

HAMK hiilineutraali ammattikorkeakoulu 2030



Ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Tietojohtaminen ja älykkäät palvelut, Visamäki

hyväksymislukukausi 2023

Sami Paavilainen

TIIVISTELMÄ

Hämeen ammattikorkeakoulun tavoitteena on olla hiilineutraali korkeakoulu vuonna 2030. Opinnäytetyön tavoitteena on tukea ja ohjata Hämeen ammattikorkeakoulun kestävän kehityksen ohjelman etenemistä kohti tätä tavoitetta. Opinnäytetyössä tutkitaan ja esitetään uusia vaihtoehtoisia näkökulmia hiilijalanjäljen pienentämiseen. Opinnäytetyössä tutkitaan ja nostetaan esiin ja tarjolle uusia suuntaviivoja, joita noudattamalla pyritään varmistamaan projektin onnistumien aikataulussaan viimeistään vuonna 2030.

Opinnäytetyössä kuvataan termit ilmastonmuutos ja hiilineutraalisuus käsitteinä, avataan näihin liittyvää perustermistöä, sekä kuvataan toimintamalleja, jotka ovat välttämättömiä prosesseja hiilineutraaliuteen pyrittäessä.

Avainsanat Kestäväkehitys, hiilijalanjälki, hiilineutraalius

Name of Degree Programme

Abstract

Visamäki

Author Sami Paavilainen

Year 2023

Subject HAMK carbon-neutral university of applied sciences 2030

Supervisors Jari Jussila

ABSTRACT

The goal of Häme University of Applied Sciences is to be a carbon-neutral higher education institution in 2030. The aim of the thesis is to support and guide the progress of Häme University of Applied Sciences' sustainable development program towards this goal. The thesis examines and presents new alternative perspectives for reducing the carbon footprint. In the thesis, new guidelines are researched and put forward and made available, by following which the aim is to ensure the success of the project in its schedule in 2030 at the latest. In the thesis, the terms climate change and carbon neutrality are described as concepts, the basic terminology related to these is opened, and operational models are described, which are necessary processes in the pursuit of carbon neutrality.

Keywords carbon-neutral, climate change, carbon neutrality

Pages 65 pages and appendices 2 pages

Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Tutkimusongelma ja työn toteutus.....	1
1.2	Rajaukset ja valitut tutkimusaiheet	2
2	Ilmastonmuutos.....	4
2.1	Hiilineutraalisuus.....	5
2.2	Hiilineutraaliuteen pyrkiminen	6
2.3	Biotalous	10
2.4	Kiertotalous.....	11
3	HAMK Hiilineutraalisuus.....	12
3.1	Kestävä HAMK.....	13
3.2	HAMK ja UI GreenMetric World University Rankings (UIGM).....	14
3.2.1	UIGM kategoriat.....	15
4	Ehdotukset toimintatavoiksi tavoitteen saavuttamiseksi	18
4.1	Ympäristöstandardi ISO 14000	21
4.2	PDCA toimintamalli	23
4.3	Hankintojen toteuttaminen	26
4.3.1	Toimittajan eettiset toimintatavat, ja valintakriteerit	27
4.4	Kestävän kehityksen huomioiminen opintosuunnitelmissa	31
4.4.1	Tekstianalytiikka tekstimassojen analysoinnissa	34
4.4.2	Luonnollisen kielen analyysi (Natural Language Processing).....	34
4.4.3	Tekstianalytiikan terminologiaa ja algoritmien mahdollisuuksia	35
4.5	Opiskelijaravintolat, hävikkiruoka.....	36
4.5.1	Elintarvikejätteen määrittäminen	37
4.5.2	HAMK Visamäki haastattelu.....	38
4.5.3	Kyselytutkimus hävikkiruusta ja energiatalouden huomioimisesta	39
4.5.4	Vastauksien arviointi	40
5	Loppupäätelmä.....	41
5.1	ISO 14000 standardisoinnin käyttöönotto.....	44
5.2	Kestävän kehityksen huomioimisen tehostaminen opintosuunnitelmissa ...	45
5.3	Opiskelija-ruokalojen toiminnan kehittäminen	46
5.4	Liikenne ja kuljetukset	50
5.5	Hankinnat ja näiden toteuttaminen kestävä kehityksen näkökulmasta	52

