

Petra Oksa

# KOHTI HIILINEUTRAALIA YLIOPPILASKUNTAA

Asiantuntijaorganisaation hiilijalanjäljen laskenta

Diplomityö

Tekniikan ja luonnontieteiden tiedekunta

Tarkastajat: Hannele Auvinen, Annina Takala

Toukokuu 2022

# TIIVISTELMÄ

Petra Oksa: Kohti hiilineutraalia ylioppilaskuntaa  
Diplomityö  
Tampereen yliopisto  
Ympäristö- ja energiatekniikan DI-tutkinto-ohjelma  
Toukokuu 2022

---

Tässä työssä perehdyttiin organisaatiotason päästölaskennan periaatteisiin niin teoriatasolla kuin käytännön laskennankin kautta. Päästölaskenta on viime vuosina vakiintunut osaksi yritysten ja organisaatioiden vastuullisuustoimintaa. Samalla aiheesta on tehty jatkuvasti enemmän tutkimusta ja laskennan ja päästövähennystoimenpiteiden ympärille on kehitetty standardeja, joista osa on vakiintumassa yleisesti luotetuiksi. Myös päästökompensaatioita on yritetty standardoida, sillä tarjontaa ja toimijoita on runsaasti, eikä yksittäisen organisaation tai kuluttajan ole helppo arvioida eri palveluntarjoajien tai tuotteiden luotettavuutta ja toimivuutta.

Työn tavoitteena oli laskea Tampereen ylioppilaskunnan (TREY) hiilijalanjälki kahdelta ensimmäiseltä toimintavuodelta, sekä laskennan tulosten pohjalta tunnistaa ja arvioida päästövähennystoimenpiteitä, joiden avulla TREY voi saavuttaa hiilineutraaliuden vuoteen 2025 mennessä. Lisäksi työssä arvioitiin käytetyn laskurin sopivuutta järjestöjen päästölaskentaan sekä päästökompensaatioiden sopivuutta järjestöjen päästövähennystyökaluna.

Päästölaskenta toteutettiin käyttäen Hiilifiksi järjestö -laskuria. Laskenta rajattiin ajallisesti niin, että suoritettiin kaksi vuosikohtaista päästölaskentaa, toinen vuodelle 2019 ja toinen vuodelle 2020. Toiminnallisesti laskenta rajattiin koskemaan TREYn toiminnan suorita päästöjä, jotta laskennan tulosta voitaisiin hyödyntää päästövähennystoimenpiteiden tunnistamiseen. Laskennan lähtötietoja kerättiin TREYn kirjanpidosta sekä muusta dokumentaatiosta ja kaikki tiedot ja niiden lähteet kirjattiin laskentatyökaluun. TREYn toiminnalle parhaiten soveltuvat päästövähennystoimenpiteet tunnistettiin laskennan tulosten pohjalta, minkä jälkeen niiden toteutettavuutta ja vaikuttavuutta arvioitiin. Päästövähennystoimenpiteiden kokonaisuutta arvioitiin muodostamalla erilaisia skenaarioita ja arvioimalla niiden vaikutusta TREYn hiilineutraaliustavoitteeseen saavuttamiseen.

Laskennan tuloksena TREYn hiilijalanjäljen suuruudeksi saatiin 37400 kg CO<sub>2</sub>e vuodelle 2019 ja 34900 kg CO<sub>2</sub>e vuodelle 2020. Molempina vuosina isoin osuus päästöistä muodostui jäsenpalveluiden aiheuttamista päästöistä. Laskennan pohjalta tunnistettuja päästövähennystoimenpiteistä koostuvista, toteutettavaksi soveltuvissa skenaarioissa saavutettiin noin 22000–26500 kilogramman laskennallinen päästövähennys. Näiden tulosten pohjalta myös kompensaatiot arvioitiin taloudellisesti mahdolliseksi työkaluksi hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi.

Avainsanat: hiilijalanjälki, hiilineutraalius, päästölaskenta, päästökompensaatio

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -ohjelmalla.

## ABSTRACT

Petra Oksa: Towards a carbon neutral student union  
Master of Science Thesis  
Tampere University  
Degree programme in environmental and energy engineering, M.Sc. (tech)  
May 2022

---

In this thesis, the principles of organizational-level emission calculation were introduced at the theoretical level and through practical calculations. The aim of the study was to calculate the carbon footprint of the Student Union of Tampere University for the first two years of operation, and based on the results of the calculation to assess the emission reduction measures that will allow TREY to achieve carbon neutrality by 2025. In addition, the suitability of the calculation tool used in the organizations' emission calculations was assessed. Also the suitability of emission offsets as an emission reduction tool for organizations was assessed.

Emissions accounting has become an established part of the responsibility work of companies and organizations in recent years. At the same time, there is a constant increase in research of emissions accounting and emission reduction. Standards have been developed around these measures, some of which are becoming more established. Attempts have also been made to standardize emission offset providers, as there is a lot of supply and providers, and it is not easy for an individual organization or consumer to evaluate different service providers on reliability and functionality of the products.

Emission accounting was performed using the Hiilifiksi järjestö - calculator tool. The calculation was limited in time so that that two annual calculations were performed, one for 2019 and another for 2020. Operationally, the calculation was limited to direct emissions from TREY's operations in order for the results to be used to identify viable emission reduction measures. The initial data were collected from TREY's accounts and other documentation and all data and their sources were recorded in the calculation tool. The emission reduction measures best suited for TREY's operations were identified on the basis of the results of the calculation, followed by an assessment of feasibility and impact. The totality of emission reduction measures was assessed by forming different scenarios and assessing their impact on TREY's carbon neutrality goal.

As a result of the calculation, TREY's carbon footprint for 2019 was 37382 kg CO<sub>2</sub>e and for 2020 34876 kg CO<sub>2</sub>e. In both years, the largest share of emissions came from emissions from the service. The emission reduction measures identified on the basis of the different scenarios yielded reductions of around 22000–26500 kg CO<sub>2</sub>e. Compensation was also assessed on the basis of these results as an economically feasible tool to achieve the goal of carbon neutrality.

Keywords: carbon footprint, carbon neutrality, emission calculation, carbon offset

The originality of this thesis has been checked using the Turnitin OriginalityCheck service.

## ALKUSANAT

Tämä diplomityö on tehty yhteistyössä Tampereen ylioppilaskunnan kanssa. Heti alkuun haluan kiittää ylioppilaskunnan vuoden 2021 hallitusta luottamuksesta ja mahdollisuudesta päästä työskentelemään tämän projektin parissa. Erityinen kiitos työn alkaessa ylioppilaskunnan pääsihteerinä toimineelle Venla Monterille sekä sosiaalipoliittiselle asiantuntijalle Ilona Taubertille työn ohjaamisesta. Kiitos myös Hannele Auviselle ja Annina Takalalle, jotka toimivat ohjaajinani yliopiston puolelta. Kiitos kärsivällisyydestä projektin aikana, kaikesta avustanne työstövaiheessa sekä kannustavista sanoista.

Matka tähän pisteeseen ei ollut aina helppo, mutta koen valtavaa kiitollisuutta, onnelliisuutta ja ylpeyttä kun katson taaksepäin kaikkea sitä, mitä opiskeluaikoihini on mahtunut. Haluan käyttää tämän tilaisuuden kiittääkseni kaikkia tahoja, jotka ovat tehdeet opiskeluvuosistani unohtumattoman kokemuksen, sekä varmistaneet, että sain yliopistosta niin paljon muutakin kuin tutkinnon. Lämmin kiitos Ympäristöteekkarikilta ry:lle kaikesta yhteistyöstä ja antoisasta harrastuksesta kaikkien näiden vuosien aikana. Killasta löysin itselleni yhteisön, jonka kanssa olen voinut kasvaa ja kehittyä ihmisenä, sekä olla ihan vain oma itseni ja nauttia opiskelijaelämästä. Kiitos TREYn ensimmäiselle hallitukselle vuodesta, joka opetti enemmän kuin mikään muu siihen astisessa elämässäni. Kiitos myös kaikille muille järjestöille, joissa olen vuosien varrella saanut kunnian toimia, sekä kaikille niille ihmisille, joiden kanssa olemme kokeneet unohtumattomia yhteisiä hetkiä vuosien varrella. Kiitos myös DST juoruteam ja Juuli siitä että olette olemassa.

Erityisen sydämelliset kiitokset haluan osittaa Laurille kaikesta siitä tuesta ja avusta, jonka olen sinulta saanut niin diplomityöprosessissa kuin muussakin elämässä. Kiitos myös muulle perheelleni siitä, että olette kannustaneet minua tavoittelemaan unelmiani.

Tampereella, 4. toukokuuta 2022

Petra Oksa

## SISÄLLYSLUETTELO

1.	Johdanto . . . . .	1
2.	Organisaatiotason hiilijalanjälkilaskenta . . . . .	3
2.1	Päästölaskennan peruseriaatteita . . . . .	3
2.2	Standardit . . . . .	4
2.3	Laskennan rajaaminen . . . . .	4
2.4	Lähtötietojen kerääminen . . . . .	6
2.5	Päästökertoimet . . . . .	6
2.6	Valmiit laskennan työkalut . . . . .	7
2.7	Päästökompensaatiot . . . . .	8
2.8	Päästökauppakompensaatiot . . . . .	9
2.9	Puidenistutusprojektit . . . . .	9
3.	Aineisto ja menetelmät . . . . .	11
3.1	Tampereen ylioppilaskunta . . . . .	11
3.2	Laskennan rajaus . . . . .	12
3.3	Laskentatyökalu . . . . .	13
3.4	Hiilijalanjälkilaskennan lähtötiedot . . . . .	14
3.5	Päästövähennystoimenpiteet . . . . .	17
4.	Päästölaskenta . . . . .	19
4.1	Hiilijalanjälkilaskennan tulokset . . . . .	19
4.2	Laskennan epävarmuuksien tarkastelu . . . . .	24
4.3	Laskennan kehittäminen tulevaisuudessa . . . . .	25
5.	Päästövähennystoimenpiteet . . . . .	27
5.1	Energia . . . . .	27
5.2	Matkustaminen . . . . .	28
5.3	Tapahtumat . . . . .	30
5.4	Jäsenpalvelut . . . . .	32
5.5	Toimisto . . . . .	34
5.6	Päästökompensaatiot . . . . .	36
5.7	Skenaariotarkastelu . . . . .	37
6.	Johtopäätökset . . . . .	42
	Lähteet . . . . .	44

## TAULUKKOLUETTELO

3.1	Energiankulutuksen lähtötiedot . . . . .	14
3.2	Matkustamisen lähtötiedot . . . . .	15
3.3	Jäsenpalveluiden lähtötiedot . . . . .	16
3.4	Tapahtumien lähtötiedot . . . . .	16
3.5	Toimiston arkeen liittyvät lähtötiedot . . . . .	17
4.1	TREYn vuoden 2019 hiilijalanjälki jaoteltuna ylioppilaskunnan toiminnan mukaisiin päästöluokkiin . . . . .	19
5.1	Energiankäyttöön liittyvät vähennystoimenpiteet . . . . .	28
5.2	Matkustuksen mahdolliset päästövähennystoimenpiteet . . . . .	29
5.3	Tapahtumiin liittyvät päästövähennystoimenpiteet . . . . .	30
5.4	Jäsenpalveluiden päästövähennystoimenpiteet . . . . .	32
5.5	Toimiston arkeen liittyvät päästövähennystoimenpiteet . . . . .	35
5.6	1. skenaarion toimenpiteet . . . . .	38
5.7	2. skenaarion toimenpiteet . . . . .	39
5.8	3. skenaarion toimenpiteet . . . . .	40
5.9	4. skenaarion toimenpiteet . . . . .	40
5.10	Skenaarioiden vertailu . . . . .	41

# 1. JOHDANTO

Ilmastonmuutos on ihmiskunnan tulevaisuutta uhkaava globaali ilmiö, ja Hallitustenvälisen ilmastonmuutospaneeli IPCC:n mukaan ilmaston lämpenemisen rajaaminen 1,5 asteeseen vaatii rajuja toimia ja muutosta nykyiseen elämäntapaan (IPCC 2021). Ilmastonmuutos johtuu ennen kaikkea ihmisten toiminnan aiheuttamista kasvihuonekaasupäästöistä, sillä kasvihuonekaasujen määrän lisääntyminen ilmakehässä nostaa maapallolla vallitsevaa lämpötilaa. Jotta ilmakehään päästettäviä kasvihuonekaasupäästöjä voitaisiin pienentää, on merkittävimmät päästölähteet ja päästöjen määrä ensin tunnistettava. Koska kyseessä on laaja ja monitahoinen globaali haaste, tarvitaan ilmastonmuutoksen torjumiseen kaikkien mahdollisten toimijoiden osallisuutta. Tämä tarkoittaa myös kaikenkoisia ja kaikenlaista toimintaa harjoittavia organisaatioita.

Hiilijalanjälki- tai päästölaskenta on viime vuosina kasvattanut suosiotaan organisaatioiden keskuudessa keinona selvittää oman toiminnan vaikutus ilmastonmuutoksen kiihdyttäjänä. Laadukkaasti toteutetun laskennan ja siihen pohjautuvan toimenpideohjelman yhdistelmä voi saada aikaan oikeaa muutosta ja huolehtia siitä, että kuilu tavoitteiden ja tekojen välillä saadaan kurottua umpeen.

Tampereen ylioppilaskunta (TREY) on vuonna 2018 perustettu ylioppilaskunta, joka toimii Tampereen yliopiston yhteydessä opiskelijoiden edunvalvojana ja yhteisön rakentajana. TREY on perustettu jatkamaan sen edeltäjien, Tampereen teknillisen ylioppilaskunnan ja Tampereen ylioppilaskunnan toimintaa aikaisempien yliopistojen yhdistyessä. Vaikka TREYllä on takanaan vasta kolme kokonaista toimintavuotta, on se asettanut tavoitteekseen olla hiilineutraali organisaatio vuoteen 2025 mennessä. Tämä on kunnianhimoinen tavoite, ja edellä monia muita hiilineutraaliustavoitteita, kuten Tampereen kaupungin ja Suomen valtion tavoitteita olla hiilineutraali vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteen toteuttamiseksi TREY kokee tarpeelliseksi selvittää toimintansa nykyisen hiilijalanjäljen, sekä suunnitella toimenpideohjelman päästöjen pienentämiseksi. Näin varmistetaan, että hiilineutraaliustyöhön varatut resurssit käytetään tehokkaasti ja saavutetaan mahdollisimman suuret toiminnan päästövähennykset.

Tässä työssä tutustutaan hiilijalanjäljen käsitteeseen ja hiilijalanjälkilaskennan periaatteisiin, sekä laskentaa ohjaaviin periaatteisiin ja standardeihin. Työn tavoitteena on laskea TREYn hiilijalanjälki kahden ensimmäisen toimintavuoden osalta, sekä tunnistaa TREYI-

le sopivia päästövähennystoimenpiteitä. Työssä käytetään valmista laskentatyökalua ja samalla arvioidaan sen soveltuvuutta ylioppilaskunnan ja yleisemmin järjestöjen päästölaskentaan. Päästölaskennan avulla saadaan käsitys ylioppilaskunnan merkittävimmistä päästölähteistä ja saadun kokonaiskuvan avulla tunnistetaan toteuttamiskelpoiset päästövähennystoimenpiteet. Toimenpiteiden kokonaisuuksia arvioidaan vertailemalla erilaisia skenaarioita. Laskennan tulosten ja skenaariotarkastelun pohjalta ylioppilaskunnalle luodaan siten toimenpideohjelma, jonka avulla sen on mahdollista saavuttaa asettamansa hiilineutraaliustavoite vuoteen 2025 mennessä.

Tämän työn ensimmäisessä kappaleessa tutustutaan päästölaskennan teoriaan. Sen jälkeen aineisto ja menetelmä -kappaleessa käydään läpi tehtyyn työhön liittyviä menetelmiä ja esitetään päästölaskennan lähtötiedot. Päästölaskenta-kappaleessa käydään läpi laskennan tuloksia ja tehdään niiden pohjalta tulkintaa ylioppilaskunnan toiminnan merkittävimmistä päästölähteistä. Päästövähennystoimenpiteisiin liittyvät asiat on koottu omaan kappaleeseensa. Työn tärkeimmät havainnot on koottu johtopäätökset-kappaleeseen.



## 2. ORGANISAATIOTASON HIILIJALANJÄLKILASKENTA

Tässä kappaleessa perehdytään hiilijalanjäljen käsitteeseen sekä päästölaskennan mekanismeihin. Kappaleessa keskustellaan myös muista päästölaskentaan liittyvistä aiheista, kuten laskennan standardoinnista ja erilaisista laskennan työkaluista. Päästölaskennan lisäksi kappaleessa käsitellään päästökompensatioita hiilineutraaliuden saavuttamisen työkaluna.

### 2.1 Päästölaskennan peruseriaatteita

Hiilijalanjäljen periaatteen katsotaan juontavansa juurensa Wackernagelin ja Reesin vuonna 1996 esittämästä ekologisesta jalanjäljestä (Pandey et al. 2010). Hiilijalanjäljen määritelmä ei kuitenkaan ole yksiselitteinen, vaikkakin monissa aihealueen artikkeleissa viitataan Wiedmannin ja Minxin artikkeliin vuodelta 2007, jossa on koottu yhteen julkisia ja akateemisia hiilijalanjäljen määritelmiä, sekä ehdotettu niiden pohjalta tieteellistä määritelmään. Wiedmannin ja Minxin esittämän määritelmän mukaan hiilijalanjälki kuvaa tuotteen koko elinkaaren tai toiminnosta suoraan tai epäsuorasti aiheutuvien hiilidioksidipäästöjen määrää (Wiedmann ja Minx 2008). Hiilijalanjäljen käsitteen ja päästölaskennan kehittyminen on pitkälti hallitusten, kolmannen sektorin toimijoiden ja median ansiota (Wright et al. 2011).

Oman hiilijalanjäljen tunteminen on organisaatiolle arvokas työkalu, sillä sen avulla voidaan hahmottaa päästöjen nykytila, sekä tunnistaa kyseiselle organisaatiolle tehokkaimmat päästövähennystoimenpiteet. Ilman selkeää kuvaa nykytilasta voi päästövähennystoimenpiteisiin tai hiilineutraaliustavoitteisiin olla vaikeaa tarttua. Toisaalta hiilijalanjälki itsessään tarjoaa vain tilannekuvan, joten ollakseen vaikuttava, laskenta tarvitsee tuekseen muita toimenpiteitä. Hiilijalanjälki tunnustetaankin yhä useammin tärkeäksi työkaluksi ilmastonmuutoksen hallinnan alalla. (Wright et al. 2011)

Hiilijalanjälki kuvaa vain yhtä osaa organisaation ympäristövaikutuksista, joten sitä on kritisoitu mittarina, johon usein keskitytään liikaa ja samalla sivuutetaan tai vähätellään muita vaikutuksia. Hiilijalanjälki ei huomioi esimerkiksi organisaation toiminnan vaikutuksia biodiversiteettiin eikä se myöskään sisällä mitään sosiaalisen tai taloudellisen vastuullisuuden teemoja. Weidema huomauttaa myös siitä, että hiilijalanjälkilaskennan tulosten esittämistapa on merkittävä tekijä. Tulosten harkitsemattomalla esittämismuodolla tai

jopa tarkoituksellisella tulosten manipuloinnilla voidaan vaikuttaa todella paljon tulosten vastaanottoon ja siihen mielikuvaan, joka niistä syntyy. (Weidema et al. 2008)

Hiilijalanjälkeä terminä on kritisoitu siitä, että käsitteen popularisoivat aikoinaan isot petrokemian teollisuuden yritykset tavoitteenaan vierittää vastuuta ilmastonmuutoksen hillitsemisestä yksilölle (Doyle 2011). Lainsäädännön ja ohjeistusten pitäisi saada nopeasti kehittyvä ala kiinni ja selkeyttää toimintaympäristöä kaikille osapuolille. Kuten Weidema artikkelinsa johtopäätöksissä toteaa, hiilijalanjälki itsessään on vain työkalu, joka tarvitsee tuekseen säätelyä saavuttaakseen täyden potentiaalinsa.

