on huomioitava pyrkimys Suomen korkeakoulujen yhteneväisyyteen. Tällä hetkellä korkeakoulut tekevät laskentaa ja kestävyystyötä joitakin osin eri tavoin (mm. kampusruoka, matkojen laskenta), mikä heikentää tulosten vertailtavuutta. Lisäksi on tärkeää, että laskentaa tehdään mahdollisimman kattavasti, avoimesti ja perustelluin menetelmin. Laskennallinen optimointi, joka johtaa näennäisesti hyviin tuloksiin ei ole aitoa kestävyuden tavoittelua.

Hiilijalanjäljen ja siihen liittyvien toimien lisäksi on tärkeää muistaa myös yhteisön hiilikädenjälki: ne positiivisesti ilmastoon vaikuttavat toimet, joita organisaatio tuottaa tutkimuksen, opetuksen ja yhteiskunnallisen vaikuttamisen kautta. Tutkimuksen ja opetuksen linkittymistä kestäväen kehityksen tavoitteisiin tarkastellaan, tunnistetaan ja pyritään lisäämään. Pienestä jalanjäljestä ja suuresta kädenjäljestä rakentuu kestävä Tampereen korkeakouluyhteisö.