Liitteet

Liite 1	Kyselytutkimus opiskelijaruokat
Liite 2	Suostumus opinnäytetyöhön osallistumisesta

Kuvat:

Kuva 1 Polku hiilineutraaliksi (Laura Hilden ym., 2019)	8
Kuva 2 Yhdistyneiden kansakuntien 17 kestävän kehityksen tavoitetta (Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry, 2022)	14
Kuva 3 Jatkuvan kehityksen PDCA havainnekuva.....	24
Kuva 4 Opintosuunnitelmien sisällön tutkimusongelma	33

Taulukot:

Taulukko 1 UIGM pääseurantakategoriat ja näiden painoarvot prosentuaalisesti (Universtas Indonesia, 2021)	16
Taulukko 2 HAMK hiilijalanjäljen muodostuminen (Asseri Laitinen, Juha Kaaria, Mervi Friman, 2021)	19
Taulukko 3 Vuoden 2020 Hämeen ammattikorkeakoulun hankintojen syntyneet tCO ₂ päästöt ja näiden suuruusluokat tCO ₂ / Euroa (Asseri Laitinen, Juha Kaaria, Mervi Friman, 2021)	20
Taulukko 4 ISO 14000 ympäristöjohtamisen työkalut ja tekniikat (Suomen standardisoimisliitto, 2021b)	23
Taulukko 5 HAMK matkustamisen kulut (Asseri Laitinen, Juha Kaaria, Mervi Friman, 2021)	51

1 Johdanto

Hämeen ammattikorkeakoulun tavoitteena on olla hiilineutraali korkeakoulu vuonna 2030 (HAMK, Friman, 2020). Opinnäytetyön tavoitteena on tukea ja ohjata Hämeen ammattikorkeakoulun kestävä kehityksen ohjelman etenemistä kohti tätä tavoitetta. Opinnäytetyössä tutkitaan jo tehtyjen toimenpiteiden vaikutuksia, ja pyritään näiden havaintojen pohjalta kehittämään uusia vaihtoehtoisia näkökulmia hiilijalanjäljen pienentämiseen kestävä kehityksen periaatteita kunnioittaen. Havaittuja kehityskohteita analysoidaan ja päätelmistä nostetaan esille parannusehdotuksia sekä suuntaviivoja, joita noudattamalla pyritään varmistamaan projektin onnistumien aikataulussaan viimeistään vuonna 2030.

1.1 Tutkimusongelma ja työn toteutus

Opinnäytetyön tutkimusongelmana on selvittää, kuinka Hämeen ammattikorkeakoulun kestävä kehityksen toimintasuunnitelman toteuttamista voidaan edistää organisaation ruoka- ja jätehuollon, hankintojen sekä opintosuunnitelmien sisältökuvauksia kehittämällä.

Tutkimuksen tarkoituksena on tuottaa työn tilaajalle kokonaiskuva tutkittavan hiilineutraalisuusstrategian nykytilanteesta sekä nostaa esiin jatkokehitysideoita, joilla tavoitetila on saavutettavissa sille määritellyn aikataulun puitteissa. Tutkimusaineistoa kerätään saatavilla olevasta Hämeen ammattikorkeakoulun hiilineutraaliuteen sekä kampuksien, ja näiden infrastruktuureiden erityispiirteisiin liittyvästä materiaalista. Tietosisältöä kerätään myös HAMKin verkkosivustoilla julkaistuista julkisesta materiaalista sekä Hämeen ammattikorkeakoulun kestävä kehityksen työryhmän dokumenteista, taulukoista ja tilastoista.