## 2.2 Standardit

Organisaatioiden päästölaskentaan ei ole olemassa lainsäädäntöä tai yhtä kansainvälisesti sovittua tapaa sen toteuttamiseen. Kuitenkin merkittäviä standardointiyhtiöitä on jo tehty, ja organisaatiotason laskennalle löytyy esimerkiksi oma ISO-standardinsa ISO 14064. Kyseinen standardi koostuu kolmesta osasta, minkä lisäksi laskennan validoinnille on kirjoitettu oma standardinsa ISO 14065. (Kollmuss 2010)

GHG-protokolla on esimerkki tunnetusta ja laajasti käytetystä laskennan viitekehyksestä. GHG-protokolla ei ole mikään yksittäinen standardi, vaan kokonaisuus, joka sisältää omia erillisiä standardejaan esimerkiksi organisaatioille, tuotteille ja kaupungeille tarkoitettuun laskentaan (GHG protocol 2022). Organisaatioille suunnatussa standardissa (GHG protocol 2004) GHG-protokolla on yhteneväinen edellä mainitun ISO 14064 -standardin kanssa. Protokolla ohjaa laskemaan hiilijalanjäljen kaikkien Kioton pöytäkirjan mukaisten kasvihuonekaasujen osalta. Lisäksi protokolla jakaa laskennan kolmeen aihealueeseen (scope), joihin huomioitavat päästölähteet jaetaan. GHG-protokollan mukaisesti suoritettua laskennan vaatimuksena on, että vähintään aihealueiden 1 ja 2 päästöt on laskettu riittäväällä tasolla, kolmannen kategorian sisällyttämisestä organisaatio saa itse päättää.

## 2.3 Laskennan rajaaminen

ISO 14064-standardin määritelmän mukaan organisaation laskennan rajausta voi lähestyä kahdesta näkökulmasta. Laskentaan voidaan valita joko operatiivinen tai taloudellinen raja. Operatiivisessa rajauksessa mukaan otetaan kaikki sellaiset toiminnot, jotka ovat organisaation hallinnassa, ja joiden toteutumiseen organisaatio itse pystyy suoraan vaikuttamaan. Taloudellisessa rajauksessa puolestaan huomioidaan kaikki sellaiset toiminnot, joista organisaatiolla on taloudellinen päätösvalta tai omistus. (ISO 14064-1:2018 2019)

Laskennan rajaaminen tarkoittaa lähtötietojen rajaamista, oletusten tekemistä ja muuten laskennan yksinkertaistamista niin, että se on toteutettavissa ja palvelee tarkoitusta. Organisaatio voi esimerkiksi haluta keskittyä omiin suoriin päästöihinsä, selvittää vain ener-

giankulutuksen päästönsä tai laskea hiilijalanjälkensä kattavasti huomioiden myös epäsuorat ja koko arvoketjun kattavat päästöt. Rajauksen osalta onkin siis erittäin tärkeää pohtia laskennan tarkoitusta ja tavoitteita, jotka voivat ohjata sopivan rajauksen löytämisessä. Kaikista rajauksista on myös tärkeä kertoa läpinäkyvästi tulosten esittämisen yhteydessä, jotta muut tahot voivat arvioida laskennan luotettavuutta. Selkeä laskenta-prosessin ja rajauksen kuvaus auttaa myös vertailemaan eri organisaatioita keskenään, vaikka niiden laskennat olisikin toteutettu osittain eri lähtökohdista.

Päästölaskennan rajauksen kannalta on tärkeää erottaa toisistaan organisaation suorat ja epäsuorat päästöt. Suorat päästöt tarkoittavat päästöjä sellaisista lähteistä, jotka ovat laskentaa suorittavan organisaation hallinnassa. Epäsuoria päästöjä puolestaan ovat päästöt, jotka aiheutuvat organisaation toiminnasta, mutta joiden lähteet eivät ole organisaation itsensä omistuksessa tai hallinnassa. (ISO 14064-1:2018 2019)

ISO 14064 -standardi asettaa reunaehdoja standardoidun laskennan rajaamiselle. Standardin mukaan laskennassa päästöt tulee jakaa viiteen kategoriaan: suoriin päästöihin, energian epäsuoriin päästöihin, matkustamiseen ja kuljettamiseen liittyviin epäsuoriin päästöihin, organisaation käyttämien tuotteiden epäsuoriin päästöihin, organisaation tuottamien tuotteiden käytön aiheuttamiin epäsuoriin päästöihin ja muihin epäsuoriin päästöihin. Esimerkiksi GHG-protokolla toteuttaa tätä rajausta jakamalla päästölaskennan kolmeen aihealueeseen (scope) ja jakamalla aihealueet edelleen kategorioihin, jotka vastaavat ja täydentävät ISO 14064 -standardin vaatimuksia (GHG protocol 2004). On yleistä, että epäsuorat päästöt muodostavat suurimman osan organisaation päästöistä (El Geneidy et al. 2021; EPA 2021).

Rajaukseen liittyvistä ohjeistuksista ja ISO 14064 -standardin asettamista ehdoista voidaan todeta, että laskennan rajaamista varten on tärkeää tunnistaa organisaation olennaiset päästölähteet ja ilmastoa kuormittavat toiminnot. Rajauksen kanssa on myös toimittava johdonmukaisesti, eikä laskennassa esitettyjä tietoja voi valikoida ilman perusteita. Myös eri vuosien laskentojen välillä olisi tarpeen noudattaa johdonmukaista rajausta, mutta perustelluista syistä muutoksia voi tehdä, kunhan niistäkin kerrotaan laskennan raportoinnissa selkeästi.

Nykyään on yleisintä, että hiilijalanjälkilaskennassa huomioidaan hiilidioksidin lisäksi myös muita kasvihuonekaasuja. Siitä, mitä kasvihuonekaasuja laskentaan sisällytetään on eroavia näkemyksiä. (Pandey et al. 2010) ISO 14064 -standardi vaatii kaikkien Kioton pöytäkirjan mukaisten kasvihuonekaasujen huomioimista laskennassa. Kioton pöytäkirjan mukaisia kasvihuonekaasuja ovat hiilidioksidi (CO<sub>2</sub>), metaani (CH<sub>4</sub>), dityppioksidi (N<sub>2</sub>O), fluorihiihivedyt (HFC), perfluorihiihivedyt (PFC) ja rikkiheksafluoridi (SF<sub>6</sub>) (Kioton pöytäkirja 1997).

## 2.4 Lähtötietojen kerääminen

Laadukkaat lähtötiedot ovat tärkeä osa onnistunutta päästölaskentaa, joten niiden keräämiseen on syytä panostaa. Vain kattavat lähtötiedot mahdollistavat luotettavan ja hyödyllisen kokonaiskuvan saamisen organisaation hiilijalanjäljestä, mutta keräämistä ja mitaamista voi lähestyä monella eri tapaa (Pandey et al. 2010). Lähtötietojen kerääminen on usein päästölaskennan työläin osuus ja siihen saattaa kuluja varsinkin ensimmäisillä laskentakerroilla huomattavasti aikaa. Siksi lähtötietojen keräämistä onkin syytä helpottaa selkeällä laskennan rajauksella, josta puhuttiin edellisessä alaluvussa. Lisäksi lähtötietojen keruun edetessä on tärkeää arvioida sitä, milloin riittävä määrä tietoja on saatu kerättyä.

Yksittäisen lähtötiedon tai lähtötietokategorian tärkeyttä voi yrittää arvioida esimerkiksi aikaisemman päästölaskennan tulosten avulla tai muuten sen merkittävyyttä arvioimalla. Hyviä keinoja merkittävyyden arviointiin ovat lähtötiedon kustannusten suuruusluokka tai esimerkiksi käytettyjen materiaalien osalta paino tai tilavuus. Jos yksittäisen päästölähteen vaikutus kokonaistulokseen on vaikka 1 % mutta lähtötiedon keräämiseen kuluisi kohtuuttomasti aikaa, voi olla perusteltua todeta kyseinen lähtötieto merkityksettömäksi. Aina tätä ei kuitenkaan voida tietää tai arvioida etukäteen, mistä johtuen voi olla tarpeen muokata rajauksia laskennan edetessä tai toista laskentakertaa toteutettaessa.

Laadukkaassa laskennassa kaikki kerätyt lähtötiedot dokumentoidaan selkeästi, jotta laskennan toteutukseen voidaan palata myös jälkikäteen ja tietojen oikeellisuus voidaan varmistaa (ISO 14064-1:2018 2019). Lähtötietoja kerättäessä onkin syytä käyttää ensisijaisesti tietoja, jotka perustuvat todelliseen kulutukseen. Hyviä lähtötietoja ovat esimerkiksi autolla ajatut kilometrit tai kaukolämmön kulutus kilowattitunteina. Mikäli kulutukseen perustuvia lähtötietoja ei ole saatavissa voidaan käyttää myös rahamäärällisiä tietoja eli esimerkiksi polttoaine ostoja tai muita laskutustietoja. Kustannuksiin perustuvia tietoja tulee kuitenkin käyttää vasta toissijaisena vaihtoehtona tarkemman datan puuttuessa.

## 2.5 Päästökertoimet

Lähtötietojen keräämisen jälkeen tiedot yhdistetään laskennassa käytettyjen päästökerrotoimien kanssa ja lopputuloksena saadaan tietää organisaation toiminnasta aiheutuneet päästöt (Pandey et al. 2010). Päästökertoimet ovat siis lähtötietojen ohella toinen merkittävä tekijä laskennan luotettavuuden kannalta. Olemassa olevilla laskureilla on käytössään omat päästökerrointietokantansa, joita hyödynnetään laskennassa. Sen lisäksi on olemassa paljon avoimia tietokantoja, joita kuka tahansa voi hyödyntää laskennan apuna. Avoimista lähteistä hankittujen päästökertoimien etu on siinä, että kuka tahansa voi arvioida niiden paikkansapitävyyttä ja esimerkiksi verrata niitä muista lähteistä löytyviin kertoimiin. ISO 14064 -standardin mukaisessa laskennassa tulisi aina käyttää IPCC:n

tarjoamia päästökertoimia. Mikäli tästä poiketaan, on poikkeus tarpeen perustella laskennan raportoinnissa (*ISO 14064-1:2018* 2019).

Päästökertoimia valittaessa on pyrittävä löytämään mahdollisimman hyvin kulloistakin lähtötietoa vastaava kerroin. Joskus tämä on kuitenkin hankalaa, sillä kaikille mahdollisille tuotteille, palveluille ja toiminnoille ei ole olemassa omaa päästökerrointa. Tällaisessa tapauksessa hyödynnetään päästökerrointa, joka mahdollisimman läheisesti vastaa lähtötiedon ominaisuuksia, kuitenkin niin että päästökertoimen sopivuutta arvioidaan erityisen tarkasti ja sen käyttö perustellaan laskennan raportoinnissa (*ISO 14064-1:2018* 2019). Esimerkiksi eri maissa valmistettujen tuotteiden tai materiaalien päästökertoimien välillä voi olla merkittäviäkin eroja, jolloin kertoimia ei välttämättä kannata käyttää ristiin eri maiden tuotteiden välillä. Samoin esimerkiksi eri sähkön tai kaukolämmön toimittajien tuotteiden päästökertoimien välillä voi olla suuria eroja energian tuotantoprosessin ominaisuuksista riippuen.

Päästölaskennan nopeasta kehityksestä johtuen tällä hetkellä käytössä olevat päästökerroimet voivat vanheta nopeastikin. Erityisesti omaa päästökerrointietokantaa käyttävien laskureiden kanssa tuleekin siis olla tarkkana siitä, että tietokantaa päivitetään säännöllisesti. Muun muassa energian toimittajat laskevat energiatuotteidensa päästökertoimia vuosittain, joten päästökertoimien päivittäminen on vuosittain toistuvassa laskennassa tarpeen jokaisella laskentakerralla. ISO 14064 -standardi ohjaa käyttämään päästökerroimia, joiden vaikutukset on laskettu 100 vuoden aikaikkunalla.

## 2.6 Valmiit laskennan työkalut

Hiilijalanjälkilaskentaan on olemassa monia valmiita työkaluja. Työkaluja on kehitetty eri tarkoituksiin, kuten henkilökohtaisen hiilijalanjäljen laskentaan (Sitra 2021), rakennus- ja infrastruktuurihankkeille (One Click LCA 2022) sekä järjestöille (Hiilifiksi järjestö 2018). Myös työkalujen tarjoajissa on paljon vaihtelua, sillä omia työkalujaan ovat rakentaneet niin vapaaehtoisjärjestöt, yritykset kuin virastotkin. Vapaasti käytettävissä olevien laskurien lisäksi monet yritykset tarjoavat hiilijalanjälkilaskentaa konsultaatiopalveluna, jolloin ne käyttävät omia laskentatyökalujaan ja prosesseja, joita ei jaeta asiakkaille tai yrityksen ulkopuolelle. Tällaisessa laskentatavassa haasteeksi voi nousta laskennan luotettavuuden varmentaminen.

Valmiiden työkalujen haasteena on sopivan työkalun löytäminen juuri oman organisaation tarpeisiin. Lisäksi, koska työkalujen tarjoamista ja sisältöä ei rajoiteta mitenkään, voi olla todella haastavaa arvioida löytämänsä työkalun sopivuutta ja laatua. Myös työkalun päivittäminen voi nousta haasteeksi, ellei tuotteen tarjoaja itse ole kiinnostunut työkalun ylläpitämisestä ja kehittämisestä pitkällä tähtäimellä. Laskennan kannalta ei ole toivottavaa, että käytettyä laskuria joudutaan vaihtamaan usein.

Valmiiden laskuohjelmien lisäksi on mahdollista toteuttaa laskenta kokonaan itse. Tällöin rakennetaan oma laskentatyökalu esimerkiksi Exceliin, kerätään lähtötiedot ja hyödynnetään olemassa olevia päästökerrontietokantoja ja muita avoimia lähteitä tarvittavien päästökertoimien keräämiseen. Täysin oman laskennan toteuttaminen vaatii vahvempaa ymmärrystä ja osaamista päästölaskennasta, lisäksi siihenkin liittyy haasteita laskennan luotettavuuden varmentamiseen liittyen. Täysin omaa laskentaa käyttämällä saatu tulos ei ole välttämättä vertailukelpoinen muiden organisaatioiden laskennan kanssa, ellei laskentaa toteuteta jotakin olemassa olevaa viitekehystä, kuten GHG-protokollaa, noudattaen.

## 2.7 Päästökompensaatiot

Päästökompensaatiot voivat olla hyvä toimenpide organisaatiolle, joka tavoittelee hiilineutraaliutta ja on jo toteuttanut kaikki järkevästi toteutettavat päästövähennystoimenpiteet omassa toiminnassaan. Päästöjen vähentämisestä ja hiilineutraaliudesta puhuttaessa kompensaatioilla tarkoitetaan toimenpiteitä, joissa organisaatio rahoittaa oman toimintansa ulkopuolista toimintaa, jolla pyritään vähentämään kasvihuonekaasujen määrää ilmakehässä. Kompensaatioissa rahoitus ohjataan kompensaatiopalveluntarjoajalle, joka vakuuttaa rahoituksen vastineeksi poistavansa omilla toimillaan ilmakehästä saatua rahoitusta vastaavan määrän kasvihuonekaasuja. Tärkeä osa kompensaatioiden määrittelyä on, että kompensaatorahoituksen avulla toteutettavat toimenpiteet ovat sellaisia, jotka eivät ilman tuota rahoitusta toteutuisi. (Kollmuss 2010)

Päästökompensaatio on käsitteenä melko uusi, eikä sillä ole vakiintunutta lainsäädännöllistä määritelmää. Kompensoinnin suosio on kuitenkin kasvanut räjähdysmäisesti viime vuosien aikana, joten tällä hetkellä palveluntarjoajia ja erilaisia keinoja kompensoinnin toteuttamiseen on lukemattomia. Kontrolloimattomasta tarjonnasta ja kompensaatioiden abstraktista luonteesta johtuen kuluttajien ja organisaatioiden on vaikeaa arvioida eri kompensaatiopalveluiden laatua. (Dhanda ja Hartman 2011)

Kuten Dhanda ja Hartman toteavat, kompensaatioilla voidaan tasapainottaa toimijoiden välisiä päästövaikutuksia, mutta ei vähentää niitä. Tämän perusajatuksen takia kompensaatioita tulisi käyttää vasta, kun kaikki toteutettavissa olevat päästövähennystoimenpiteet on toteutettu. Myös projektien vaikuttavuus voi olla vaikeasti todennettavissa, varsinkin kun edelleen on valloillaan paljon erimielisyyksiä kompensaatioiden tulkintatavoista, laskennasta ja laadunvarmentamisesta. Koska toimintakenttä ei ole kunnolla valvonnassa, voi sopivan kompensaatiokohteen löytäminen voi olla asiaan perehtymättömälle organisaatiolle. Dhana ja Hartman myös kritisoivat sitä, että kompensaatiot saattavat siirtää päästöjen koettua omistajuutta ja sitä kautta vähentää vastuunkantoa oman toiminnan vaikutuksista.

Viime vuosien aikana on syntynyt monia vapaaehtoisia standardeja, mikä voi olla osoi-

tus markkinoiden huolesta liittyen eri kompensatioiden laatuun sekä yleisesti vapaaehtoisten kompensatioiden markkinoiden kypsyemisestä. Standardit ovat erittäin hyödyllisiä kompensatioiden arviointiin, sillä erilaisten väitteiden ja tuotteiden arviointi voi olla todella haastavaa ilman minkäänlaista viitekehystä. Hiilidioksidikompensaation käsikirjan mukaan kehittyneillä kompensatiostandardeilla on kolme keskeistä piirrettä. Laskennalliset ja määrälliset toimintaperiaatteet auttavat varmistamaan, että kompensatiot ovat todellisia ja tarjoavat pysyvän vaikutuksen. Seuranta, verifikaatio ja sertifiointi puolestaan varmentavat sen, että kompensatioprojekti toteutuu raportoinnin ja dokumentoinnin mukaisella tavalla. Lisäksi rekisteröinti ja toimeenpanon systeemit tähtäävät siihen, että projektien omistajuus ja päästöjen allokointi on selkeää, eikä päästövähennyksiä huomioida useampaan kertaan esimerkiksi eri standardien toimesta. (Kollmuss 2010)

## 2.8 Päästökauppakompensaatiot

Artikkelissaan kuluttajien osallistumisesta päästökauppaan Rouse (2008) kritisoi kompensatiomarkkinoiden tehokkuutta ja ehdottaa vaihtoehdoksi kuluttajien osallistumista päästökauppaan laajassa mittakaavassa niin, että kuluttajien ostamat päästöoikeudet "eläköitetään" eli jätetään käyttämättä. Artikkelissa päädytään siihen tulokseen, että vapaiden päästöoikeuksien poistaminen markkinoilta olisi perinteisiä kompensatioprojekteja tehokkaampi keino sekä taloudellisesta että ympäristönäkökulmasta. (Rouse 2008) Toisaalta, Dhanda ja Hartman nostavat esiin huolen siitä, että päästökauppa ja kompensatiot voivat hidastaa puhtaampiin energioihin siirtymistä ja tukea energiamurrokseen liittyvää muutosvastarintaa (Dhanda ja Hartman 2011).

Laajemman päästökauppakompensaatiojärjestelmän käyttöönoton vaikutuksia voikin olla vaikea arvioida etukäteen, ja todennäköisesti toteutuksessa olisi sekä hyviä että huonoja puolia. Hyvänä puolena olisi ainakin se, että päästökaupparjestelmä on huomattavasti läpinäkyvämpi, kuin monet kompensatioprojektit. Lisäksi yhtenäisyys ja suuri kokoluokka olisi helpommin hallittavissa ja valvottavissa kuin sadat ellei jopa tuhannet yksittäiset pienemmät kompensatioprojektit. Lisäksi kompensatiotratkaisua etsivän organisaation tai kuluttajan näkökulmasta päästökauppa voisi olla selkeämpi ja helpommin ymmärrettävä kompensatiovaihtoehto ilman syvällistä perehtymistä aiheeseen.

## 2.9 Puidenistutusprojektit

Yksi yleisesti tunnetuimpia kompensatioprojektin muotoja ovat erilaiset puidenistutusprojektit. Kuitenkin viime aikoina yhä useammat tieteelliset artikkelit ovat nostaneet esiin näiden projektien ongelmakohtia (Coleman et al. 2021; Fleischman et al. 2020; Holl ja Brancalion 2020; Malkamäki et al. 2018). Näiden projektien saama keskeisin kritiikki keskittyy siihen, että projektit ovat liian lyhytkestoisia ja keskittyvät suureen istutusvolyymiin

laadukkaan puunkasvatuksen sijaan. Suurin osa projekteista kestää parhaimmillaankin vain muutaman vuoden, kun puiden juurtuminen, kasvaminen ja hiilensidonta voi viedä vuosikymmeniä. Yksi keskeinen epäonnistumisen tekijä näissä projekteissa voi olla kyseiselle alueelle sopimattomien puulajien käyttö, jolloin suurempi osuus puista kuolee elinolojen ollessa niille haastavat, kuin jos käytettäisiin endeemisiä lajeja. Koska projekteissa käytetään usein myös vain hyvin suppeaa lajivalikoimaa, joskus jopa vain yhtä puulajia, voi tällä olla katastrofaalinen vaikutus paikalliseen biodiversiteettiin. (Fleischman et al. 2020)

Fleischman on kyseenalaistanut myös istutusprojektien vaikuttavuuden toteamalla, että projektit, jotka keskittyvät uudelleenmetsittämiseen, eivät olisi välttämättä tarpeellisia, sillä alue saattaisi metsittyä itsestään, jos sen vain annettaisiin palautua luonnontilaan ilman ihmisten toiminnan vaikutuksia. Samoin esille nousee myös huomio siitä, että joillakin alueilla puiden istuttaminen saattaa heikentää veden saatavuutta, jolla voi puolestaan olla vaikutuksia paikallisen väestön tai eläimistön elinoloihin.

Kaiken kaikkiaan artikkeleista voidaan johtaa, että puidenistutusprojektien vaikutukset ovat todella monitahoisia ja vaikeasti ennakoitavia, joten ilman kunnollista suunnittelua projekti saattaa aiheuttaa enemmän vahinkoa kuin ei minkään tekeminen. Lisäksi metsää ei voida istuttaa loputtomiin, joten parhaimmillaankin toteutettuna puidenistutusprojektit ovat vain yksi työkalu ilmastovaikutusten kumoamisen paletissa.



### 3. AINEISTO JA MENETELMÄT

Tässä luvussa on esitelty TREYn hiilijalanjälkilaskennan lähtötiedot. Tavoitteena on, että tämän luvun tietojen avulla tässä työssä tehty laskenta on mahdollista toisintaa. Luvussa on esitelty perustietoa ylioppilaskunnasta, määritelty laskennan rajaukset sekä taulukoitu laskennassa käytetyt lähtötiedot.

#### 3.1 Tampereen ylioppilaskunta

TREYtä edeltäneiden ylioppilaskuntien yhdistymisestä johtuen vuosi 2019 oli TREYn ensimmäinen kokonainen toimintavuosi, vaikka paljon toimintatapoja, perinteitä ja omistusta siirtyi sille vanhoilta ylioppilaskunnilta. TREYn tehtävä määritellään sen pääsäännössä seuraavasti: "Ylioppilaskunnan tarkoituksena on olla jäsentensä yhdyssiteenä ja edistää heidän yhteiskunnallisia, sosiaalisia ja henkisiä sekä opiskeluun ja opiskelijan asemaan yhteiskunnassa liittyviä pyrkimyksiä." (Tampereen ylioppilaskunta 2018)

TREYn jäseniä ovat kaikki Tampereen yliopiston perustutkinto-opiskelijat. Lisäksi jatko-tutkinto-opiskelijoilla ja vaihto-opiskelijoilla on mahdollisuus liittyä jäseneksi halutessaan. Näin ollen ylioppilaskunnalla on yli 18 000 henkilöjäsentä. TREYn päivittäisestä toiminnasta ja edustajiston päätösten toteuttamisesta vastaa ylioppilaskunnan toimisto, joka koostuu työntekijöistä ja vuosittain valittavasta hallituksesta. Vuosittain hallitukseen valitaan 10 henkilöä ja sen lisäksi pysyviä työntekijöitä on noin 20. Pysyvien työntekijöiden määrä saattaa hieman vaihdella vuosien välillä. Lisäksi osa työntekijöistä on harjoittelijoita tai projektityöntekijöitä, joiden työsuhde kestää vain osan vuodesta.

Ylioppilaskunnan rahoitus pohjaa valtaosin jäsenmaksuihin (>1 M€), mutta myös sijoitus- ja rahoitustoiminnan tuotot ovat yksittäinen merkittävä rahoituksen lähde (>100 t€). Ylioppilaskunnan ydintoiminnan lisäksi Tampereen ylioppilaskunta omistaa valtakunnallisen ravintola- ja palveluyritys Juvenes Oy:n, jonka maksamat osingot muodostavat ison osan sijoitus- ja rahoitustoiminnan tuotoista.

Ylioppilaskunnan ylintä päätäntävaltaa käyttävä edustajisto on päättänyt TREYn linjoista linjapaperissa. Linjapaperin tehtävä on viestiä ylioppilaskunnan linjoista ja poliittisista tavoitteista sen sidosryhmille. Arjessa linjapaperi myös ohjaa ylioppilaskunnan toimijoiden päivittäistä työskentelyä. TREYn linjapaperissa 2021–2022 on todettu ylioppilaskun-

nan ympäristötavoitteista muun muassa seuraavasti: "TREY on hiilineutraali vuoden 2025 loppuun mennessä. Hiilineutraaliuteen pyritään ensisijaisesti vähentämällä hiilijalanjälkeä toiminnan mukauttamisen kautta."(Tampereen ylioppilaskunta 2021) Vuonna 2020 TREYlle hyväksyttiin myös ympäristöohjelma, jonka tehtävänä on tarkentaa linjapaperin kirjauksia ja asettaa käytännön tavoitteita toiminnan kehittämiseksi. Ympäristöohjelmassa linjapaperin kirjausta hiilineutraaliudesta tarkennetaan lisäämällä toimenpiteeksi hiilineutraaliustiekartan valmistelu (Tampereen ylioppilaskunta 2021).

### 3.2 Laskennan raja

Tampereen ylioppilaskunnan tapauksessa hiilijalanjälkilaskennan ajallinen raja rajattiin toimintavuosiin 2019 ja 2020. Tämä tarkoittaa sitä, että yhden laskennan sijaan suoritettiin kaksi rinnakkaista laskentaa. Kahden rinnakkaisen laskennan toteutukseen päädyttiin, sillä vuosi 2019 oli ylioppilaskunnan ensimmäinen toimintavuosi ja siksi ainutlaatuinen, ja vuonna 2020 koronapandemia vaikutti toiminnan toteuttamiseen merkittävästi. Näin ollen kumpikaan vuosista ei kuvaa kovin tarkasti ylioppilaskunnan normaalitoimintaa, vaan keskimääräinen vuosi on jotain näiden kahden väliltä. Lisäksi molempien vuosien hiilijalanjäljen laskeminen tukee sitä ajatusta, että jatkossakin toiminnan päästöjä tarkastellaan vuositasolla ainakin kunnes hiilineutraaliustavoite on saavutettu.

Laskenta rajattiin koskemaan ylioppilaskunnan omaa toimintaa, sillä keskeistä on nimenoimaan tunnistaa TREYn varsinaisesta toiminnasta aiheutuvat päästöt. Muiden kuin energian epäsuorien päästöjen huomioiminen veisi huomion pois niistä asioista, joihin ylioppilaskunta pystyy vaikuttamaan, joten epäsuoria päästöjä on otettu laskentaan mukaan hyvin rajallisesti. Tästä syystä esimerkiksi TREYn omistaman Juvenes Oy:n päästöjä ei laskettu mukaan ylioppilaskunnan päästöihin. Juvenes Oy:n toimintaan ja päästöihin voidaan kuitenkin vaikuttaa omistajaohjauksen mekanismein, joten kokonaisvaltaisessa ympäristövaikutusten tarkastelussa on muistettava myös vaikuttamisen tärkeys. TREYn sijoitustoiminta rajattiin myös laskennan ulkopuolelle, sillä TREYn sijoituksiin liittyvät taloudellisen ohjauksen linjaukset eivät vielä ole tasolla, joka mahdollistaisi luotettavan laskennan. Lisäksi ylioppilaskunnassa koettiin tärkeäksi se, että laskennassa keskitytään nimenoimaan oman toiminnan vaikutusten arviointiin, jotta tulosta voidaan käyttää apuna hiilineutraaliustavoitteen saavuttamisessa.

Energiankulutuksen päästöihin liittyen on huomioitava, että vaikka ylioppilaskunta on vuokralalla yliopiston tiloissa, ja yliopisto on omassa hiilineutraaliuslaskennassaan huomioinut tilojen energiankulutuksen päästöt, otetaan tilojen energiankulutus silti huomioon myös ylioppilaskunnan päästölaskennassa. Vaikka tämä tarkoittaakin periaatteessa kahdenkertaista laskentaa tilojen osalta, on ylioppilaskunnan päästöjen kokonaiskuvan kannalta aiheellista huomioida myös tilojen aiheuttama vaikutus kokonaispäästöille.

Toimiston toiminnan lisäksi ylioppilaskunnan ydintoimintaan kuuluu monia erilaisia toimie-

limiä. Toimielimien tarkoitus, koko ja toimintataajuus vaihtelee suuresti. Kaikkien ylioppilaskunnan alaisten toimielinten toiminta lasketaan mukaan ylioppilaskunnan päästöihin. Samoin edustajiston toiminnasta aiheutuvat päästöt kuuluvat ylioppilaskunnan päästöbudjettiin. Edustajiston toiminnasta aiheutuvia päästöjä syntyy esimerkiksi edustajiston kokoustarjoiluista, sekä vain edustajistolle järjestetyistä tapahtumista.

Vuoden 2020 laskentaan tehtiin rajauksia vuoden 2019 laskennan tulosten pohjalta. Laskennasta rajattiin pois sellaiset yksittäiset päästölähteet, joiden vaikutukset kokonaistulokseen osoittautuivat merkityksettömän pieniksi. Näin laskennasta tehtiin yksinkertaisempi ja tulevaisuudessa helpommin toteutettava. Päästölähteistä pois rajattiin juna-, taksi- ja bussimatkat, tapahtumatilat sekä toimiston paperinkulutus.

### 3.3 Laskentatyökalu

Tässä työssä laskenta suoritetaan Hiilifiksu järjestö -työkalulla (Hiilifiksu järjestö 2018). Laskuri on luotu osana hanketta, joka toteutettiin Helsingin yliopistossa vuonna 2018 ja jonka rahoitti Sitra. Hankkeen materiaaleista löytyy kattava kuvaus laskurissa käytetyistä laskennan perusteista. Laskurissa hiilijalanjälki ilmoitetaan hiilidioksidiekvivalenttitonneina, eli kaikkien eri kasvihuonekaasujen päästöt on muutettu vastaamaan hiilidioksidin ilmastovaikutuksia. Laskurissa on sovellettu myös muiden jo olemassa olevien laskureiden periaatteita, mutta se on räätälöity erityisesti järjestöjen tarpeisiin. Hankkeen tietojen mukaan laskuriin on etsitty mahdollisimman ajantasaisia päästökertoimia ja niiden kaikkien lähteet on merkitty laskuriin näkyviin. Päästökertoimia ei kuitenkaan muutoslokin mukaan ole päivitetty vuoden 2018 jälkeen, joten osa niistä on todennäköisesti jo vanhentuneita.

Hiilifiksu järjestö -laskuri on suunniteltu nimenomaan järjestöille, mutta laskurin sisällöstä päätellen kohdeyleisönä ovat erityisesti pienemmät järjestöt, joiden toiminta on pienimuotoisempaa kuin ylioppilaskunnan. Laskuri antaa karkean kuvan päästöistä, eikä siten huomioi läheskään kaikkea toiminnasta syntyviä päästöjä. Tämä on erityisen selkeästi huomattavissa laskurin hankintoihin ja tapahtumiin keskittyvistä osioista. Molemmissa on selvästi keskitytty aihealueiden perinteisesti suurimpiin päästölähteisiin, kuten tapahtumien tapauksessa tilankäyttöön ja tarjoiltuun ruokaan. Samalla jää huomioimatta paljon tekijöitä kokonaiskuvasta, kuten tapahtumaa varten tehdyt hankinnat tai vaikkapa vuokrattu kalusto. Siispä vaikka osa näistä tiedoista olisi TREYlläkin saatavilla, ei niitä voida hyödyntää kyseistä laskuria käytettäessä.

Hiilifiksu järjestö -laskurin tarjoamat tulokset eivät ole sellaisenaan hyvin sovellettavissa TREYn hiilijalanjäljeksi, sillä laskennan ryhmittelyssä on epä johdonmukaisuuksia TREYn toimintaan verrattuna. Esimerkiksi matkustamisen päästöluokka pitää sisällään myös omilla autoilla ajatut kilometrit, jotka TREYn tapauksessa koostuvat jäsenpalveluna tarjottavien vuokrapakettiautojen ajokilometreistä. Lisäksi TREYlle sovelletussa tarkastelussa kannettavien tietokoneiden hankinnasta johtuvat päästöt on jaettu kolmelle vuodelle.

Tietokoneet on hankittu kolmen vuoden leasing-sopimuksella ja sen perusteella niiden päästöt on jaettu koko käyttöajalle. Muokattu tarkastelu on perusteltu, sillä näin ei synny muutaman vuoden välein toistuvaa päästöpiikkiä, vaan vuosien välinen tarkastelu on paremmin vertailtavissa. Lisäksi käyttövuosille jaettu tarkastelu tukee ajatusta siitä, että TREYn on helpompi hakea päästövähennyksiä pidentämällä kannettavien tietokoneiden elinkaarta, kuin vähentämällä hankittujen tietokoneiden määrää. Näin ollen päästölähteiden jakoa on sovellettu paremmin tapaukseen sopivaksi tuloksia esitettäessä.

### 3.4 Hiilijalanjätkilaskennan lähtötiedot

Kaikki tämän työn hiilijalanjätkilaskennoissa käytetyt arvot on esitetty tämän alaluvun taulukoissa. Taulukoissa esitetään samat arvot, joita on käytetty varsinaisia laskentatyökaluja täytettäessä. Eri vuosien arvot ovat vierekkäisissä sarakkeissa. Mikäli vuoden 2020 arvon tilalla on viiva, on kyseinen kategoria rajattu päästölaskennan ulkopuolelle sen vuoden laskennassa. Lisäksi taulukoista käy ilmi, mistä kyseinen arvo on hankittu. Data on jaettu taulukoihin teemoittain ja jako seuraa laskennassa käytettyä TREYlle soveltuvaa teemajakoa.

Energiankulutuksen osalta laskennassa on käytetty tietoja TREYn toimiston sähkön- ja kaukolämmönkulutuksesta. Arvot on saatu suhteuttamalla Tampereen yliopistolta saadut rakennuskohtaiset kulutustiedot toimiston pinta-alaan. Tampereen yliopiston tiloissa sijaitsevan toimiston lisäksi TREY omisti Tampereen Pienteollisuustalolla sijaitsevan toimistotilan, joka myytiin vuoden 2021 alussa, eikä se enää ole TREYn hallinnassa. Pienteollisuustalon tiloissa käytettiin vihreää sähköä, joten siitä ei tule päästöjä. Kaukolämmön kulutustietoja Pienteollisuustalon tilojen osalta ei ollut saatavilla. Yhteenveto energiankulutuksen lähtötiedoista on esitetty taulukossa 3.1

**Taulukko 3.1.** *Energiankulutuksen lähtötiedot*

Päästölähde	2019	2020	Lähde
Sähkönkulutus	30,4 MWh	15,0 MWh	Yliopiston kulutusdata
Kaukolämpö	34,9 MWh	13,4 MWh	Yliopiston kulutusdata

Matkustamisen osalta tarvittavat lähtötiedot koottiin TREYn kirjanpidosta ja ne on esitetty taulukossa 3.2. Matkustamisen päästöluokista taksi-, juna- ja bussimatkustaminen todettiin vuoden 2019 laskennan yhteydessä niin pienen vaikutuksen luokiksi, että ne karsittiin vuoden 2020 laskennasta kokonaan. Lisäksi COVID19-pandemian takia muukin suunniteltu matkustaminen jäi toteutumatta vuonna 2020.

Vuoden 2019 lentomatkustaminen koostuu kahden henkilön yhdestä matkasta Budapestiin eurooppalaiseen koulutuspolitiikan konferenssiin. Samoin ristelymatkoista kertyneet

kilometrit koostuvat vain yhdestä risteilystä, jolle lähti TREYltä viisi henkilöä.

**Taulukko 3.2. Matkustamisen lähtötiedot**

Päästölähde	2019	2020	Lähde
Euroopan yli 463 km lennot	5924 km	0 km	Kirjanpito
Taksi	38 km	-	Kirjanpito
Bussi (kaukoliikenne)	521 km	-	Kirjanpito
Juna (kaukoliikenne)	32 250 km	-	Kirjanpito
Vuokrabussi	880 km	0 km	Kirjanpito
Risteilyalus	2 910 km	0 km	Kirjanpito
Hotelliyöpymiset	21 vrk	0 vrk	Kirjanpito

Jäsenpalvelut muodostavat merkittävän ja näkyvän osan ylioppilaskunnan toiminnasta. Jäsenpalveluiden lähtötiedot on esitetty taulukossa 3.3. Jo TREYtä edeltäneet ylioppilaskunnat tarjosivat jäsenilleen pakettiautoja vuokrattavaksi opiskelijaystävälliseen hintaan. Ylioppilaskuntien yhdistyessä molempien aikaisemmat pakettiautot siirtyivät TREYn omistukseen ja palvelun tarjoaminen jatkui samalla tavalla. Yleisimmin pakettiautoja käytetään lyhyen matkan kaupunkiajoon, kuten muuttoihin, mutta niillä ajetaan myös pidempiä matkoja esimerkiksi toisiin opiskelijakaupunkeihin. Myös lukuvuosikalenterit ovat tuote, jota jo aiemmat ylioppilaskunnat tarjosivat jäsenilleen ja TREY on jatkanut saman tuotteen tarjoamista.

Vuoden 2019 lopulla TREYn edustajisto teki päätöksen perustaa ylioppilasmedia, joka myöhemmin nimettiin Visiiriksi. Ylioppilasmedian lehteä alettiin painaa vuonna 2020, jonka aikana siitä ehdittiin tuottaa kolme painosta.

Jäsenpalveluiden kokonaisuuteen laskettiin myös ylioppilaskunnan tuutorointiin liittyvät lähtötiedot, vaikka ne eivät olekaan samalla tavalla koko jäsenistöä jatkuvasti koskeva jäsenpalvelu. TREY antaa joka vuosi kaikille tuutoreille oman paidan, josta uudet opiskelijat tunnistavat tuutorit varsinkin opiskelun alkuvuikkoina. Lisäksi vuonna 2019 TREY painatti sekä fuksioppaan, että tuutoripassin, joita uudet opiskelijat ja tuutorit käyttävät orientaatioviikolla. Vuodesta 2020 eteenpäin fuksioppaat on toteutettu sähköisesti, mutta tuutoripassit on edelleen painatettu.

**Taulukko 3.3. Jäsenpalveluiden lähtötiedot**

Päästölähde	2019	2020	Lähde
Vuokrattavat pakettiautot	24 573 km	41 402 km	ajopäiväkirjat
Lukuvuosikalenteri	8000 kpl	8000 kpl	ostopalvelusopimus
Ylioppilaslehti Visiiri	0 kpl	24 000 kpl	Toimitusneuvoston pöytäkirjat
Tuutoripaidat	799	857 kpl	Kirjanpito
Fuksi- ja tuutoripassit	4920	830 kpl	Kirjanpito

Tapahtumien osalta hiilijalanjälkilaskuriin kerättiin tiedot vain tapahtumatiiloista sekä tapahtumissa tarjotusta ruuasta ja juomasta, kuten käy ilmi taulukosta 3.4. Tapahtumatiilojen käytön osalta laskuriin kerättiin tieto tapahtumatilan tyypistä, pinta-alasta ja tapahtuman kestosta. Tällä tarkkuudella tietoja ei ollut saatavilla muista kuin TREYn ensimmäisten vuosijuhlien tapahtumatilasta. Tämän osalta laskennan lähtötietojen keruuta on tärkeä kehittää tuleville vuosille.

Ruuan osalta suurin osa lähtötiedoista pohjautuu ravintoloilta tilattuihin ruoka-annoksiin, mutta ne eivät kata kaikkea ylioppilaskunnan ostamaa ja tarjoamaa ruokaa, sillä iso osa on ostettu luottamushenkilöiden tai työntekijöiden toimesta päivittäistavara-kaupoista omalla rahalla. Näistä ostoksista kirjanpito on vajavaista, eikä sitä voi luotettavasti käyttää lähtötietoina laskennalle. Myös juomien osalta esiintyi samaa ongelmaa.