Opinnäytetyö on tutkimuspainotteinen, kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimus. Määrälliseen tutkimusmenetelmään on päädytty tutkittavan materiaalin perusluonteen vuoksi. Ilmastomuutosta ja hiilipäästöjen kehitystä arvioidaan ja mitataan ja kuvataan yleisesti prosentuaalisilla ja numeraalisilla arvoilla sekä tilastoilla (Jyväskylän yliopisto, 2021). Tutkimusta tehdessä käytettiin myös kvantitatiiviselle tutkimukselle tyypillisiä kysely- ja haastattelupohjaisia aineistonkeruumenetelmiä (Heikkilä, 2014). Empiirinen tutkimusaineisto sisältää henkilökohtaisista tiedonannoista poimittua tietosisältöä, jota on saatu suullisesti henkilökohtaisina tiedonantoina tai puolistrukturoidun kyselytutkimuksen kautta.

Tutkimusprosessi aloitetaan tutustumalla saatavilla olevaan tilastotietoon Hämeen ammattikorkeakoulun hiilipäästöjen nykytilasta ja aiemmin toteutetuista toimista. Saatuja havaintoja analysoidaan ja tästä johdetun tulkinnan pohjalta muodostetaan tutkimusongelman ratkaisua tukevat kysymykset keskustelun aiheiksi sekä kyselytutkimusta varten. Tiedonkeruun kohteeksi ja perusjoukoksi valikoidaan otantatutkimuksella erityisesti Hämeen ammattikorkeakoulun opiskelijaravintoloiden ruokahuollosta ja jätteiden käsittelystä vastaavia henkilöitä. Kerättyjä tietoja analysoidaan ja näiden pohjalta suositellaan toimintamalleja tulevaisuuden jatkokehitystä silmällä pitäen.

1.2 Rajaukset ja valitut tutkimusaiheet

Opinnäytetyössä kuvataan termit ilmastonmuutos ja hiilineutraalisuus käsitteinä, avataan näihin liittyvää perustermistöä, sekä kuvataan toimintamalleja, jotka ovat välttämättömiä prosesseja hiilineutraaliuteen pyrittäessä.

Opinnäytetyön ulkopuolelle rajataan kiinteistöhuolto, lämmitys ja energian kulutus. Rajauksiin sisältyviä kohteita käsitellään yleisellä tasolla, havainnoiden aiemmin tehtyjen valintojen vaikutuksia hiilijalanjäljen pienentämisessä sekä varsinaisen tavoitteen

etenemisessä. Syynä tähän ovat jo aiemmin toteutetut kestävän kehityksen näkökulmasta tehdyt suurten linjauksien valinnat ja toimintamallit, joihin sisältyvät muun muassa energiasopimukset. Valinnat sähköenergian toimittajista ja valituista energiamuodosta ovat jo aiemmin toteutettu kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti ja kampusten maantieteelliset sijainnit huomioiden. Käytettävä sähköenergia on vihreää, se on valittu mahdollisuuksien mukaan päästöttömistä ja uusiutuvista energialähteistä tuotettuna ja fossiilisten polttoaineiden käyttöä välttämällä. Tämän lisäksi vaikutusmahdollisuudet rakennuskannan ja yleisen infrastruktuurin ylläpitoon, korjaustoimiin ja uudisrakentamiseen muiden kuin varsinaisen kiinteistöhuollosta ja näiden hankinnoista vastaavan henkilökunnan toimesta on rajallista.

Työkaluna arvioitaessa HAMKin hiilineutraalius tilanteen nykytilan toteamiseen käytetään ammattikorkeakoulujen rehtorineuvoston ARENE ry:n hiilijalanjälkilaskuria.

Opinnäytetyössä esitetyt HAMKin hiilijalanjälkeen viittaavat CO₂ päästöjen määrät pohjautuvat kyseisen hiilijalanjälkilaskurin (Asseri Laitinen, Juha Kääriä, Sinikka Jänkälä, 2021) tuottamaan tulokseen Hämeen ammattikorkeakoulun toimintojen aiheuttamista hiilidioksidipäästöistä. Tiedot hiilijalanjälkilaskuriin on syötetty Hämeen ammattikorkeakoulun kestävän kehityksen työryhmän toimesta. Opinnäytetyössä käytetty versio on päivätty 6.9.2021.

Opinnäytetyössä keskitytään keräämään tietoa Hämeen ammattikorkeakoulun toimipisteiden opiskeljaruokailun, kuljetusten/liikennöinnin, ruokahävikin ja jätteiden käsittelyn nykytilasta sekä organisaation hankintojen aiheuttamasta ympäristökuormituksesta.

Opinnäytetyössä tutkitaan myös opintosuunnitelmien sisältöä, ja kuinka kestävän kehityksen arvomaailman huomioimista voitaisiin tehostaa opintosisältöjä luotaessa. Lähtötilanteena opintosuunnitelmien osalta on se, ettei suunnitelmien sisällöistä ei ole selkeää kokonaisvaltaista kuvaa siitä, miten kestävän kehityksen teema huomioidaan opintokurssien suunnittelussa. Tilanteeseen esitetään ratkaisua esittämällä teoreettisesti, kuinka koneoppimisalgoritmeihin perustuvaa tekstianalytiikkaa ja tekstin louhintaa apuna käyttäen

olisi mahdollista analysoida opintosuunnitelmien sisältöpainotteisuutta. Edelleen teoreettisesti havainnollistetaan tekstianalyysin mahdollisuuksia ja esitetään, millä keinoin tekstimassasta on mahdollista selvittää kuinka kestävä kehityksen aihealueita, tuodaan esille, missä sävyssä aihe esitetään ja mitä verbejä tai adjektiiveja aiheainintojen yhteyteen on liitetty.

2 Ilmastomuutos

Ilmastomuutos on todellisuutta ja vallitseva nykytila. Käynnissä olevan Ilmastomuutoksen hillitseminen globaalisti on vaikeata. YK:n ilmastosopimuksen (UNFCCC) allekirjoittaneet maat pyrkivät estämään ilmastomuutoksen vakavimpia seurauksia sopimalla maapallon keskimääräisen lämpötilan nousun rajoittamisesta. Tavoitteeksi on määritelty keskilämpötilan nousun pysäyttäminen kahteen tai jopa puoleentoista celsiusasteeseen vuosisadan loppuun mennessä (Drummond ym., 2021). Lämpötilan lähtötason vertailukodaksi on valittu ihmiskunnan esiteollisen kauden taso (Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu, ei pvm.). Tämän tavoitteen saavuttamiseksi maailman kasvihuonekaasupäästöjen huippu olisi ohitettava mahdollisimman pian ja määrät olisi saatava nopeasti laskuun. Maailmanlaajuiset päästöt tulisi puolittaa vuoteen 2050 mennessä vuoden 1990 tasoihin verrattuna, jolloin tavoite olisi saavutettavissa ennen vuosisadan loppua. EU tukee UNFCCC:n tavoitetta ja pyrkii vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään 80–95 prosenttia vuoden 1990 tasoista vuoteen 2050 mennessä (Euroopan komissio, 2021). Luvuissa on otettu huomioon kehitysmailta vaaditut pienemmät päästövähennykset.

Suomessa pääministeri Sanna Marinin hallitus on asettanut kunnianhimoisen tavoitteen, jossa Suomi sitoutuu tavoitteeseen olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä (Valtioneuvosto, ei pvm.). HAMK on ottanut ilmastohaasteeseen vastaamisen omaksi agendakseen ja on julkisesti ilmoittanut tavoitteestaan olla hiilineutraali korkeakoulu vuoteen 2030 mennessä. Tämän tavoitteen saavuttaminen edellyttää edistymisen aktiivista seuranta, vähintäänkin vuositasolla, jotta tavoite on mahdollista saavuttaa sille asetetun aikataulun puitteissa.