**Taulukko 3.4. Tapahtumien lähtötiedot**

Päästölähde	2019	2020	Lähde
Tapahtumatilat	600 m2 ja 8 h	0	Kirjanpito
Ruoka	2718 annosta	360 annosta	Kirjanpito
Juoma	1840 l	476 l	Kirjanpito

Toimisto-kategoria pitää sisällään kaikki sellaiset tekijät, jotka ovat tarpeellisia TREYn toimiston arjen pyörittämiselle. Yhteenveto valituista kategorioista on esitetty taulukossa 3.5. Kategorioita ovat esimerkiksi puhelinliittymät, IT-laitteet ja toimiston kalusteet. TREY hankki kokonaan uudet IT-laitteet vuoden 2019 alussa. Tämä piti sisällään kannettavat tietokoneet kaikille luottamushenkilöille ja työntekijöille, uudet näytöt kaikille sekä monitoimikoneen yhteiskäyttöön. IT-laitteet eivät ole TREYn omistuksessa, vaan ne on ostettu palveluntarjoajalta kuukausimaksullisena palveluna. Laskennassa niitä kuitenkin kohdellaan samoin kuin jos ne olisivat TREYn omistuksessa, sillä niiden käytöstä tai käsittelystä TREYn käytön jälkeen ei ole luotettavaa tietoa, joten kaikki päästöt on perusteltua jyvittää TREYlle.

Vuonna 2019 TREY käytti yliopiston tarjoamia vanhoja toimistokalusteita, jotka olivat ylioppilaskunnalla lainassa. Vasta vuoden 2020 muuton myötä TREY osti uusia kalusteita omaan käyttöönsä. Paperin määrä ja vaikutus hiilijalanjälkeen oli vuoden 2019 laskennassa niin pieni, että se rajattiin pois vuoden 2020 laskennasta.

**Taulukko 3.5.** Toimiston arkeen liittyvät lähtötiedot

Päästölähde	2019	2020	Lähde
Netti- ja puhelinliittymät	5777 €	7239 €	Kirjanpito
Paperinkulutus	33,6 kg	-	Kirjanpito
Kannettava tietokone	27 kpl	0 kpl	Toimittajan tarjous
LED-näyttö	27 kpl	0 kpl	Toimittajan tarjous
Monitoimilaite	1 kpl	0 kpl	Toimittajan tarjous
Matkapuhelin	0 kpl	6 kpl	kirjanpito
Sähköpöytä	0 kpl	26 kpl	tilaustiedot
Työpöydän tuoli	0 kpl	29 kpl	tilaustiedot
muu tuoli	0 kpl	20 kpl	tilaustiedot

### 3.5 Päästövähennystoimenpiteet

Tampereen ylioppilaskunnan hiilijalanjälkilaskenta on toteutettu, jotta ylioppilaskunta voisi paremmin pyrkiä asettamaansa tavoitteeseen hiilineutraaliudesta vuoteen 2025 mennessä. Jotta tavoitteeseen päästään, on ylioppilaskunnan tehtävä päästövähennyksiä sekä tarpeen tullen mahdollisesti päästökompensointeja. Hiilijalanjälkilaskentaa käytetään lähtötilanteen määrittämiseen ja myös eri toimenpiteiden tunnistamiseen ja arvioimiseen. Laskennan tulokset auttavat tunnistamaan toiminnan keskeisimpiä kehityskohteita ja siten voivat viitoittaa tietä vaikuttavimpien päästövähennystoimenpiteiden suuntaan. Muita mahdollisia toimenpiteitä tunnistetaan esimerkiksi ylioppilaskunnan työntekijöiden asiantuntijuutta hyödyntäen, sekä tarkastelemalla toiminnan kokonaiskuvaa ja tunnettuja ympäristövaikutuksia.

Tässä työssä tunnistettiin mahdollisimman monta päästövähennystoimenpidettä, joiden joukosta toteutettavat toimenpiteet tullaan hiilineutraaliustyön edetessä valitsemaan. Työssä ei siis osoitettu vain yhtä toimenpidereittiä hiilineutraaliuteen, vaan tarjottiin mahdollisimman laaja kattaus vaihtoehtoja. Tämä johtuu ylioppilaskunnan päätöksenteon luonteesta, jonka takia on perustellumpaa jättää toimenpiteistä päättäminen ylioppilaskunnan demokraattista päätäntävaltaa käyttäville elimille, kuten edustajistolle ja hallitukselle.

Päätöksenteon ja toimenpiteiden vertailtavuuden helpottamiseksi arvioitiin esitettyjä toi-

menpiteitä eri mittareilla. Tärkeimmät arvioitavat mittarit kullekin toimenpiteelle ovat sen vaikuttavuus ja toteuttamisen vaatimat resurssit. Jo näiden kahden mittarin avulla voitiin vertailla toimenpiteitä ja esimerkiksi priorisoida sellaisia tekoja, joiden avulla saadaan aikaan mahdollisimman suuri vaikutus suhteessa käytettyihin resursseihin.

Toimenpiteiden vaikuttavuutta arvioitiin ensisijaisesti laskennallisella päästövähennyspotentiaalilla. Arvion tekemiseen käytettiin samaa laskentatyökalua, jota on käytetty laskennassa muutenkin.

Resursseja arvioitaessa selkein arvioinnin mittari on toimenpiteen toteutuksen vaatima rahallinen panostus. On kuitenkin syytä muistaa, että asiantuntijaorganisaation käytössä on myös muita resursseja, kuten työntekijöiden aika ja asiantuntemus, omaisuus sekä organisaation hiljainen tieto. Esimerkiksi suuria toimintatapojen muutoksia vaativat toimenpide-ehdotukset vaativat toteutuakseen paljon totuttelua, työtapojen muutoksia ja muita vaikeammin mitattavia resursseja.

Tunnistettujen toimenpiteiden vaikuttavuutta tarkasteltiin skenaarioanalyysillä. Skenaarioanalyysissä tarkasteltiin erilaisia vaihtoehtoisia tulevaisuuksia, joihin ylioppilaskunnan hiilineutraaliustyössä voidaan päätyä. Eri skenaariot muodostettiin tunnistamalla avainmuuttajat, jotka vaikuttavat lopputulokseen merkittävimmin. Avainmuuttajat ja muut huomionarvoiset tekijät tunnistettiin hiilijalanjäljen laskentaprosessin ja päästövähennystoimenpiteiden määrittelyn yhteydessä. Näiden pohjalta luotiin eri skenaariot, joita sitten vertailtiin keskenään. Skenaarioita luodessa pyrittiin siihen, että eri vaihtoehtojen välille muodostuisi selviä eroja. Tästä johtuen kaikki luodut skenaariot eivät olleet tarkoitettu toteutuskelpoiseksi, kun taas osaa skenaarioita muodostaessa pyrittiin nimenomaan panostamaan toteutettavuuteen.



## 4. PÄÄSTÖLASKENTA

Tässä luvussa esitellään TREYn päästölaskennan tulokset vuosilta 2019 ja 2020. Tulokset esitellään niin, että molempien vuosien laskennan tuloksia käsitellään rinnakkain, jotta samalla voidaan vertailla vuosien välisiä yhtäläisyyksiä ja eroavaisuuksia. Tulosten esittelyn lisäksi luvussa esitetään laskennan herkkyystarkastelu, sekä ehdotuksia laskennan kehittämiseksi tulevaisuudessa.

### 4.1 Hiilijalanjälkilaskennan tulokset

Tässä työssä suoritetun laskennan mukaan Tampereen ylioppilaskunnan hiilijalanjälki vuonna 2019 oli 37382 kg CO<sub>2</sub>e ja vuonna 2020 se oli 34876 kg CO<sub>2</sub>e. Kuten taulukosta 4.1 nähdään, merkittävimmäksi yksittäiseksi kategoriaksi muodostuivat jäsenpalveluiden päästöt.

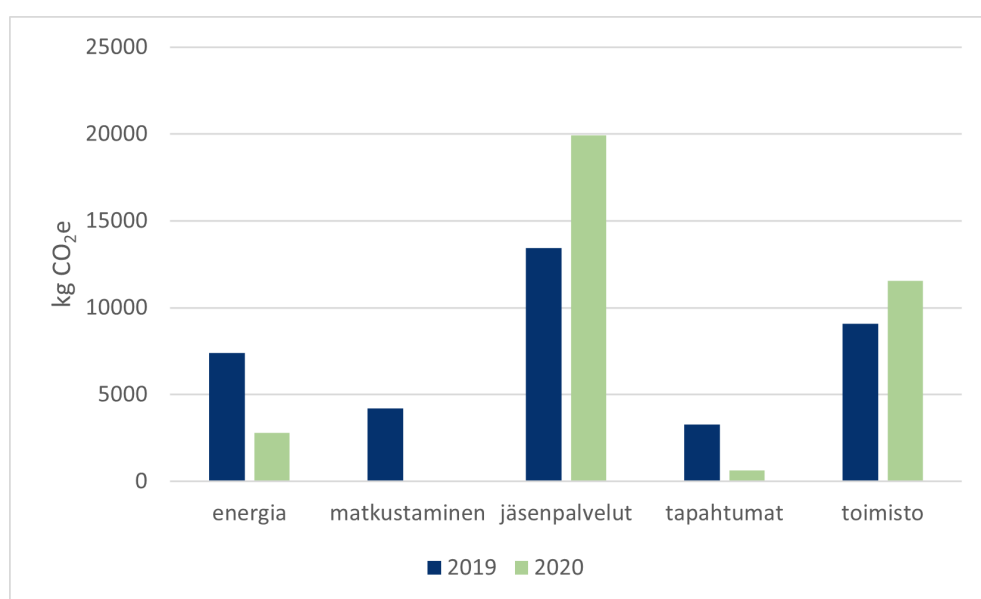
**Taulukko 4.1.** TREYn vuoden 2019 hiilijalanjälki jaoteltuna ylioppilaskunnan toiminnan mukaisiin päästöluokkiin

Päästökategoria	2019 (kg CO <sub>2</sub> e)	2020 (kg CO <sub>2</sub> e)
Energia	7409	2778
Matkustaminen	4193	0
Jäsenpalvelut	13431	19905
Tapahtumat	3275	645
Toimisto	9074	11548
<b>Yhteensä</b>	<b>37382</b>	<b>34876</b>

Taulukosta 4.1 nähdään, että TREYn päästöistä vuoden 2019 osalta merkittävimpiä päästöluokkia ovat jäsenpalvelut ja toimistoon liittyvät toiminnot. Myös energiankäyttö sekä matkustamisen ja tapahtumien päästöt ovat osuuksiltaan huomionarvoisia, eikä mitään niistä voida jättää kokonaan huomiotta. Vuoden 2020 päästöissä merkittävimiksi luokiksi nousevat selkeästi jäsenpalvelut ja toimistoon liittyvät toiminnot, samoin kuin vuonna 2019. Muiden päästöjen osuudet ovat merkittävästi pienempiä kuin kahden suurimman. Vuoden 2020 toimintaan ja sitä kautta päästöihin vaikutti merkittävästi COVID19-

pandemia, jonka seurauksena ylioppilaskunnan toiminta jäi suunniteltua vähäisemmäksi. Pandemian vaikutus näkyy erityisesti matkustamisen ja tapahtumien päästöissä. Vertailu vuoden 2019 ja 2020 päästöjen välillä päästöluokittain on esitetty kuvaajassa 4.1

Jyväskylän yliopiston ylioppilaskunta on laskenut oman jalanjälkensä GHG-protokollan mukaisesti, ja laskennan mukaan se on 3710 t CO<sub>2</sub>e, joka on noin kymmenkertainen määrä TREYn laskennan tulokseen verrattuna (Jyväskylän yliopiston ylioppilaskunta 2020). Erona laskennoissa on se, että Jyväskylän laskennassa huomioitiin myös epäsuorat päästöt laajemmin. Jyväskylän yliopiston ylioppilaskunta myös omistaa kiinteistöjä, joita se vuokraa opiskelijoille sekä pyörittää ravintolatoimintaa, joten päästöintensiivisen toiminnan laajuus on merkittävästi suurempi kuin TREYllä.

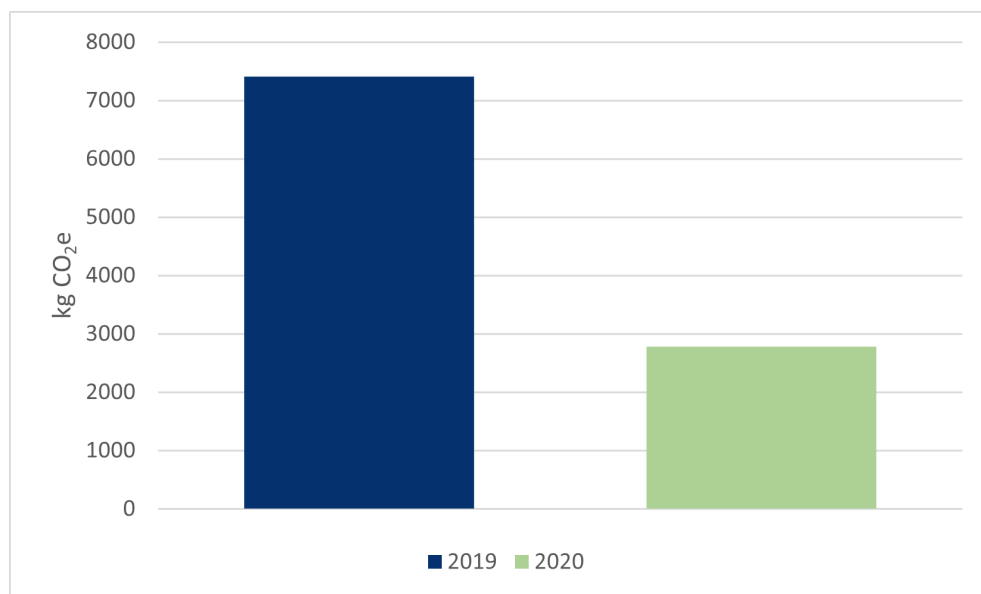


**Kuva 4.1.** Yhteenvedo ja vertailu laskentavuosien päästöistä

Energian päästöjä laskettaessa on huomioitu ainoastaan energiankulutuksesta aiheutuneet päästöt tuottajan ilmoittaman päästökertoimen avulla. Kuten alakappaleessa 3.4 todetaan, energiankulutuksen laskenta perustuu Tampereen yliopiston rakennuskohtaisiin tietoihin, jotka on tässä laskennassa suhteutettu TREYn toimiston pinta-alaan. Näin ollen tulos on suoraan verrannollinen TREYn yliopistolla hyödyntämään pinta-alaan, mutta muuten tulosta on mahdotonta vertailla yliopiston laskennan kanssa. Tampereen korkeakoulusäätiön vuoden 2019 päästölaskentareportissa kiinteistöihin liittyvät päästöt on ilmaistu yhtenä lukuna (8000 t CO<sub>2</sub>e), joka sisältää sekä yliopiston, että ammattikorkeakoulun kiinteistöihin liittyvät päästöt, jotka puolestaan pitävät sisällään energiankulutuksen lisäksi esimerkiksi vedenkulutuksen ja jätteistä syntyvät päästöt (*Tampereen korkeakouluyhteisön hiilijalanjälki 2019 -raportti hiililaskentatyöstä 2021*).

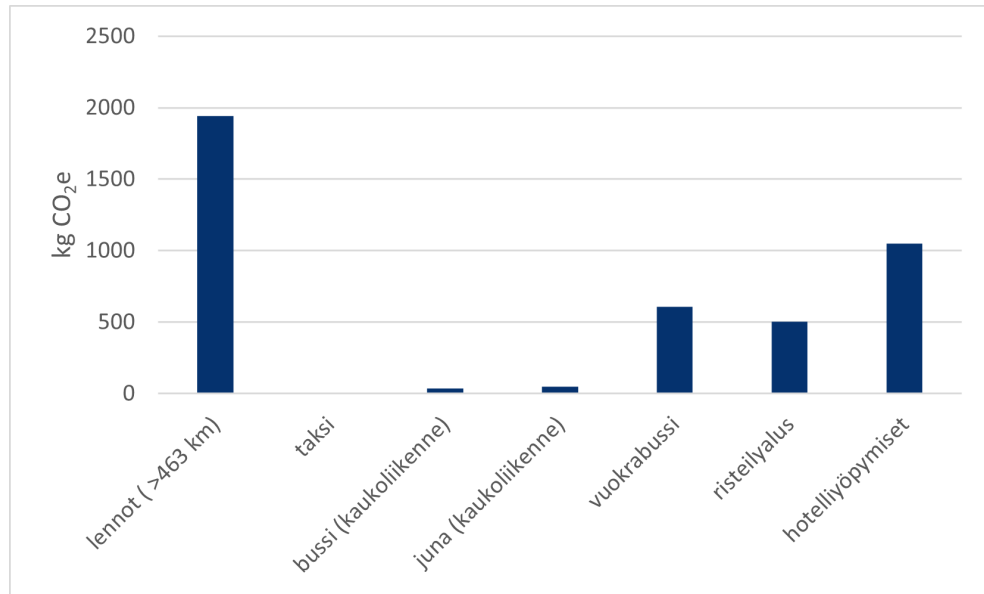
Kuvaajassa 4.2 näkyvä vuoden 2020 päästöjen merkittävä putoaminen selittyy TREYn toimiston muuttamisella pienempiin tiloihin. Vuoden 2020 alussa toimisto muutti uusiin

pienempiin tiloihin, jolloin lämmönkulutus putosi merkittävästi. COVID19-pandemiolla ei todennäköisesti ole ollut merkittävää vaikutusta energiankulutukseen, sillä vaikka toimistolla ei ole juurikaan oleiltu, on se silti ollut tarpeen pitää lämmitettynä.



**Kuva 4.2.** Energian päästöt 2019 ja 2020

Matkustamisen päästöt on esitetty kuvaajassa 4.3 vain vuoden 2019 osalta, sillä vuonna 2020 ei COVID19-pandemian takia matkustamisesta muodostunut merkittäviä päästöjä. On kuitenkin odotettavissa, että matkustamisen päästöt, samoin kuin muut pandemian vaikutuksesta pienentyneet päästöt, palaavat aikaisemmalle tasolle (El Geneidy et al. 2021). Kuvaajasta 4.3 nähdään, että matkustamisen osalta merkittävimmät päästöt syntyvät lentomatkustamisesta. Muita merkittäviä päästölähteitä ovat hotelliyöpymiset, vuokrabussien käyttö ja risteilyille osallistuminen. Taksimatkustaminen, kaukoliikenteen bussi- ja junamatkustaminen ovat puolestaan merkityksettömän pieniä päästölähteitä ja ne rajattiin vuoden 2020 laskennan ulkopuolelle. Huomionarvoista on, että lentojen, risteilyjen ja vuokrabussien päästöt muodostuvat kaikki yksittäisistä matkoista, kun taas junamatkustamista vuodelta 2019 kertyi yli 30 000 km.

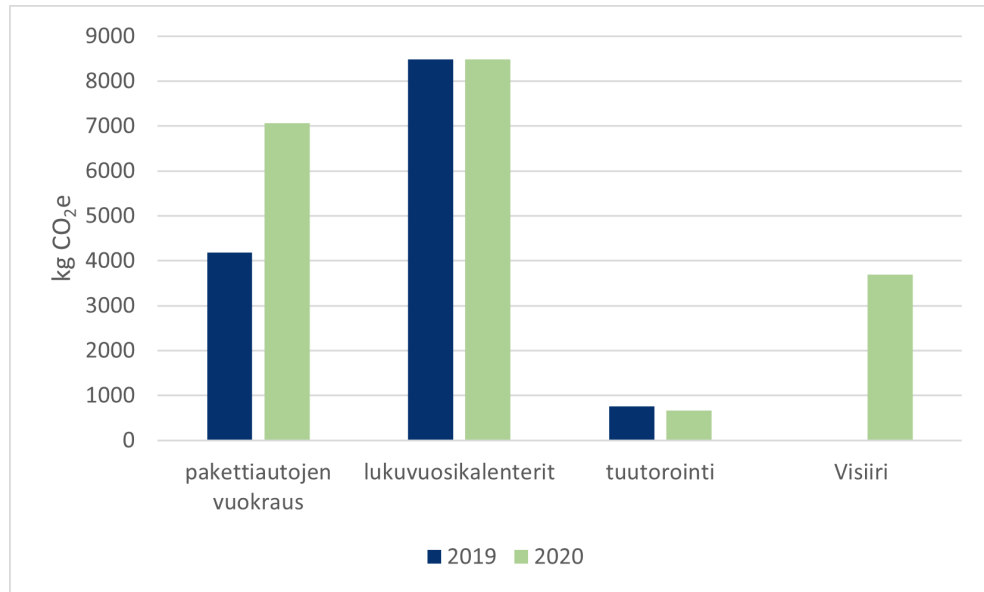


**Kuva 4.3.** Matkustamisen päästöt vuonna 2019

Jäsenpalvelut ovat TREYn toiminnan ydintä, ja sitä kautta on perusteltua että ne muodostavat myös merkittävän osan toiminnan päästöistä. Kuvaajasta 4.4 huomataan, että pakettiautojen vuokraustoiminnan päästöt kasvoivat reilusti vuosien 2019 ja 2020 välillä. Tämä selittyy sillä, että vuonna 2020 ajokilometrejä kertyi huomattavasti enemmän. Kilometrimäärän muutokselle ei ole tiedossa luotettavaa selitystä. Koska pakettiautojen päästötietoja on kerätty vasta kahdelta vuodelta, on mahdotonta arvioida, onko vuosien välillä näkyvässä kasvussa kyse poikkeamasta vai kasvavasta trendistä.

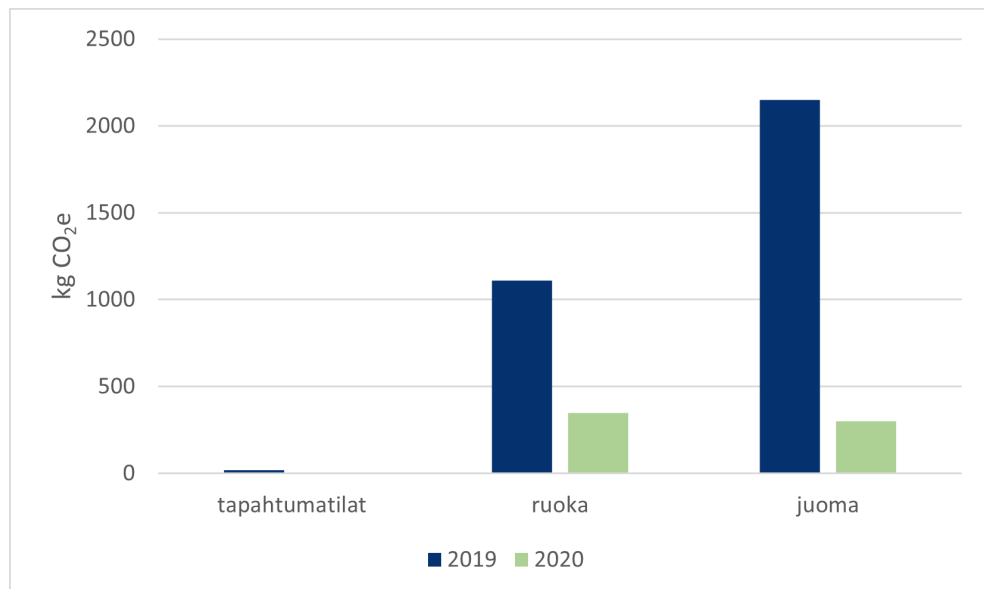
Lukuvuosikalentereita tilattiin molempina vuosina sama määrä, joten päästöt pysyivät muuttumattomina. Lukuvuosikalenterien päästöjä laskettaessa käytettiin kirjoille tarkoitettua päästökerrointa, sillä käytössä olevista kertoimista se vastasi parhaiten kalentereita tuotteena. Myös tuutoroinnin päästöt pysyivät lähes muuttumattomina. Pieni muutos tuutoroinnin päästöissä muodostui siitä, että fuksioppaita ei 2020 enää painettu kaikille uusille opiskelijoille, vaan siirryttiin sähköisen oppaan käyttöön.

Vuoden 2019 lopulla TREYn edustajisto teki päätöksen ylioppilasmedian perustamisesta. Visiiriksi nimetyn lehden ensimmäiset numerot ilmestyivät tästä johtuen vasta vuonna 2020. Vuonna 2020 lehteä ehdittiin painaa kolme 8000 lehden painosta. Vuodesta 2021 eteenpäin painoksia on tarkoitus tehdä vuosittain kuusi, mutta kappalemäärät tullaan todennäköisesti pysyvästi laskemaan 6000 kappaleeseen. Visiirin päästöjä laskettaessa käytettiin laskurista löytyvää päästökerrointa jäsenlehdille.



**Kuva 4.4.** Jäsenpalveluiden päästöt ja niiden vertailu vuosina 2019 ja 2020

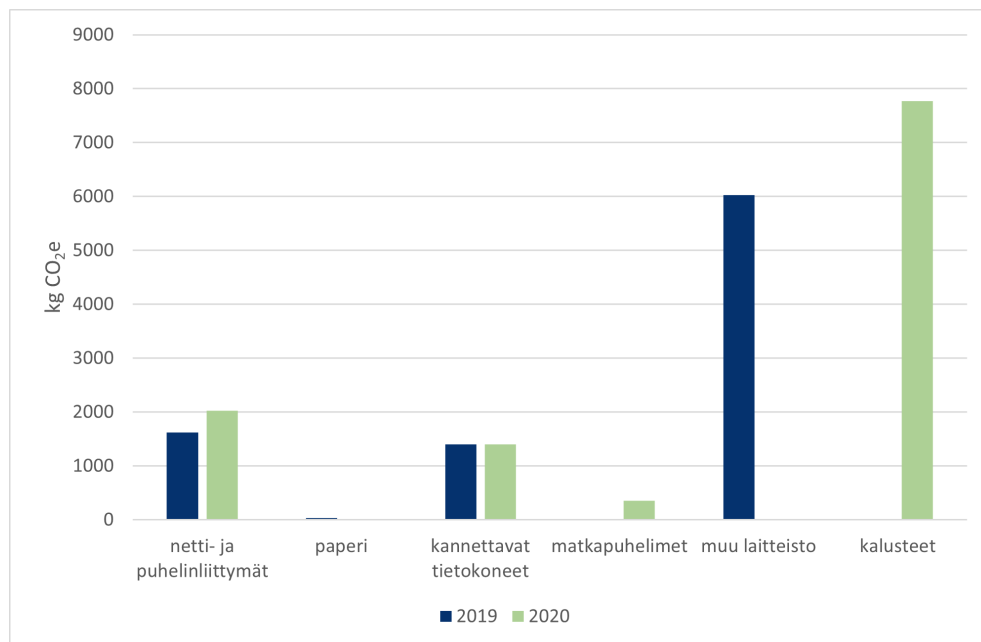
Tapahtumien päästöistä valtaosa koostuu tapahtumissa tarjotusta ruuasta ja juomasta, kuten kuvaajasta 4.5 nähdään. Juomien osalta suurin osa päästöistä muodostuu alkoholin tarjoamisesta tapahtumissa. Alkoholin lisäksi toinen huomioitava päästölähde on kahvin kulutus, joka koostuu lähinnä toimistolla juodusta tai pienissä tapahtumissa tarjoillusta kahvista. Vuoden 2020 päästöt ovat romahtaneet murto-osaan edellisestä vuodesta, mikä johtuu COVID19-pandemian aiheuttamista toiminnan rajoitteista. Tapahtumatilat rajattiin vuoden 2020 laskennan ulkopuolelle.



**Kuva 4.5.** Tapahtumien päästöt vuosina 2019 ja 2020

Toimiston päästöt ovat osiltaan melko vakaat ja muuttumattomat vuodesta toiseen, sillä ne liittyvät jatkuvan toiminnan toteuttamiseen ja asiantuntijatyön perusvaatimuksiin. Täl-

laisia tekijöitä ovat esimerkiksi kuvaajassa 4.6 esitetyt puhelinliittymät ja kannettavien tietokoneiden käyttö. TREYn tapauksessa tarkastellut vuodet ovat poikkeuksellisia, sillä ne ovat ylioppilaskunnan ensimmäisiä toimintavuosia, jolloin on tehty merkittäviä ja pitkäikäisiä hankintoja, kuten IT-laitteista ja toimiston kalusteita.



**Kuva 4.6.** Toimiston toimintaan liittyvät päästöt vuosina 2019 ja 2020

## 4.2 Laskennan epävarmuuksien tarkastelu

Toteutetun laskennan epävarmuudet voidaan jakaa karkeasti kahteen ryhmään: lähtötietoihin liittyvät epävarmuudet ja käytettyihin päästökertoimiin liittyvät epävarmuudet. Lähtötietoihin liittyviä epävarmuuksia laskennassa on käyty läpi seuraavassa alaluvussa, samoin kuin muita laskennan yksityiskohtaisempia heikkouksia ja niiden kehitysehdotuksia.

Kaikki laskurissa käytetyt päästökertoimet ovat julkisista lähteistä ja kaikkien lähteet on merkitty selkeästi. Pääsääntöisesti päästökertoimet ovat siis laadultaan luotettavia ja vähintäänkin oikeaa suuruusluokkaa. Päästökertoimia ei kuitenkaan ole päivitetty vuoden 2018 jälkeen, joten on todennäköistä, että suuri osa käytetyistä päästökertoimista on vanhentuneita. Päästölaskentoja ja siihen liittyvää tutkimusta tehdään yhä enenevässä määrin, joten uutta tietoa ja tarkempia päästökertoimia julkaistaan jatkuvasti. Muutaman vuoden vanhojen päästökertoimien käytön vaikutusta laskennan tulokseen on vaikeaa arvioida.

Päästölaskennasta puhuttaessa on tärkeää hahmottaa, että sillä, mihin suuntaan laskennan tulos mahdollisesti on virheellinen, on paljon merkitystä. Jos laskennassa saatu tulos on merkittävästi pienempi kuin organisaation toiminnasta todellisuudessa aiheutuneet päästöt, ovat myös laskennan pohjalta suunnitellut toimenpiteet lähtökohtaisesti riittämät-

tömiä. Jos taas laskennan tulos on suurempi kuin todelliset päästöt, saattavat suunnitellut toimenpiteet johtaa jopa tilanteeseen, jossa organisaation toiminta kompensatiot mukaan luettuna on hiilinegatiivista, eli se vähentää kasvihuonekaasujen määrää ilmakehässä. Kun muistetaan, että päästölaskennan tarkoituksena ei ole saavuttaa absoluuttisen tarkkaa arvoa tuotetuille päästöille, vaan toimia suuntaa antavana lähtötasona parhaiden mahdollisten päästövähennystoimenpiteiden suunnitteluun ja toteutukseen, eivät tässä esitetyt laskentaan liittyvät heikkoudet ole huolestuttavalla tasolla. Lisäksi on syytä huomioida, että TREYn toiminta ja sen vaikutukset ovat globaalin ilmastonmuutostilanteen kannalta lähes merkityksettömän pieniä. Kun kaikki edellä mainitut tekijät otetaan huomioon, voidaan todeta, että laskennan tulos on käyttökelpoinen työkalu, vaikka laskennan virhemarginaali olisi suurikin. Esimerkiksi 10 prosentin heitto koko laskennan tuloksessa vastaisi alle 400 kg CO<sub>2</sub>e päästöjä. Suhteellisesti luku on toki merkittävä, mutta absoluuttisesti tarkasteltuna luku on pieni. Esimerkiksi monet luvussa 5 esitellyistä vähennystoimenpiteistä tuovat moninkertaisen päästövähennyksen tähän lukuun verrattuna. Samassa luvussa käytetyn kompensatiohinnoittelun mukaan vastaavien päästöjen kompensointi maksaisi alle viisi euroa.

### 4.3 Laskennan kehittäminen tulevaisuudessa

Kuten laskennan epävarmuuksia tarkasteltaessa todettiin, tulevista hiilijalanjälkilaskennoista saataisiin nykyistä parempia, jos itse laskentaa kehitettäisiin. TREYn laskennan osalta tämä tarkoittaa monia pieniä ja suurempiakin erillisiä toimenpiteitä, joilla laskennan tulos saataisiin tarkemmaksi.

Tärkeä laskennassa huomioitava asia on käytetty laskuri. Nyt käytetty laskuri on tehty vuonna 2018 ja sitä on päivitetty kertoimien osalta viimeksi vuonna 2019. Päästökertoimiin liittyvä tieto muuttuu ja kehittyy niin suurella vauhdilla, etteivät muutamaa vuotta vanhemmat päästökertoimet ole enää kovin luotettavia. Siksi tulevaisuudessa onkin tärkeää seurata, päivittykö nyt käytetty laskuri enää tulevaisuudessa, vai olisiko tulevaisuuden laskentojen osalta tarpeen vaihtaa toiseen laskuriin tai tehdä omat laskentaratkaisut. Jos käytettyä laskuria päädytään vaihtamaan, on vaihdoksen yhteydessä syytä huomioida myös vaihdoksesta aiheutuva muutos hiilijalanjälkeen, sillä kaikki laskurit ovat erilaisia ja tuottavat toisistaan eroavia tuloksia. Tähän ratkaisuna voi olla esimerkiksi kahden rinnakkaisen laskennan toteutus, joista toinen tehdään vanhalla ja toinen uudella laskurilla. Kun rinnakkaisissa laskennoissa käytetään samaa lähtödataa, saadaan hyvä kuva siitä, mitkä muutokset tuloksissa johtuvat vain laskurin vaihtamisesta.

TREYn päästölaskennan kannalta on tunnistettavissa muutamia suurempia hankintoja, joille ei ole paikkaa Hiilifiksi järjestö -laskurissa, eikä niille ole helppoa myöskään löytää luotettavia päästökertoimia erillistä laskentaa varten. Tällaisia hankintoja ovat esimerkiksi TREYn jäsenilleen jakamat haalarimerkit (11000 kpl/a) ja opiskelijakortit (3500–4000

kpl/a). Tämänkaltaisten hankintojen osalta voidaan toistaiseksi tehdä vain karkeita arvioita. Luotettavia päästökertoimia voidaan kuitenkin jatkossa yrittää löytää esimerkiksi lähestymällä tavaroiden toimittajia asiasta säännöllisesti, jotta ne tunnistaisivat tämän tiedon tärkeyden omassa toiminnassaan ja selvittäisivät tuotteidensa päästökertoimet riittäväällä tarkuudella.

Suurin osa tässä laskennassa käytetyistä tiedoista on kerätty TREYn kirjanpidosta. Pääsääntöisesti on kuitenkin käytetty primääristä tietoa, eli suoria määrätietoja esimerkiksi kuljetuista matkoista, ei niihin käytetyn rahan pohjalta tehtyä arviota. Vaikka kirjanpidosta löytyy kattavasti tietoa ja esimerkiksi laskuissa on usein selkeästi esitetty tuotteiden määrät, on kirjanpidon tulkinta silti joiltain osin haastavaa. Erytisen haastavaa on se, että monet kirjanpidon tapahtumat ovat työntekijöiden ja hallituslaisten tekemiä kulukorvauksia, jolloin kirjanpidon kirjaukset riippuvat paljolti siitä, miten kukin toimijoista ne merkitsee. Vuosittainen toimijoiden vaihtuminen tuo myös oman lisänsä kirjaviin merkintätapoihin, joten joskus tiedon löytäminen ja tulkitseminen jää huonotasoiseksi. Esimerkiksi suuri määrä ruokahankintoja jää laskematta, sillä ne on tehty pienissä erissä yksittäisten henkilöiden toimesta, eikä olemassa olevien kirjausten pohjalta voida tarkasti arvioida ostettujen tuotteiden laatua. Kirjanpitokirjausten yhtenäistämällä voitaisiin merkittävästi helpottaa tiedonkeruuta ja näin mahdollistaa tarkempi laskentatulokset.

Yksi Hiilifiksi järjestö -laskurin neljästä osiosta keskittyy tuotettuun jätemäärään. TREYn tapauksessa minkäänlaisia järkeviä tietoja jätemäärästä ei ole tällä hetkellä saatavilla. Tapahtumissa kertyvää jätettä ei seurata millään tavalla, joten ei ole mahdollista tehdä edes karkeita arvioita kokonaisjätteen määrästä, saati kierrätysasteesta tai eri jakeiden suhteesta. Myös Jyväskylän yliopiston ylioppilaskunnan laskennassa tapahtumissa syntyneet jätteet oli rajattu laskennan ulkopuolelle (Jyväskylän yliopiston ylioppilaskunta 2020). Tämä on viite siitä, että tapahtumissa syntyvien jätteiden seuranta on haastavaa laajemmalla kuvalla myös muille toimijoille. Toimistotilojen osalta siivoaminen tapahtuu yliopiston siivoussopimusten mukaisesti, joten ainoat saatavilla olevat tiedot ovat yliopiston keräämästä datasta, joka kertoo jätemäärät ainoastaan kampustasolla. Yliopiston toimintojen luonteesta johtuen kampustason tiedoista ei voida tehdä luotettavaa arviota TREYn osuudesta. Esimerkiksi kampuksella sijaitsevat laboratoriot saattavat tuottaa moninkertaisen määrän jätettä toimistotiloihin verrattuna, joten tasajako neliöiden perusteella antaa todennäköisesti vääristyneen kuvan toimijakohtaisesta jätekertymästä. Jos TREYn jätteiden päästöt kuitenkin laskettaisiin tuosta kampuskohtaisesta jätetiedosta, olisi TREYn pinta-alan perustuva osuus jätteiden päästöistä tässä laskennassa käytetyn laskurin mukaan 330 kg CO<sub>2</sub>e. Kyseessä olisi siis alle 1 % TREYn päästöistä, joten merkittävästä päästökategoriasta ei ole kyse.

Kokonaiskuvaa katsottaessa täydellinen tiedon puuttuminen jätteiden synnystä on kuitenkin merkittävä puute. Tulevien laskentojen kannalta olisi siis tärkeää kehittää jätemäärien seurantaa niin, että siitä voitaisiin saada ainakin jonkinlainen tarkempi arvio.



## 5. PÄÄSTÖVÄHENNYS-TOIMENPITEET

Tässä luvussa esitetään TREYn hiilineutraaliuustiekarttaan sopivia toimenpiteitä sekä arvioidaan niiden toteuttamisen vaatimuksia ja vaikutuksia.

Tiekartassa esitetyt toimenpiteet on arvioitu vaikuttavuuden ja toteutettavuuden näkökulmista. Molemmat on arvioitu asteikolla 1-3, jossa 1 tarkoittaa vähiten vaikuttavaa ja samoin heikoiten toteutettavissa olevaa toimenpidettä ja 3 tarkoittaa vaikuttavaa ja helposti toteutettavaa. Toimenpiteen toteuttamisen vaatimat resurssit pyritään arvioimaan rahamääräisesti, mutta myös vaatimusasteikolla, joka huomioi rahan lisäksi muut resurssit, kuten ajan ja toimintatapojen muuttamisen vaatimat voimavarat. Vaikutukset on arvioitu toimenpiteet aiheuttamina päästövähennyksinä hiilidioksidiekvivalenttikiloina. Asteikossa 1 saavat ne toimenpiteet, joiden vähennyspotentiaali on alle 500 kg CO<sub>2</sub>e, mikä vastaa alle 1,5 % osuutta vuoden 2019 päästöistä. Arvon 2 saavat ne toimenpiteet, joiden vähennyspotentiaali on 500–2000 kg CO<sub>2</sub>e, vastaten suunnilleen 1,5–5,5 % osuutta vuoden 2019 päästöistä. Arvon 3 saavat toimenpiteet, joiden vähennyspotentiaali on yli 2000 kg CO<sub>2</sub>e.

Sillä, millä aikataululla valitut päästövähennystoimenpiteet toteutetaan, on vaikutusta hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseen. Osa tässä luvussa esitetyistä toimenpiteistä on ajallisesti nopeita toteuttaa, kun taas osa vaatii toimintatapojen muutosta ja siirtymä niihin on todennäköisesti pidempi. Kaikki toimenpiteet ovat kuitenkin toteutettavissa vuoteen 2025 mennessä, kunhan niihin tartutaan jo edeltävinä vuosina, eikä kaikkia koiteta toteuttaa yhtä aikaa, vaan yksittäisille muutoksille annetaan aikaa.

### 5.1 Energia

TREYn energiankulutuksen päästöt ovat 7409 kg CO<sub>2</sub>e. Niiden osuus kokonaispäästöistä oli vuonna 2019 19,8 %. Koska ylioppilaskunnalla ei ole muita merkittäviä energiankäyttökohteita kuin toimistotilat, ja niissä käytetty sähkö on päästötöntä, muodostuvat tämän kategorian päästöt kokonaisuudessaan toimiston kaukolämmön päästöistä.