2.1 Hiilineutraalisuus

Yleisimmillään hiilineutraalisuus globaalina käsitteenä mielletään tarkoitettavaksi tilannetta jossa tietyllä ajanjaksolla, koko maapallolla, kaikki ilmakehään vapautuvat hiilidioksidipäästöt ovat sidottavissa hiilinieluihin, joista luonnolliset ja suurimmat ovat maaperä, metsät, sekä valtameret (Ajankohtaista Euroopan parlamentti, 2021). Hiilineutraalisuuden käsitettä tarkennettaessa mukaan otetaan myös hiilidioksidin lisäksi myös muut kasvihuonekaasut joita ovat , vesihöyry (CO₂), metaani (CH₄), dityppioksidi (N₂O), sekä otsoni (O₃). Edellämainittuja kasvihuonekaasuja on löydetty ilmakehästä luontaisestikin, mutta näiden määrä ilmakehässä on kasvanut merkittävästi ihmiskunnan teollistumisen ja väestönkasvun myötä kahden viimeisen vuosisadan aikana. Pitoisuuksien kasvunopeuden ennustaminen tulevaisuuteen ei ole yksinkertaista, mutta Ilmakehän kasvihuonepäästöjen kasvutahdin rajoittaminen on mahdollista mm. maailmanlaajuisella ilmastopolitiikalla, väestönkasvun rajoittamisella, valistustyöllä ja uusien päästöjä rajoittavien teknologioiden käyttöönotolla (Ilmasto-opas.fi, 2021)

Suomessa hiilinieluja ovat tyypillisimmillään maaperä, metsä, vesistö ja suot. Metsän hakkuu suhteessa metsän kasvuun on kestäväällä pohjalla, jolloin vuosittainen kasvukertymä ylittää aines- ja energiapuun vuosittain hakkuilla käytetyn metsävarannon. Metsänkäsittelymenetelmiä kehittämällä, soiden ennallistamisella ja maatalouden viljelymenetelmien mukauttamisella on mahdollista kasvattaa luontaista hiilensidontakykyä niin valtion, yhteisön tai yksittäisen kansalalaisenkin toimesta.

Hiilineutraalisuuden kuvaaminen ja määrittely ei ole yksiselitteistä sillä hiilineutraaliuden käsite on ymmärrettävissä monella eri tavalla. Hiilineutraalisuus voidaan käsittää koskemaan globaalia koko maapalloa käsittävää tilannetta tai rajata se pienempään osa-alueeseen. Rajaus voidaan toteuttaa esimerkiksi maantieteellisesti, valtion, kunnan tai kaupungin tasolle tai vaihtoehtoisesti organisaatioon tai jopa yksittäiseen ihmiseen, tuotteeseen tai tapahtumaan (Seppälä, Jyri ym., 2019). Hiilineutraalisuuden tavoitteena on nollapäästötila, jossa kasvihuonepäästöt ovat maksimissaan yhtä suuret tai pienemmät kuin näiden

sitoutumat hiilinieluihin. Mikäli nollapäästötila ylitetään, voidaan tilannetta kuvata käsittellä hiilinegatiivisuus (Sitra, 2022), jolloin esimerkiksi mitattavan tuotteen tai yhteisön voidaan katsoa poistavan hiiltä ilmakehästä, ja näin hidastavan ilmastomuutosta. Termi on myös rinnastettavissa ilmastoposiitivisuuteen. Hiilinegatiivisuus voidaan saavuttaa esimerkiksi tilanteessa jossa mitattavan kohteen hiilinielut ovat suuremmat kuin tämän aiheuttamat hiilipäästöt. Nollapäästötila voidaan saavuttaa myös kompensatiolla, jossa syntyneitä päästöjä kompensoidaan maksamalla päästömaksuja tai ostamalla päästöoikeuksia (Seppälä, 2014). Kompensaatiolla kerätyillä varoilla voidaan tukea esimerkiksi hiilinielujen laajentamista toisaalla ja kenties otollisemmassa ympäristössä.

Kasvihuonepäästöjen laskennassa käytetty suure on hiilidioksidiekvivalentti, jonka lyhenne on tCO₂e (Tilastokeskus, 2022). Hiilidioksidiekvivalentti ilmaistaan massana ja tässä opinnäytetyössä tonneina (t).

2.2 Hiilineutraaliuteen pyrkiminen

Hiilineutraaliuteen ja ekologiseen kestävyYTEEN pyrittäessä ihmiskunnalta vaaditaan muutoksia nykyisenkaltaiseen luonnon monimuotoisuutta uhkaavaan, tuhlaavaan ja kuluttamista suosivaan elämänmuotoon. Ilmastotavoitteisiin pyrittäessä valmistus- ja kulutusprosesseja tulisi ohjata fossiilisten raaka-aineiden ja kertakäyttöisten tuotteiden sijasta uusiutuvien energialähteiden ja uusiokäytettävien ja vähäpäästöttömien materiaalien käyttöön. Panostamalla ekologiseen näkökulmaan tuotteiden ja näiden elinkaarien suunnittelussa voidaan vähentää niin jätevirtoja kuin päästöjäkin ja pysäyttää ja ilmastomuutoksen haittatekijät heti tuotteen syntylähteillä.

Täydelliseen hiilipäästöttömyyden tavoittaminen niin yksilön, yhteisön tai valtionkin kokoluokassa voi olla mahdotonta tai ainakin hyvin vaikeata. Hiilineutraaliuden täydellinen tavoite on saavutettu, kun tutkittavan toimijan olemassaolosta ja ei synny kasvattavaa vaikutusta maapallon ilmakehän lämpenemiseen tai kasvihuonekaasupitoisuuksiin. Tavoitteeseen pääseminen vaatisi täydellisen siirtymän hiilipäästöttömään (CO₂ vapaa), energiaan, tuotantoon, kulutukseen ja jätteen käsittelyyn.

Täydelliseen hiilineutraaliuden saavuttaminen on vaikeata ja se harvoin onnistuu pelkästään omaa toimintaa tehostamalla. (Seppälä, 2014). Tavoitteeseen saavuttamiseksi tarvitaan ympäröivän yhteiskunnan tukea esimerkiksi koulutuksen, tutkimustyön ja lainsäädännön osalta. Investoinnit uusiutuvien energiatuotantomuotojen tutkimustyöhön sekä liikenteen ohjaaminen vähäpäästöisen ja julkisten liikennemuotojen pariin todettu olevan tehokkaita vaikuttimia päästöjen vähentämiseksi. Kustannustehokkainta vaikuttaminen on suuressa mittakaavassa joko valtio kohtaisesti tai esimerkiksi koko Euroopan Unionin tasolla (Laura Hilden ym., 2019)

Kasvihuonekaasujen syntyä rajoittavien toimintamuutosten lisäksi päästöjen rajaaminen on mahdollista kompensoinnilla. Kasvihuonepäästöjen kompensoiminen on määritelty ilmastopoliitikan toimintamalliksi jo Kioton sopimuksessa vuonna 1997 (Finnwatch, 2021).