**Taulukko 5.1. Energiankäyttöön liittyvät vähennystoimenpiteet**

toimenpide	vähennys (kg CO <sub>2</sub> e)	vaikutus	toteutettavuus
Kaukolämmön päästövähennykset	1389	2	3

Toteutettavuuden asteikko 3 = helposti toteutettava, 2 = toteutettavissa oleva ja 1 = ei realistisesti toteutettava toimenpide. Vaikuttavuuden asteikko 3 = >2000 kg CO<sub>2</sub>e, 2 = 500–2000 kg CO<sub>2</sub>e ja 1 = <500 kg CO<sub>2</sub>e päästövähennys.

Vuoden 2020 alussa TREY muutti uusiin pienempiin toimistotiloihin, ja energian päästöt putosivat merkittävästi. Vuoden 2020 kaukolämmön kulutus oli 2778 kg CO<sub>2</sub>e. Se on 4631 kg CO<sub>2</sub>e vähennys edelliseen vuoteen verrattuna. TREYn kokonaispäästöistä se vastaa 12,4 % vähennystä.

Tällä hetkellä TREYn toimisto on sen tarpeisiin kohtuullisen sopiva, eikä tarvetta uusien tilojen etsimiselle ole. TREY on kuitenkin vuokralaisena yliopiston tiloissa, joten jos yliopisto ei halua tiloja jossain kohtaa enää tarjota ylioppilaskunnan käyttöön, on mahdollista että TREYn täytyy etsiä uusi toimistotila. Lähtökohtaisesti tällainen skenaario on epätodennäköinen, sillä on sekä yliopiston että ylioppilaskunnan etu, että TREY toimii mahdollisimman lähellä opiskelijoita. Yliopistolla on kuitenkin kunnianhimoiset tilavähennystavoitteet tuleville 5–10 vuodelle, eikä ohjelman vaikutusta TREYn tiloihin ole mahdollista vielä arvioida. Mikäli uusi toimistotila tarvitaan, on TREYn tärkeää siinä yhteydessä huomioida myös energiankulutuksen päästöihin liittyvät kysymykset esimerkiksi tilan koon ja käytettyjen energiamuotojen osalta.

Tampereen alueella kaukolämmön tuottajana toimii Tampereen sähkölaitos, joka on ilmoittanut sen kaukolämmön olevan päästötöntä vuoteen 2030 mennessä (Tampereen Sähkölaitos 2020). Vaikka kaukolämmön päästöjen väheneminen ei todellisuudessa tapahdu lineaarisesti nykyhetkestä vuoteen 2030, voidaan sitä käyttää tässä tilanteessa mallina. Tällä oletuksella kaukolämmön päästökerroin ja samalla siitä TREYlle aiheutuneet päästöt puolittuisivat vuoteen 2025 mennessä vuoden 2020 lukemaan verrattuna. Tässä tapauksessa vähennystä verrataan vuoden 2020 päästölukuihin, sillä se antaa tarkemman kuvan todellisesta päästövähennyksestä. Näin ilman mitään lisätoimenpiteitä saavutetaan 50 % lisävähennys energiankulutuksen päästöihin.

## 5.2 Matkustaminen

Matkustamisen päästövähennystoimenpiteitä arvioitiin vain vuoden 2019 laskennan tulosten pohjalta, sillä vuonna 2020 COVID19-pandemia esti matkustamisen lähes kokonaan. Päästövähennystoimenpiteitä tunnistettiin matkustamisen neljästä suurimmasta päästökategoriasta ja ne on koottu taulukkoon 5.2.

**Taulukko 5.2. Matkustuksen mahdolliset päästövähennystoimenpiteet**

toimenpide	vähennys (kg CO <sub>2</sub> e)	vaikutus	toteutettavuus
Lennoista luopuminen	1942	2	2
Risteilystä luopuminen	503	2	2
Vuokrabussien korvaaminen junalla	552	2	1
Hotelliyöpymisistä luopuminen	1050	2	2

Toteutettavuuden asteikko 3 = helposti toteutettava, 2 = toteutettavissa oleva ja 1 = ei realistisesti toteutettava toimenpide. Vaikuttavuuden asteikko 3 = >2000 kg CO<sub>2</sub>e, 2 = 500–2000 kg CO<sub>2</sub>e ja 1 = <500 kg CO<sub>2</sub>e päästövähennys.

Lentojen päästöt vuonna 2019 olivat 1942 kg CO<sub>2</sub>e, mikä vastaa 5,2 % TREYn kokonaispäästöistä. Vuoden 2019 lentojen päästöt koostuivat vain yhdestä kahden henkilön matkasta, joten lennoista luopumisen vaikutus toimintaan olisi suhteellisen pientä. Lisäksi koronapandemia on estänyt lentämisen kokonaan vuosina 2020 ja 2021, mutta ylioppilaskunnan edunvalvontatyötä on pystytty toteuttamaan siitä huolimatta, mikä tukee oletusta siitä, ettei lentäminen ole ylioppilaskunnan toiminnan kannalta keskeistä. Edunvalvontasektorilla lentäminen koetaan kuitenkin tärkeäksi, sillä kansainväliset seminaarit ovat sektorin toimijoille harvinaisia ja antoisia, joten niistä luopuminen vie yhden hauskan osan toiminnasta. Resursseja ajatellen lentämisestä luopuminen toisi TREYlle rahallista säästöä.

Sama ilmiö toistuu myös vuoden 2019 risteilymatkustuksessa. Päästöt syntyivät yhdestä risteilystä, jolle osallistui TREYltä viisi henkeä. Risteily oli verkostoitumistapahtuma muiden ylioppilaskuntien pää- ja taloussektoreille kuuluvien toimijoiden kanssa, joten kyseessä on hauska ja virkistävä tapahtuma siihen osallistujille, mutta ei keskeistä ylioppilaskunnan toiminnalle. Risteilyjen päästöt vuonna 2019 olivat 503 kg CO<sub>2</sub>e. Kuten lennoista, myös risteilyistä luopuminen toisi TREYlle rahallista säästöä.

Hotelliyöpymisistä päästöjä aiheutui 1050 kg CO<sub>2</sub>e, noin 2,8 % TREYn vuoden kokonaispäästöistä. Hotelliyöpymisistä suurin osa oli yhdestä tapahtumasta, kesällä järjestetystä Suomi-Areenasta, johon osallistui koko ylioppilaskunnan hallitus ja kaksi asiantuntijaa. Suomi-Areena on hallituksessa toimiville mielekäs tapahtuma ja hyvä tilaisuus verkostoitumiselle, mutta ylioppilaskunnan näkökulmasta melko merkityksetön.

Näiden kolmen osa-alueen toteutettavuutta on vaikea arvioida, sillä kaikissa toimenpide itsessään on hyvin yksinkertainen, mutta vaikutuksia toimintaan ja erityisesti toimijoiden motivaatioon on vaikea arvioida.

Myös vuokrabussien käytöstä aiheutui huomioitava määrä päästöjä vuonna 2019. Päästöt vuokrabussien käytöstä olivat 607 kg CO<sub>2</sub>e, mikä vastaa 1,6 % TREYn kokonaispäästöistä. Jos vuokrabusseilla kuljettu matka korvattaisiin junamatkustamisella, olettaen että

bussin kyydissä matkustaa keskimäärin 40 henkilöä, voitaisiin saavuttaa 552 kg CO<sub>2</sub>e päästövähennys. Kustannuksia vuokrabussin vaihtamisesta junamatkoihin on vaikea arvioida, sillä molempien vaihtoehtojen kustannukset riippuvat paljon matkan kohteesta ja kestosta. Jos kuitenkin otetaan esimerkiksi vuonna 2019 tehty matka SYL:ön liittokokoukseen Tampereelta Lahteen ja takaisin, maksavat junaliput 40 opiskelijalle noin 760 €, mikä on samaa hintaluokkaa kuin tuolloin vuokratusta bussista on maksettu. Kyseisen matkan bussivuokra oli 699 €. Tästä voidaan päätellä, että suuria säästöjä vaihdos ei saisi aikaan, mutta kustannukset eivät myöskään kasvaisi merkittävästi.

Vuokrabusseja käytetään kuitenkin tilanteissa, joissa junalla matkustaminen ei ole järkevä vaihtoehto. Tällaisia tilanteita ovat esimerkiksi SYL:ön liittokokoukset, joihin lähtee TREY:itä noin 30 hengen edustus. Liittokokouksista haastavan tekee se, että niiden kestoa ei voi etukäteen arvioida tarkkaan ja ne saattavat helposti päättyä ajankohtana, jolloin junaliikennettä ei ole. Niinpä vuokrabussi on ainoa käytännöllinen kulkumuoto ja sen vaihtaminen vähäpäästöisempään vaihtoehtoon vaikeasti toteutettavissa. Vaikka vuokrabussien käyttöä ei järkevästi pystytä vähentämään vuoden 2019 tasosta, on siihen liittyvät päästövaikutukset hyvä pitää mielessä, ja aina suosia vähäpäästöisempää kulkutapaa, kuten junamatkustamista, jos se vain on mahdollista.

### 5.3 Tapahtumat

TREY:n päästölaskennassa tapahtumien tärkeimmiksi päästökategorioiksi nousivat tapahtumissa tarjotut ruoka ja juoma. Tapahtumatilojen osuus päästöistä todettiin merkityksellömän pieneksi, joten siksi myös päästövähennystoimenpiteitä pohdittaessa keskitytään nimenomaan tapahtumien tarjoiluihin. Kuten taulukosta 5.3 nähdään, pelkästään tarjoiluihin vaikuttavilla toimenpiteillä voidaan kuitenkin saavuttaa jopa satojen kilogrammojen päästövähennyksiä, joten kyseessä on TREY:n kannalta merkittäviä toimenpiteitä.

**Taulukko 5.3.** Tapahtumiin liittyvät päästövähennystoimenpiteet

toimenpide	vähennys (kg CO <sub>2</sub> e)	vaikutus	toteutettavuus
Kasvisruokatarjoilut	329	1	3
Vegaaniset tarjoilut	417	1	3
Alkoholittomat vuosijuhlat	666	2	1
Alkoholiton cocktail-tilaisuus	58	1	3
Silliaamiaisen tarjoilun poistaminen	250	1	2

Toteutettavuuden asteikko 3 = helposti toteutettava, 2 = toteutettavissa oleva ja 1 = ei realistisesti toteutettava toimenpide. Vaikuttavuuden asteikko 3 = >2000 kg CO<sub>2</sub>e, 2 = 500–2000 kg CO<sub>2</sub>e ja 1 = <500 kg CO<sub>2</sub>e päästövähennys.

Tapahtumien osalta merkittävin päästövähennyspotentiaali liittyy tapahtumissa tarjottuun

ruokaan ja juomaan. Ruokatarjoilujen osalta TREYllä on jo siirrytty kohti kasvispainotteista ruokaa. Esimerkiksi vuoden 2019 vuosijuhlilla pääruokavaihtoehtoina olivat kala- ja kasvisannokset, ja vuoden 2021 vuosijuhlilla koko ruokalista oli täysin vegaaninen. TREY voisi kuitenkin vahvistaa kasvispohjaisen ruokavalion asemaa periaatepäätöksellä siitä, että ylioppilaskunnan tapahtumissa ja toiminnassa tarjotaan ainoastaan kasvisruokaa tai jopa ainoastaan vegaanista ruokaa. Tämä voisi osaltaan myös yksinkertaistaa tulevaisuuden päästölaskentaa, kun lähtötietoihin voisi soveltaa suoraan oletuksen ruuan tyypistä. Vuonna 2019 ruokailujen päästöt olivat 1108 kg CO<sub>2</sub>e. Jos sama määrä ruokaa olisi pelkästään kasvisruokaa, vähenisivät päästöt 329 kg CO<sub>2</sub>e, kun taas vegaanisena vähennys olisi jopa 417 kg CO<sub>2</sub>e.

Juomatarjoilujen päästöjä voisi tehokkaimmin vähentää pienentämällä alkoholinkulutusta TREYn tapahtumissa, sillä alkoholi muodostaa suurimman osuuden juomien päästöistä. Alkoholien kulutusta on vaikea mittaroida ja siihen vaikuttaminenkin voi olla heikkoa, sillä jos tapahtumista poistetaan alkoholitarjoilu, saattavat osallistujat korvata ne tuomalla tapahtumiin omia alkoholijuomia. Ylioppilaskunnan on kuitenkin mahdollista kannustaa alkoholien pois jättämiseen tai kulutuksen vähentämiseen. Tapahtumien osallistujia voidaan kannustaa pienentämään alkoholinkulutusta myös muilla keinoin kuin suoraan tarjoiluihin vaikuttamalla. Tapahtumiin voidaan esimerkiksi myydä eri hintaisia lippuja riippuen siitä, osallistuuko niille alkoholittomana vai ei. Päästövähennysten lisäksi tämä olisi linjassa myös muiden, ylioppilaskunnan hyvinvointiin liittyvien, tavoitteiden kanssa. Alkoholien kulutusta voidaan pyrkiä vähentämään missä tahansa tilanteessa, jossa sitä on tarjolla, mutta tähän laskentaan esimerkiksi on otettu erilaisia tilanteita ylioppilaskunnan vuosijuhlilta, sillä kyseisessä tapahtumassa alkoholia tarjoillaan suhteellisen paljon osallistujaa kohden.

Jos TREYn vuosijuhlilla lopetettaisiin kokonaan alkoholien tarjoaminen, voisi päästövähennyksiä syntyä jopa 666 kg CO<sub>2</sub>e. Kokonaan alkoholittomat vuosijuhlat eivät kuitenkaan ole todellisuudessa toteutuskelpoinen idea, sillä se herättäisi varmasti paljon negatiivisia tunteita osallistujissa, sillä alkoholien nauttiminen kuuluu vielä tiiviisti opiskelijoiden pöytäjuhlakulttuuriin. Vaihtoehtona alkoholien kokonaan poistamiselle olisi se, että juhlien jokin yksittäinen osuus toteutettaisiin alkoholittomana, tai ilmaisen alkoholien tarjoamista vähennettäisiin.

Esimerkiksi vuosijuhlien cocktail-tilaisuudessa tarjoillaan kuohuviiniä laskennallisesti kaksi lasillista jokaiselle osallistujalle. Jos cocktail-tilaisuuteen osallistuu noin 150 henkeä, syntyy pelkästään kuohuviinin tarjoilusta 58 kg päästöjä. Vähennys on melko pieni, mutta niin on toimenpiteen vaikutus juhlien toteutuksellekin. Kuohuviini voidaan korvata esimerkiksi alkoholittomalla versiolla, jonka päästöt jäävät murto-osaan alkoholillisesta. Lisäksi cocktail-tilaisuuteen osallistuu vain osa juhlavieraista, joten monille toimenpide jäisi kokonaan näkymättömäksi.

Vuosijuhliin kuuluu aina myös silliamaainen varsinaista juhlaa seuraavana päivänä. Esimerkiksi vuoden 2021 TREYn vuosijuhlien silliksellä kaikille osallistujille tarjottiin yksi pullo kuohuviiniä sekä muutama mieto alkoholijuoma ilmaiseksi. Jos pelkästään ilmaiseksi tarjottavista kuohuviinipulloista luovuttaisiin, tulisi päästövähennyksiä jopa 250 kg. Todellisuudessa vähennys jäisi todennäköisesti kuitenkin pienemmäksi, jos ilmaisten pullojen sijaan kuohuviiniä olisi myytävänä tai jos osallistujat toisivat mukana omia juomiaan korvataksaan kuohuviinin puuttumisen.

## 5.4 Jäsenpalvelut

Jäsenpalvelut tunnistettiin päästölaskennassa TREYn merkittävimmäksi päästökategoriaksi. Tästä johtuen myös toimenpiteitä tunnistettaessa keskityttiin tähän kategoriaan. Jäsenpalveluiden tiimoilta tunnistettiin kolme keskeistä päästölähdettä: vuokrapakettiautot, ylioppilaslehti Visiiri ja lukuvuosikalenterit. Kaikille näille etsittiin useampi päästövähennystoimenpidevaihtoehto, jotka on esitetty kootusti taulukossa 5.4.

**Taulukko 5.4.** Jäsenpalveluiden päästövähennystoimenpiteet

toimenpide	vähennys (kg CO <sub>2</sub> e)	vaikutus	toteutettavuus
Visiirin hiilineutraali painotyö	5544	3	3
Visiirin painoksen 1000 kpl vähennys	924	2	1
Kalentereiden 1000 kpl vähennys	1060	2	2
Kalenterien korvaus lehtisellä	8216	3	2
Kalentereiden hiilineutraali painotyö	8480	3	3
Vuokrapakettiautoista luopuminen	4190	3	1
Hybridipakettiautoihin vaihtaminen	1732	2	2
Täyssähköpakettiautoihin vaihtaminen	2844	3	2

Toteutettavuuden asteikko 3 = helposti toteutettava, 2 = toteutettavissa oleva ja 1 = ei realistisesti toteutettava toimenpide. Vaikuttavuuden asteikko 3 = >2000 kg CO<sub>2</sub>e, 2 = 500–2000 kg CO<sub>2</sub>e ja 1 = <500 kg CO<sub>2</sub>e päästövähennys.

Ylioppilasmedia visiirin osalta päästövähennyksiä voidaan lähteä hakemaan kahta eri reittiä. Hyviä vaihtoehtoja ovat hiilineutraali painotyö tai lehden painomäärien vähentäminen. Tällä hetkellä Visiirin painotyö toteutetaan Punamusta-painotalossa, joka tarjoaa lisämaksua vastaan hiilineutraalia painotyötä. Punamusta on ilmoittanut hiilineutraalin painotyön hinnaksi 0,7 % painatuksen kustannuksista. Sopimuksen mukaan Visiiriä painetaan tois- taiseksi 6000 kappaleen painoksissa, joita on tarkoitus tehdä vuosittain kuusi. Yhden painoksen painokustannukset ovat nykyisessä sopimuksessa 3750 €. Näin ollen hiilineutraalin painotyön hinnaksi tulisi 26,25 € painokselta eli 157,50 € vuodessa. Tällä hinnalla

voitaisiin kompensoida kaikki lehden tuottamisen päästöt, eli 5544 kg CO<sub>2</sub>e vuodessa. Keino on erittäin toteutettava, sillä hiilineutraalin painotyön voi ostaa lisäpalveluna olemassa olevaan painatussopimukseen, lisäksi sen kustannukset ovat erittäin kohtuulliset. Punamusta tarjoaa sivuillaan laajasti tietoa hiilineutraalista painotyöstä ja omien päästöjensä kompensoinnista, joten toimenpiteen voidaan katsoa olevan myös laadukas ja luotettava (PunaMusta 2019).

Vuonna 2020 Visiirin painokset olivat suuruudeltaan 8000 lehteä, mutta painomäärää on sen jälkeen COVID19-pandemian vaikutuksesta laskettu edellä mainittuun 6000 kappaleeseen. Lehden päätoimittajan arvion mukaan nykyinen 6000 kappaleen painos on hyvän kokoinen, eikä sitä todennäköisesti tulla tulevaisuudessa nostamaan takaisin 8000 kappaleeseen. Päätoimittaja kuitenkin myös arvioi, ettei painomäärää voi juurikaan laskea 6000 lehdestä, sillä se alkaisi vaikuttaa lehden mainosmyyntiin. Jos painosmäärää kuitenkin lähdetäisiin laskemaan, toisi esimerkiksi painomäärän vähentäminen 1000 kappaleella per painos vuoden mittaan 924 kg CO<sub>2</sub>e päästövähennyksen.

Lukuvuosikalenterit ovat toinen jäsenpalveluiden merkittävä päästölähde. Kalentereita painetaan vuosittain 8000 kappaletta ja ne jaetaan ilmaiseksi jäsenistölle. TREYN viestinnän asiantuntijan mukaan painomäärän sopivuutta ei ole koskaan varsinaisesti arvioitu, eikä ole olemassa tietoa siitä, kuinka paljon kalentereita jää yli vuoden päätteeksi. Jos lukuvuosikalentereiden päästöjä lähdetäisiin vähentämään vähentämällä painomäärää, saataisiin 1000 kappaleen vähennyksellä aikaan 1060 kg CO<sub>2</sub>e päästövähennys.