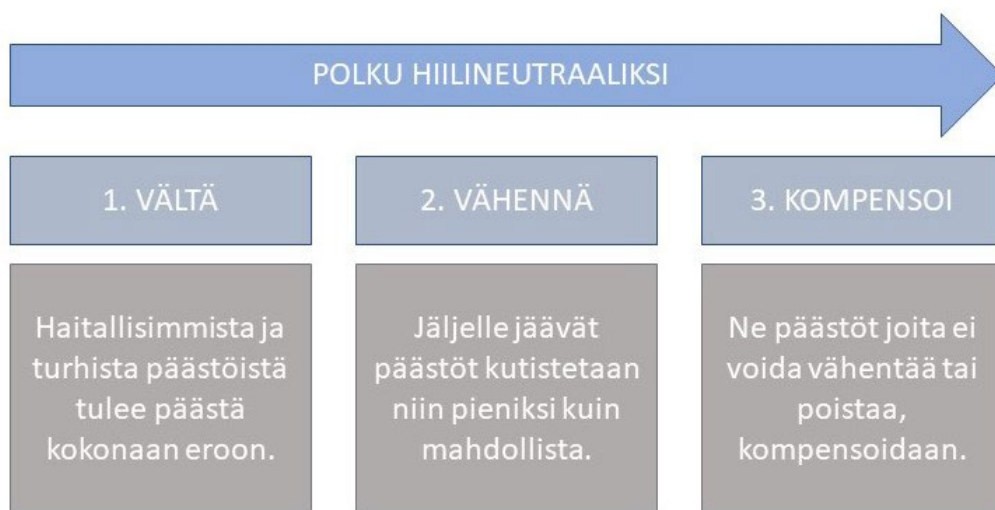
Erityisesti alkuvaiheessa, Kioton sopimuksen solmimisen jälkeen, kompensointia harjoitettiin valtioiden välisellä päästökaupalla. Valtioiden laskennallisia päästötasoja laskettiin ostamalla päästöoikeuksia tai Euroopan Unionin päästöoikeussertifikaatteja toisilta valtioilta tai tukemalla rahoitustoimintaa, jolla kehitettiin esimerkiksi vähäpäästöisyyteen tähtäviä projekteja tai uusiutuvien energiatuotantomuotojen tutkimuksen edistämistä.

Päästökompensaatiossa osa oman toiminnan aiheuttamista päästöistä kumotaan ostamalla tai muuten rahoittamalla hiilipäästöjen alentamiseen tähtävää toimia toisaalla, jopa toisella puolella maailmaa.

Tällä hetkellä onkin normaalia, että hiilineutraaleiksi toimijoiksi julistautuvat tahot käyttävät laskennassa laskennallista päästökompensaatiota, joka perustuu kasvihuonekaasujen globaaliin vaikutukseen koko maapallon ilmastoon. Päästöjen vähentämiseen vaikuttavat toimintamallit pitkänkin matkan päässä vaikuttavat lopulta päästökompensointia tukevan toimijan lähiympäristössä. Tutkittaessa hiilineutraaliustavoitteiden täyttymistä yksittäisen kunnan, yrityksen tai organisaation tasolla, yksittäiset teotkin ovat luonnollisesti merkityksellisiä, mutta täydellisesti tavoitteeseen pääseminen on vaikeata ilman päästökompensaatiota. Huomioitavaa kuitenkin on, että vaikka päästövähennykset ja

päästökompensaatiot tähtäävät samaan lopputulokseen, ovat ne kuitenkin kaksi erityyppistä ratkaisumallia varsinaiseen ongelmaan. (Laura Hilden ym., 2019).

Organisaation eteneminen kohti hiilineutraaliutta voidaan konkretisoida yksinkertaiseksi kolmivaiheiseksi etenemäksi: Vältä – Vähennä – Kompensoi (Laura Hilden ym., 2019). Toimintamalli on sovellettavissa myös HAMKin lähestymistavaksi hiilineutraaliuteen pyrittäessä.



Kuva 1

Polku hiilineutraaliksi

(Laura Hilden ym., 2019)

Vältä – Vähennä – Kompensoi toimintamallin ensimmäisessä vaiheessa selvitetään oman organisaation toiminnan tuottamat kasvihuonekaasupäästöt, tunnistetaan näihin vaikuttavat kehittämiskohteet ja pyritään suorittamaan näille tarvittavat korjaavat toimet turhien kasvihuonepäästöjen karsimiseksi.

Hiilineutraaliuteen pyrittäessä vaihtoehtoisia lähestymistapoja on useita, ja näitä voidaan soveltaa tapauskohtaisesti tehokkaimman ja suurimman vaikutuksen aikaansaamiseksi.