Lukuvuosikalentereiden osalta ei ole myöskään selvitetty sitä, mihin jäsenistö kalentereita käyttää. Lukuvuosikalenterit sisältävät kalenteriosion lisäksi alennuskuponkeja ja tarjouksia monenlaisiin palveluihin ja tuotteisiin, samoin kuin opiskelijalle hyödyllistä informaatiota koottuna yhteen paikkaan. Jos suurin osa käyttäjistä hakee itselleen ilmaisen kalenterin siinä olevien tarjousten takia, olisi yksi vaihtoehto jakaa kalenterien sijaan tajous- ja infolehtisenä, jonka painaminen aiheuttaisi huomattavasti vähemmän päästöjä kuin kovakan- tisen kalenterin. Tällä muutoksella lukuvuosikalentereista aiheutuvat päästöt vähenisivät jopa 8216 kg CO<sub>2</sub>e, mikä vastaa 21,9 % TREYN vuoden 2019 kokonaispäästöistä.

Jotta vaihdos voitaisiin toteuttaa harkiten, olisi ensin jäsenistön tarpeet kartoitettava esimerkiksi jäsenistökyselyn yhteydessä. Näin voitaisiin arvioida mahdollisen muutoksen vaikutuksia lukuvuosikalenterin korvaavan lehtisen menekkiin sekä jäsenistön reaktioita muutokseen. Todennäköisesti lehtisen tuottaminen olisi huomattavasti halvempaa kuin nykytuotoisen kalenterin. Kalenteria on kuitenkin tehty tähän asti budjetilla, jossa kalenteriin tulevien mainosten myynti korvaa painatuskulut. Näin ollen todellista resurssivaikutusta tuskin syntyisi. Lisäksi on vaikeaa arvioida formaatin muutoksen vaikutusta mainosmyyntiin tai yritysten halukkuuteen tarjota vastaavanlaisia etuja ja alennuksia kuin tällä hetkellä.

Kuten Visiirin, myös lukuvuosikalentereiden osalta hiilineutraali painotyö on harkittava vaih-

toehto. Esimerkiksi Visiiriä painava painotalo Punamusta ilmoittaa painavansa kaikki alle 10000 kappaleen painoskoon esitteet ja kirjat automaattisesti hiilineutraalina. Hiilineutraalilla painatuksella TREYn päästöt vähenisivät koko lukuvuosikalentereista syntyvien päästöjen verran, eli 8480 kg CO<sub>2</sub>e. Tämä vastaa 22,7 % vuoden 2019 kokonaispäästöistä. Hiilineutraalin painatuksen vaikutusta lukuvuosikalenterien kustannuksiin on vaikea arvioida, sillä tällaisiin yksittäisiin painatuseriin tehdään aina erilliset tarjoukset ja lukuvuosikalenterien painotyön kilpailutuksesta vastaa projektista vastaava järjestö, joka on valittu tekemään lukuvuosikalenterit ostosopimuksella ylioppilaskunnalle. Karkeasti voidaan kuitenkin olettaa, etteivät painotalojen väliset erot hinnoissa ole merkittävän suuria, joten toimenpide lienee toteutettavissa realistisessa budjetissa. Hiilineutraali painotyö on myös mahdollista lisätä kilpailutuksen ehdoksi, jolloin muut vaihtoehdot karsiutuvat automaattisesti pois.

Pakettiautot ovat TREYlle tärkeä jäsenpalvelu, joka on jäsenistön keskuudessa hyvin tunnettu ja suosittu. Ylioppilaskunnan pakettiautoja käytetään lähinnä yksittäisten henkilöjäsenten muutoissa tai piirissä toimivien järjestöjen tapahtumien järjestämisessä. Näin ollen vaikka ylioppilaskunta päättäisi luopua palvelun tarjoamisesta, ei tarve pakettiautojen käytölle katoa, vaan jäsenistö siirtyisi käyttämään jonkin toisen palveluntarjoajan palveluita. Pakettiautoista kokonaan luopuminen ei ole siis käytännössä hyvä päästövähennystoimenpide. Jos palvelusta luopumiseen kuitenkin päädyttäisiin, saataisiin vuoden 2019 ajomääriin verrattuna 4190 kg CO<sub>2</sub>e päästövähennykset.

Toinen vaihtoehto pakettiautoista aiheutuvien päästöjen vähentämiseksi olisi niiden käyttövoiman vaihtaminen. Tällä hetkellä pakettiautot ovat dieselkäyttöisiä, mutta tulevaisuudessa ne voitaisiin vaihtaa joko hybridi- tai täyssähköpakettiautoiksi. Hybridipakettiautoilla voitaisiin saavuttaa 1732 kg CO<sub>2</sub>e päästövähennykset, kun taas täyssähköautoilla päästöt vähenisivät jopa 2844 kg. Molemmissa tapauksissa olisi tarpeen hankkia kokonaan uudet pakettiautot nykyisten tilalle, joten toimenpiteen toteuttaminen vaatisi erittäin paljon resursseja. Käytännössä uusien pakettiautojen vaatimat investoinnit ovat niin suuret, ettei vaihtoa voida toteuttaa ennen kuin nykyisten autojen elinkaari on tullut päätökseensä. Nykyiset pakettiautot ostettiin vuonna 2020, ja niitä hallinnoivan Tampereen tekkarien moottorikerhon arvion mukaan uusiin autoihin vaihtaminen olisi ajankohtaista toiselle pakettiautolle vuonna 2024 ja toiselle 2025.

## 5.5 Toimisto

Toimiston arkeen liittyvistä päästöistä Merkittävimmät liittyivät IT-laitteiden hankintaan ja käyttöön. Vuonna 2020 merkittävän lohkon päästöjä aiheuttivat myös kalustehankinnat. Näistä osa-alueista kalustehankinnat ja muut IT-laitteet kuin kannettavat tietokoneet ovat hyvin harvoin toistuvia hankintoja, joita tullaan uusimaan vain tarpeen mukaan ja tuskin koskaan samanlaisissa kertamäärissä kuin nyt toimintaa käynnistettäessä on tehty. Nii-



den tulevaa käyttöikä on myös vaikeaa arvioida. Näin ollen niihin ei liity selkeitä päästövähennystoimenpiteitä, sillä nämä päästölähteet eivät tule toistumaan myöskään tulevien vuosien päästölaskennassa. On kuitenkin tärkeää muistaa huolehtia näistäkin hankinnoista hyvin, jotta niiden elinkaari olisi mahdollisimman pitkä eikä korvaavia tuotteita tarvitsisi hankkia niin nopeasti. Tästä havainnosta johtuen päästövähennystoimenpiteitä tarkastellessa keskityttiin jatkuvaan toimintaan, erityisesti tietokoneiden käyttöikä, kuten taulukosta 5.5 nähdään.

**Taulukko 5.5.** *Toimiston arkeen liittyvät päästövähennystoimenpiteet*

toimenpide	vähennys (kg CO <sub>2</sub> e)	vaikutus	toteutettavuus
Tietokoneiden käyttöikä +1 vuosi	350	1	2
Tietokoneiden käyttöikä +2 vuotta	560	2	1

Toteutettavuuden asteikko 3 = helposti toteutettava, 2 = toteutettavissa oleva ja 1 = ei realistisesti toteutettava toimenpide. Vaikuttavuuden asteikko 3 = >2000 kg CO<sub>2</sub>e, 2 = 500–2000 kg CO<sub>2</sub>e ja 1 = <500 kg CO<sub>2</sub>e päästövähennys.

Kannettavien tietokoneiden osalta tehtiin oletus siitä, että niiden käyttöaika ylioppilaskunnassa on kolme vuotta, joten niistä aiheutuneet päästöt on myös jaettu tasan oletetuille käyttövuosille. Tämä esitysmuoto kannustaa päästövähennyksiin pidentämällä laitteiden käyttöaikaa, ei hankkimalla vähemmän laitteita. Tietokoneet ovat korvaamattomassa asemassa ylioppilaskunnassa tehtävässä asiantuntijatyössä, eikä kukaan toimijoista voi tehdä työtään ilman tietokonetta, joten niiden määrä on sidottu toimiston henkilömäärään.

Koneiden käyttöiän lisääminen on puolestaan toteutettavissa oleva toimenpide, joka hyvin toteutettuna ei vaikuta työn tekemiseen tai sen laatuun. Tällä hetkellä ylioppilaskunnan kannettavat tietokoneet on hankittu Tietokeskukselta palvelumallilla, jossa tietokoneista maksetaan kuukausihintaa, eikä niillä ole sidottua käyttöaikaa, kuten leasing-sopimuksessa. Näin ollen uusia tietokoneita voi hankkia tai vanhoista luopua joustavasti tarpeen mukaan vaikka kuukausittain. Tämä mahdollistaa myös sen, että tietokoneiden käyttöikä voidaan pyrkiä pidentämään riskittömämmin ja joustavammin kuin pidempien leasing-sopimusten puitteissa. Kuukausihintaan perustuva palvelumalli mahdollistaa esimerkiksi sen, että vain osa tietokoneista vaihdetaan uusiin kerralla, tai jopa sen, että tietokoneet päivitetään uusiin yksi kerrallaan tarpeen mukaan. Näin toimittaessa voidaan pidentää tietokoneiden keskimääräistä käyttöikä ilman, että yksittäisen käyttäjän työ kärsii siksi, että oma tietokone olisi jo vaihtamisen tarpeessa mutta yleistä päivitystä ei haluttaisi vielä toteuttaa.

Vuoden 2022 alussa TREYllä on käytössä tietokoneet, jotka on otettu uusina käyttöön vuoden 2019 alkupuolella. Toimiston sisäisen kartoituksen perusteella osa tietokoneista on edelleen moitteettomassa kunnossa, kun taas osassa on alkanut esiintyä vikoja, jotka haittaavat työntekoa. Myös tämä havainto puoltaa sitä, että ainakin osan tietokoneiden

käyttöikää voitaisiin pidentää nykyisestä oletetusta kolmesta vuodesta. Jos kaikkien tietokoneiden käyttöikää TREYllä saataisiin pidennettyä vuodella, syntyisi siitä vuosittain 350 kg CO<sub>2</sub>e päästövähennys. Käyttöiän pidentäminen kahdella vuodella toisi 560 kg CO<sub>2</sub>e päästövähennyksen. Näissä laskuissa on kuitenkin oletettu, että käyttöikä piteneisi koko laitekannalla, joten on epätodennäköistä, että kahden vuoden käyttöiän pidennys olisi toteutettavissa ilman haittaa työnteolle. Koska käytössä on kuukausimaksullinen palvelumalli, ei käyttöiän pidentämisellä ole vaikutusta tietokoneiden kustannuksiin.

Toimisto-kategoriassa merkittävät päästölähdet ovat myös TREYn maksamat internet- ja puhelinliittymät. Liittymät ovat kuitenkin oleellisia ylioppilaskunnan työn laadukkaalle toteutumiselle, joten niistä ei juuri ole varaa karsia. Jo nyt hallituslaisille tarjotaan mahdollisuus valita, haluavatko he erillisen puhelinliittymän ylioppilaskunnan tehtäviä varten, vai käyttävätkö he henkilökohtaista puhelinliittymää. Kaikille työntekijöille tarjotaan automaattisesti työpuhelinliittymä. Päästölaskennassa liittymien päästöt oli arvioitu europerustaisena tietona, joten laskenta ei anna välttämättä kovin tarkkaa kuvaa todellisista päästöistä. Esimerkiksi vaihtamalla halvempaan liittymään laskurin mukaan kategorian päästöt laskevat, mutta todellisuudessa tällä tuskin olisi merkittävää eroa päästöissä.

## 5.6 Päästökompensaatiot

Päästökompensaatioita voidaan käyttää organisaation toiminnan aiheuttamien päästöjen laskennalliseen nollaamiseen sillä ajatuksella, että organisaatio rahoittaa päästövähennyksiä muualla, jolloin sen itse aiheuttamat päästöt kompensoituvat noilla saavutetuilla vähennyksillä. Kompensaatioita tulisi kuitenkin käyttää vasta, kun kaikki mahdolliset muut vähennystoimenpiteet on toteutettu.

Kompensointeja voidaan hinnoitella monilla tavoin, ja tällä hetkellä vaihtelu hinnoissa on merkittävää eri palveluntarjoajien ja kompensointikeinojen välillä. Esimerkiksi EU:n päästökaupan hiilidioksiditonin hinta maaliskuun lopulla 2022 on noin 80 €. Tällä hinnalla laskettuna TREYn vuoden 2019 päästöjen kompensointi maksaisi 2990,56 €. Päästökaupan periaate on kuitenkin se, että päästöjen hinta nousee markkinaehtoisesti, joten tällä tavalla tarkasteltuna päästöjen kompensointi tulevaisuudessa tulisi kallistumaan tästä.

Päästökaupan hiilidioksiditonin hinta on moninkertainen verrattuna joihinkin tunnetuimpiin ja luotetuimpiin kompensointiopalveluntarjoajiin. Esimerkiksi Gold Standard tarjoaa Climate+ portfolio -nimistä kompensoatiota noin 10 €/t hinnalla (Gold Standard 2022). Climate+ portfolion ideana on koota yhteen useampia kompensointiprojekteja ja jakaa sen kautta saatava rahoitus niiden kesken. Näin kompensoatiota ostavan tahon ei tarvitse itse päättää tuettavaa projektia. Portfolion hinta on melko alhainen jopa Gold Standardin itsensä tarjoamiin kompensointiprojekteihin, joiden hinnat vaihtelevat 10 ja 45 € välillä. Climate+ portfolion hinnalla TREYn koko vuoden 2019 päästöjen kompensointi maksaisi vain 373,82 €.

Kuten näistä esimerkeistä nähdään, hintahaitari kompensatioissa on suhteellisen suuri. Molemmilla tavoilla hinnoiteltuna kompensatiot ovat kuitenkin taloudellisesti täysin toteutuskelpoinen työkalu TREYn hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi. Se, mitä kompensatiomenetelmää halutaan käyttää, on arvovalinta, joten päätös siitä olisi hyvä tehdä ylioppilaskunnan edustajistossa. Mihin menetelmään ja palveluntarjoajaan sitten päädytäänkin, on kuitenkin tärkeää varmistaa, että ostettu kompensatio on laadukasta ja todennettavaa. Näin varmistetaan kompensatioiden todellinen vaikuttavuus.

Kompensointia voidaan rahoittaa eri keinoin. esimerkiksi tapahtumaliput voidaan hinnoitella niin, että hinta sisältää kyseisen tapahtuman päästöjen kompensoinnin. Myös vapaaehtoinen hiilineutraalius- tai kompensatiomaksu jäsenmaksun yhteydessä olisi mahdollinen. Rahoitusratkaisuja pohdittaessa on syytä muistaa, etteivät kompensatiot ole kuitenkaan ainut kustannus matkalla hiilineutraaliuteen, vaan myös tässä luvussa esitettyjen toimenpiteiden toteutuksesta syntyy kuluja vaihtelevissa määrin. Vastuullisesti toteutuksessa taloudellisessa suunnittelussa tulee siis huomioida sekä muutoksien aiheuttamat kertaluontoiset kustannukset, että pidemmän tähtäimen kuluerät, joita hiilineutraaliuden tavoittelemisesta syntyy.

## 5.7 Skenaariotarkastelu

Skenaariotarkastelussa tarkastellaan neljää eri yhdistelmää tiekartassa esitetyistä toimenpiteistä ja vertaillaan näiden skenaarioiden vaikutuksia ja toteutettavuutta toisiinsa. Lisäksi jokaisen skenaarion osalta arvioidaan esitettyjen vähennystoimenpiteiden jälkeen jäljelle jäävien päästöjen kompensoinnin kustannukset. Mikään tässä esitetyistä skenaarioista ei kuitenkaan välttämättä toteudu sellaisenaan, kun ylioppilaskunnassa tehdään päätöksiä toteutettavista päästövähennystoimenpiteistä. Toimenpiteistä voidaan päättää yksi kerrallaan ja se on todennäköisesti ylioppilaskunnan toiminnan ja päätöksenteon kannalta toimivampi lähestymistapa. Silti eri skenaariot voivat toimia päätöksenteon tukena, sillä ne auttavat esimerkiksi kokonaisuuden hahmottamisessa ja välitavoitteiden asettamisessa.

Ensimmäisessä skenaariossa tarkastellaan tilannetta, jossa toteutetaan kaikki mahdolliset toimenpiteet ja vaihtoehtoisten toimenpiteiden kohdalla valitaan aina vaikuttavin vaihtoehto riippumatta toteutettavuudesta. Tämä on ääriskenaario, jossa päästövähennystavoitteet nostetaan korkeimmaksi prioriteetiksi piittaamatta niiden vaatimista kustannuksista tai vaikutuksista ylioppilaskunnan toimintaan. Skenaarioon valitut toimenpiteet ja niiden vähennyspotentiaalit on esitetty taulukossa 5.6. Skenaario ei ole kovinkaan realistisesti toteutettavissa, sillä se vaikuttaisi merkittävästi ylioppilaskunnan toimintaan ja palveluihin, sekä hankaloittaisi toimijoiden arkea.

Tämän skenaarion vähennystoimenpiteiden vaikutus on yhteensä jopa 29924 kg CO<sub>2</sub>e, verrattuna vuoden 2019 päästöihin tämä vastaisi jopa 80,0 % vähennystä. Huomioitavaa

kuitenkin on, ettei vuoden 2019 päästölaskennassa ole huomioitu visiirin päästöjä, koska lehteä ei silloin vielä painettu, eikä vertailu ole näin ollen täsmällinen. Voidaan kuitenkin ajatella, että Visiirin painatuksesta tulevat päästöt voidaan laskea sellaisenaan vuoden 2019 kokonaispäästöjen summan päälle ja tässä skenaariossa painatuksen päästöt vähenevät kokonaisuudessaan hiilineutraalin painotyön johdosta, jolloin yhteisvaikutus jää nollassa. Jos Visiirin osuus jätetään huomiotta, saavutetaan päästövähennyksiä 24380 kg CO<sub>2</sub>e, jolloin kompensoitavaksi jäisi vielä 13002 kg CO<sub>2</sub>e.

**Taulukko 5.6.** 1. skenaarion toimenpiteet

toimenpide	vähennys (kg CO <sub>2</sub> e)
Pienempi toimistotila	4631
Kaukolämmön päästövähennykset	1389
Lennoista luopuminen	1942
Risteilystä luopuminen	503
Vuokrabussien korvaaminen junalla	552
Hotelliyöpymisistä luopuminen	1050
Vegaaniset tarjoilut	417
Alkoholittomat vuosijuhlat	666
Visiirin hiilineutraali painotyö	5544
Kalentereiden hiilineutraali painotyö	8480
Vuokrapakettiautoista luopuminen	4190
Tietokoneiden käyttöikä +2 vuotta	560
<b>yhteensä</b>	<b>29924</b>

Toisessa skenaariossa edelleen toteutetaan kaikki mahdolliset toimenpiteet, mutta vaihtoehtoisista toimenpiteistä valitaan aina pienimmän vaikutuksen toimenpide. Kuten ensimmäisessä skenaariossa, tässäkin tapauksessa ei toimenpiteitä valittaessa välitetä niiden toteutettavuudesta. Skenaarion toimenpiteet on esitetty taulukossa 5.7. Yhteenlaskettu vähennyspotentiaali skenaariolle on 14520 kg CO<sub>2</sub>e. Jos jälleen huomioidaan Visiirin osuuden puuttuminen vuoden 2019 päästölaskennasta, jää kompensoitavaksi vielä 28406 kg CO<sub>2</sub>e.

Ero ensimmäiseen skenaarioon on merkittävä ja se selittyy pääosin ylioppilaslehti Visiirin ja lukuvuosikalenterin painatukseen liittyvien toimenpiteiden valinnasta. Ensimmäisessä skenaariossa painotyöstä aiheutuvat päästöt nollautuvat kokonaan siirryttäessä hiilineutraaliin painotyöhön, kun taas toisessa skenaariossa molempien painomääriä vain vähennetään hieman. Tässä tapauksessa voidaan todeta, että vaikuttavampi toimenpide on

molempien tuotteiden osalta myös toteutettavuuden kannalta parempia. Hiilineutraali painotyö ei vaikuta tuotteiden saatavuuteen, eikä se muutenkaan näy jäsenistölle eikä juurikaan edes ylioppilaskunnan sisäisille toimijoille, kun taas painomäärien vähentäminen heikentää molempien tuotteiden osalta ylioppilaskunnan palvelutasoa. Näin ollen 2. skenaario ei ole kannattava vaihtoehto muihin skenaarioihin verrattuna.

**Taulukko 5.7. 2. skenaarion toimenpiteet**

toimenpide	vähennys (kg CO <sub>2</sub> e)
Pienempi toimistotila	4631
Kaukolämmön päästövähennykset	1389
Lennoista luopuminen	1942
Risteilystä luopuminen	503
Vuokrabussien korvaaminen junalla	552
Hotelliyöpymisistä luopuminen	1050
Kasvisruokatarjoilut	329
Alkoholiton cocktail-tilaisuus	58
Visiirin painoksen 1000 kpl vähennys	924
Kalentereiden 1000 kpl vähennys	1060
Hybridipakettiautoihin vaihtaminen	1732
Tietokoneiden käyttöikä +1 vuosi	350
<b>yhteensä</b>	<b>14520</b>

Kolmas skenaario on sellainen, joka huomioi päästövähennysten lisäksi myös toimenpiteiden toteutettavuuden ja vaikutukset ylioppilaskunnan toimintaan. Skenaariossa päästövähennystavoitteisiin suhtaudutaan kunnianhimoisesti ja joitakin uhrauksia hiilineutraalisuuden eteen ollaan valmiita tekemään. Skenaarion toimenpidevalikoima on esitetty taulukossa 5.8. Tällä skenaariolla saadaan aikaan 26408 kg CO<sub>2</sub>e vähennykset. Visiirin puuttumisen 2019 päästökokonaisuudesta huomioiden kompensoitavaa jää tässä skenaariossa vielä 16464 kg CO<sub>2</sub>e.

**Taulukko 5.8. 3. skenaarion toimenpiteet**

toimenpide	vähennys (kg CO <sub>2</sub> e)
Pienempi toimistotila	4631
Kaukolämmön päästövähennykset	1389
Lennoista luopuminen	1942
Risteilystä luopuminen	503
Vegaaniset tarjoilut	417
Alkoholiton cocktail-tilaisuus	58
Silliaamiaisien tarjoilun poistaminen	250
Visiirin hiilineutraali painotyö	5544
Kalentereiden hiilineutraali painotyö	8480
Täyssähköpakettiautoihin vaihtaminen	2844
Tietokoneiden käyttöikä +1 vuosi	350
<b>yhteensä</b>	<b>26408</b>

Neljännessä skenaariossa on myös huomioitu toimenpiteiden toteutettavuus ja vaikutus ylioppilaskunnan toimintaan. Tässä tapauksessa linjaksi on kuitenkin valittu se, että päästötoimenpiteet aiheuttaisivat mahdollisimman vähän näkyvää muutosta toimintaan. Neljänteen skenaarioon valitut toimenpiteet on esitetty taulukossa 5.9. Tämän vaihtoehdon vähennystoimenpiteillä saavutetaan 22163 kg CO<sub>2</sub>e päästövähennys. Kompensoitavaksi jäisi vielä 20763 kg CO<sub>2</sub>e edestä päästöjä.

**Taulukko 5.9. 4. skenaarion toimenpiteet**

toimenpide	vähennys (kg CO <sub>2</sub> e)
Pienempi toimistotila	4631
Kaukolämmön päästövähennykset	1389
Kasvisruokatarjoilut	329
Alkoholiton cocktail-tilaisuus	58
Visiirin hiilineutraali painotyö	5544
Kalentereiden hiilineutraali painotyö	8480
Hybridipakettiautoihin vaihtaminen	1732
<b>yhteensä</b>	<b>22163</b>

Kuten taulukon 5.10 yhteenvedosta nähdään, skenaariot 1, 3 ja 4 ovat päästövähennysten suuruusluokalta suhteellisen lähellä toisiaan, kun taas 2. skenaarion vaikutus jää selkeästi muita pienemmäksi. Isolta osin tämä johtuu siitä, että 2. skenaario on ainut, jossa ei ole valittu Visiirin ja lukuvuosikalenterien hiilineutraalia painotyötä osaksi toimenpidevalikoimaa. Tästä voidaan vetää se johtopäätös, että hiilineutraali painotyö on yksittäisenä toimenpiteenä kaikkein vaikuttavin päästövähennystoimenpide. 1. skenaarion osalta puolestaan todettiin sen olevan todellisuudessa toteutuskelvoton sen suurien negatiivisten vaikutusten takia. Niinpä jäljelle jäävät skenaariot 3 ja 4, joiden erona on nimenomaan päästövähennystavoitteiden kunnianhimo ja se, kuinka paljon päästöjen vähentäminen saa näkyä ylioppilaskunnan toiminnassa niin jäsenistölle kuin sisäisille toimijoillekin. Tulevina vuosina tämä onkin keskeinen teema ylioppilaskunnan päätöksenteossa, kun käydään keskusteluja toteutettavista päästövähennyksistä.

**Taulukko 5.10.** Skenaarioiden vertailu

skenaario	vähennys (kg CO <sub>2</sub> e)	kompensaatio
1. skenaario	29924	130 €
2. skenaario	14520	290 €
3. skenaario	26408	170 €
4. skenaario	22163	210 €

Jos skenaarioiden kompensointitarvetta ja kompensoinnin hintoja vertailee käyttäen apuna alakappaleessa 5.6 esitellyn Gold Standardin Climate+ portfolion hintaa, ovat erot eri vaihtoehtojen välillä hyvin pieniä. Jopa suurimman kompensointitarpeen skenaariossa 2 kompensointien hinta on alle 300 €. Näin ollen puhtaasti kompensointien taloudellisesta näkökulmasta skenaarioiden välillä ei ole merkittävää eroa.

## 6. JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä työssä laskettiin TREYn hiilijalanjäljen suuruudeksi vuodelle 2019 37382 kg CO<sub>2</sub>e ja vuodelle 2020 34876 kg CO<sub>2</sub>e. Merkittävimmiksi päästölähteiksi nousivat ylioppilaskunnan tarjoamat jäsenpalvelut, joista erityisesti pakettiautojen vuokraus ja lukuvuosikalenterien painatus aiheuttivat suuria päästöjä. Laskennan pohjalta tunnistettuja päästövähennystoimenpiteitä verrattiin erilaisien skenaarioiden kautta ja parhaiten toteutettavaksi soveltuvissa skenaarioissa saavutettiin noin 22000–26500 kilogramman laskennallinen päästövähennys. Jos TREYn päästölaskenta toteutettaisiin niin, että myös kaikki epäsuorat päästöt, kuten sijoitusten tai Juvenes Oy:n toiminnan päästöt, huomioitaisiin, kasvaisi TREYn hiilijalanjälki merkittävästi.

Työssä käytetty Hiilifiksu järjestö -laskuri on hyvä laskuri, vaikka ensimmäistä päästölaskentaansa toteuttavalle järjestölle. Laskuri auttaa saamaan peruskuvan järjestön päästöjen suuruudesta sekä merkittävimmistä päästölähteistä. Kuitenkin, vaikka laskuri on lähtökohtaisesti suunniteltu palvelemaan juuri järjestöjen tarpeita, on sen kohdeyleisö ehkä niin laaja, että se vaikuttaa laskurin toimivuuteen. Suomessa on suuri määrä erilaisia järjestöjä, joiden välillä on eroja niin koossa, toiminnan laadussa kuin hallinnossakin. Koska laskuria ei voi juurikaan muokata, ei se todennäköisesti lopulta palvele kovinkaan osuvasti yksittäistä järjestöä. Paremmin voisi toimia laskuri, joka on selkeämmin modifioitavissa järjestön omiin tarpeisiin.

Tässä työssä toteutetussa laskennassa Hiilifiksu järjestö -laskuri soveltui käyttötarkoitukseensa kohtalaisesti, mutta parempi tulos oltaisiin kenties voitu saavuttaa juuri TREYlle rakennetulla laskurilla. Tätä on kuitenkin vaikeaa arvioida ilman kahden laskurin rinnakkaista vertailua. Erityisesti eri päästölähteiden jakaminen TREYn toimintaa paremmin kuvaaviin kategorioihin olisi ollut tarpeen. Lisäksi laskurissa oli paljon TREYn kannalta ylimääräistä sisältöä, toisaalta joitakin merkittäviä osioita myös puuttui. Tulevaisuudessa oman laskurin rakentamiseen olisi syytä panostaa, jotta laskennan tarkkuutta voitaisiin parantaa.

Toteutetun laskennan pohjalta tunnistettiin paljon hyviä päästövähennystoimenpiteitä, joten laskennalla saavutettiin sille asetetut tavoitteet laskurin puutteista huolimatta. Tämä osoittaa työssä esitetyn arvion siitä, että varsinkin ensimmäistä kertaa toteutettava päästölaskenta on hyödyllinen, vaikka laskennan tasossa olisikin vielä kehitettävää. Vähenn-



nystoimenpiteiden tunnistamisen lisäksi ensimmäiset päästölaskelmat auttavat myös tunnistamaan itse laskennan kehityskohdat, jotta laskenta voidaan jatkossa toteuttaa paremmin. Skenaariotarkastelun avulla todettiin, että ylioppilaslehden ja lukuvuosikalenttien hiilineutraali painotyö olisivat yksittäisiä vaikuttavimpia päästövähennystoimenpiteitä. Skenaarioiden tarkastelun lopputuloksena todettiin, että päästövähennystoimien kunnianhimoisuuden taso ja näkyvyys ylioppilaskunnan toiminnan muutoksina ovat tärkeitä arvopohjaisia kysymyksiä, jotka tulevat ohjaamaan tulevaa päätöksentekoa toimenpiteiden toteutuksesta.

Työn arvion mukaan TREYn hiilijalanjäljen kompensoiminen on taloudellisesti mahdollista, joten voisi olla aiheellista harkita kompensoimaksun maksamista jo ennen hiilineutraaliustavoitevuotta 2025. Aikaisintaan kompensointi olisi mahdollista huomioida jo vuoden 2023 talousarviotyöskentelyssä. Näin tehtäessä tulee kuitenkin varmistaa se, että myös suunniteltuja päästövähennystoimenpiteitä lähdetään toteuttamaan, eikä tyydytä vain siihen että kompensoitoiden avulla organisaation voidaan sanoa olevan teknisesti hiilineutraali. Kompensaatiot TREYn kannattaa toteuttaa jonkin tunnetun ja luotetun standardin varmentamana.

Yleisellä tasolla järjestöjen tulee pohtia sitä, miksi päästölaskentaa tehdään ja mitä sillä halutaan saavuttaa. Tämä on tärkeä kysymys, johon on syytä osata vastata jo ennen laskentaan ryhtymistä. Hiilineutraalius on hyvä tavoite, mutta sen saavuttaminen ei ole välttämättä ole kaikkein tärkeintä, vaan tavoitetta kohden tehdyt toimenpiteet voivat olla itsessään vaikuttavia. Sopivan tavoitteen asettamista kannattaa aina pohtia järjestön oman toiminnan kannalta. Myös päästövähennystoimenpiteissä tulee huomioida se, ettei toiminnan perusolemusta menetettäisi, vaan arvioidaan mistä toiminnan osa-alueista voidaan luopua ja mistä ei. Jos tapahtumien järjestäminen on olennainen osa järjestön olemassaolon perustelua, ei ole järkevää vain lakata järjestämästä tapahtumia, vaikka sillä saavutettaisiinkin kenties suurimmat päästövähennykset. Kompensaatiopalvelut voivat olla monille järjestöille sopiva työkalu korvaamattomien toimintojen aiheuttamien päästöjen kompensointiin, sillä niiden hintataso on nykyisellään kohtuullinen.

Tässä työssä saadun tiedon pohjalta voidaan nyt aloittaa konkreettinen työskentely kohti vähähiilisempää organisaatioita. Työ pitää sisällään niin arvopohjalta tehtävää päätöksentekoa kuin päästövähennystoimenpiteiden toimeenpanoakin. Lisäksi TREY voi hyödyntää tässä työssä opittuja asioita esimerkiksi kouluttamalla sen piirissä toimivia järjestöjä aiheesta tai toimimalla suunnannäyttäjänä muille Suomen ylioppilaskunnille tai esimerkiksi Tampereen yliopistolle.

## LÄHTEET

- Coleman, E. A., Schultz, B., Ramprasad, V., Fischer, H., Rana, P., Filippi, A. M., Güneralp, B., Ma, A., Rodriguez Solorzano, C., Guleria, V., Rana, R. ja Fleischman, F. (2021). Limited effects of tree planting on forest canopy cover and rural livelihoods in Northern India. *Nature sustainability* 4.11, s. 997–1004. ISSN: 2398-9629.
- Dhanda, K. K. ja Hartman, L. P. (2011). The Ethics of Carbon Neutrality: A Critical Examination of Voluntary Carbon Offset Providers. *Journal of business ethics*. Journal of Business Ethics 100.1, s. 119–149. ISSN: 0167-4544.
- Doyle, J. (2011). Where has all the oil gone? BP branding and the discursive elimination of climate change risk. *Culture, Environment and Ecopolitics*. Toim. N. Heffernan ja D. A. Wragg. Cambridge Scholars Publishing, s. 200–225. ISBN: 978-1-4438-3201-4.
- El Geneidy, S., Baumeister, S., Govigli, V. M., Orfanidou, T. ja Wallius, V. (2021). The carbon footprint of a knowledge organization and emission scenarios for a post-COVID-19 world. *Environmental impact assessment review* 91, s. 106645–. ISSN: 0195-9255.
- EPA (2021). *United States Environmental Protection Agency. Scope 3 inventory guidance*. URL: [www.epa.gov/climateleadership/scope-3-inventory-guidance](http://www.epa.gov/climateleadership/scope-3-inventory-guidance) (viitattu 08.04.2022).
- Fleischman, F., Basant, S., Chhatre, A., Coleman, E. A., Fischer, H. W., Gupta, D., Güneralp, B., Kashwan, P., Khatri, D., Muscarella, R., Powers, J. S., Ramprasad, V., Rana, P., Solorzano, C. R. ja Veldman, J. W. (2020). Pitfalls of Tree Planting Show Why We Need People-Centered Natural Climate Solutions. *Bioscience* 70.11, s. 947–950. ISSN: 0006-3568.
- Gold Standard (2022). *Gold Standard. Climate+ Portfolio: Variety of projects*. URL: [www.marketplace.goldstandard.org/collections/projects/products/climate-portfolio-variety-projects](http://www.marketplace.goldstandard.org/collections/projects/products/climate-portfolio-variety-projects) (viitattu 29.03.2022).
- GHG protocol (2004). *Greenhouse Gas Protocol. Corporate standard*. URL: [www.ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf](http://www.ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf) (viitattu 09.04.2022).
- GHG protocol (2022). *Greenhouse Gas Protocol. Standards*. URL: [www.ghgprotocol.org/standards](http://www.ghgprotocol.org/standards) (viitattu 08.04.2022).
- Hiilifiksi järjestö (2018). *Hiilifiksi järjestö -laskuri*. URL: [www.blogs.helsinki.fi/hiilifiksi/laskuri/](http://www.blogs.helsinki.fi/hiilifiksi/laskuri/) (viitattu 21.04.2022).
- Holl, K. D. ja Brancalion, P. H. S. (2020). Tree planting is not a simple solution. *Science (American Association for the Advancement of Science)* 368.6491, s. 580–581. ISSN: 0036-8075.

- IPCC (2021). *Headline Statements*. URL: <https://www.ipcc.ch/sr15/resources/headline-statements/> (viitattu 28.04.2022).
- ISO 14064-1:2018 (2019). *ISO 14064-1:2018 Greenhouse gases. Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals*. Standard. Geneva, CH: International Organization for Standardization.
- Jyväskylän yliopiston ylioppilaskunta (2020). *Jyväskylän yliopiston ylioppilaskunta. Hiilijalanjalkiraportti 2019*. URL: [www.soihtu.fi/wp-content/uploads/2020/10/JYY-hiilijalanjalkiraportti\\_final\\_netisivuille.pdf](http://www.soihtu.fi/wp-content/uploads/2020/10/JYY-hiilijalanjalkiraportti_final_netisivuille.pdf) (viitattu 08.04.2022).
- Kiotoon pöytäkirja (1997). *Ilmastonmuutosta koskevan yhdistyneiden kansakuntien puitesopimuksen kiotoon pöytäkirja*. URL: [www.finlex.fi/fi/sopimukset/sopsteksti/2005/20050013/20050013\\_2](http://www.finlex.fi/fi/sopimukset/sopsteksti/2005/20050013/20050013_2) (viitattu 09.04.2022).
- Kollmuss, A. (2010). *Handbook of carbon offset programs : trading systems, funds, protocols and standards*. London ; Earthscan. ISBN: 1-136-54257-4.
- Malkamäki, A., D'Amato, D., Hogarth, N. J., Kanninen, M., Pirard, R., Toppinen, A. ja Zhou, W. (2018). A systematic review of the socio-economic impacts of large-scale tree plantations, worldwide. *Global environmental change* 53, s. 90–103. ISSN: 0959-3780.
- One Click LCA (2022). *One Click LCA*. URL: [www.oneclicklca.com/fi/](http://www.oneclicklca.com/fi/) (viitattu 21.04.2022).
- Pandey, D., Agrawal, M. ja Pandey, J. S. (2010). Carbon footprint: current methods of estimation. *Environmental monitoring and assessment* 178.1-4, s. 135–160. ISSN: 0167-6369.
- PunaMusta (2019). *PunaMusta. Valitse ympäristöystävällinen 100-prosenttisesti hiilineutraali painotuote*. URL: [www.punamusta.com/palvelut/hiilineutraali-painotuote/](http://www.punamusta.com/palvelut/hiilineutraali-painotuote/) (viitattu 07.04.2022).
- Rousse, O. (2008). Environmental and economic benefits resulting from citizens' participation in CO2 emissions trading : An efficient alternative solution to the voluntary compensation of CO2 emissions. *Energy policy*. Energy Policy 36.1, s. 388–397. ISSN: 0301-4215.
- Sitra (2021). *Sitran elämäntapatesti*. URL: [www.elamantapatesti.sitra.fi/](http://www.elamantapatesti.sitra.fi/) (viitattu 21.04.2022).
- Tampereen korkeakoulu yhteisön hiilijalanjälki 2019 -raportti hiililaskentatyöstä (2021). URL: [www.tuni.fi/fi/tutustu-meihin/kestava-kehitys-korkeakoulu yhteisossa/ekologinen-vastuu](http://www.tuni.fi/fi/tutustu-meihin/kestava-kehitys-korkeakoulu yhteisossa/ekologinen-vastuu) (viitattu 15.01.2022).
- Tampereen Sähkölaitos (2020). *Tampereen sähkölaitos. Sähkön ja lämmön alkuperätiedot*. URL: [www.sahkolaitos.fi/asiakaspalvelu/sahkon-ja-lammon-alkuperatiedot/#A\\_1](http://www.sahkolaitos.fi/asiakaspalvelu/sahkon-ja-lammon-alkuperatiedot/#A_1) (viitattu 15.01.2022).

- Tampereen ylioppilaskunta (2021). *Tampereen ylioppilaskunnan linjapaperi 2021-2022*. URL: [www.trey.fi/media/tampereen-ylioppilaskunnan-linjapaperi-20212022-1.pdf](http://www.trey.fi/media/tampereen-ylioppilaskunnan-linjapaperi-20212022-1.pdf) (viitattu 15. 10. 2021).
- Tampereen ylioppilaskunta (2018). *Tampereen ylioppilaskunnan pääsääntö*. URL: [www.trey.fi/media/tampereen-ylioppilaskunnan-paasaanto-1.pdf](http://www.trey.fi/media/tampereen-ylioppilaskunnan-paasaanto-1.pdf) (viitattu 15. 10. 2021).
- Tampereen ylioppilaskunta (2021). *TREYn ympäristöohjelma*. URL: [www.trey.fi/media/treyn-ymparistooohjelma.pdf](http://www.trey.fi/media/treyn-ymparistooohjelma.pdf) (viitattu 15. 10. 2021).
- Weidema, B. P., Thrane, M., Christensen, P., Schmidt, J. ja Løkke, S. (2008). Carbon Footprint: A Catalyst for Life Cycle Assessment? *Journal of industrial ecology* 12.1, s. 3–6. ISSN: 1088-1980.
- Wiedmann, T. ja Minx, J. (2008). A definition of 'carbon footprint'. *Ecological Economics Research Trends*. Toim. C. C. Pertsova. Hauppauge NY, USA: Nova Science Publisher, s. 1–11.
- Wright, L. A., Kemp, S. ja Williams, I. (2011). 'Carbon footprinting': towards a universally accepted definition. *Carbon management* 2.1, s. 61–72. ISSN: 1758-3004.