Esimerkiksi olennaisuusanalyysin käyttäminen on tapa selvittää mitkä ovat organisaation tai

palvelun suurimmat yksittäiset hiilijalanjäljet. Kun tärkeimmät kehittämiskohteet ovat tunnistettu, on mahdollista laatia hiilineutraaliusstrategia sekä aikataulu, jossa tavoitteisiin on realistinen mahdollisuus edetä. Energian kulutus ja sen käytön tehokkuus valikoituvat tyypillisesti suuruusluokaltaan ja prioriteeteiltään ensimmäisiksi, jo pelkästään ilmastomme ja vuodenaikavaihteluitten takia. Energian kulutusta on mahdollista pienentää rakennustekniikalla tai energiaa kuluttavan laitekannan uudistamisella. Huomioimalla sähköntuotantomuoto ja suosimalla uusiutuvien energialähteiden käyttöä esimerkiksi vaihtamalla fossiilisten polttoaineiden käyttö lämmitysmuotona maalämmöksi on mahdollista pienentää hiilijalanjälkeä kerralla merkittävästi (Laura Hilden ym., 2019).

Energiatuotannossa sähköenergiaa markkinoidaan yleisesti ympäristöystävällisesti joko vihreänä tai CO₂ vapaana energiana. Vihreä sähkö on sähköenergiaa, jonka tuottamiseen on käytetty uusiutuvia energialähteitä kuten vesi-, aurinko-, tuulivoimaa tai bioenergiaa. Käsite CO₂ vapaa sähköenergia on yleisesti tuotettu ydinvoimalla tai ydinvoiman ja uusiutuvien energialähteiden yhdistelmillä.

Toimintamallin vaiheessa kaksi: "Vähennä" -tutkitaan jäljelle jääneiden päästöjen toteutuma. Selvitetään keinot, joilla on mahdollista supistaa ja vähentää päästöjä omatoimisesti esimerkiksi kulutustottumuksien ja toimintatapojen muutoksilla. Toiminnallisilla muutoksilla on mahdollista vaikuttaa tuotetun jätteen määrään ja sen kierrätykseen. Materiaalitehokkuudella voidaan pienentää ruuan ja yleisten hankintojen hävikkiä ja jätteentuotantoa. Vastuullisella hankinta- ja ostokäyttäytymisellä ja suosimalla lähellä tuotettujen hyödykkeiden tuottamista voidaan pienentää myös logistiikan aiheuttamien hiilidioksidipäästöjen määrää.

Kolmannessa vaiheessa: "Kompensoi", todennetaan jäljelle jääneet toiminnan tuottamat päästöt, jotka eivät ole estettävissä tai näiden kokonaismäärää ei ole enää mahdollista pienentää esimerkiksi tuotanto- tai toimintatapoja muuttamalla (Seppälä, 2014).

Kompensoitaessa jäljellejääneitä päästökuormia on vielä mahdollista kompensaaion aikaansaamista organisaation omilla toimilla tai vaihtoehtoisesti hankkimalla kompensatio ostamalla tai muulla taloudellisilla toimilla.

2.3 Biotalous

Biotalous on tuotantomalli, joka keskittyy kehittämään teknologiaa, jolla hyödynnetään ja innovoidaan luonnonmukaisien materiaalien ja tuotantomuotojen käyttöönottoa.

Biotaloudella pyritään korvaamaan fossiilisten raaka-aineiden käyttö uusiutuvilla raaka-aineilla, biomassalla, jota saadaan esimerkiksi maaperästä, metsistä, vesistöistä, pelloilta tai kasvattamoilta. Myös makea vesi lasketaan kuuluvaksi biologisiin luonnonvaroihin.

Biotalouden pääperiaatteisiin kuuluu lähituotannon merkityksen korostaminen, energian, ruuan ja hyödykkeiden tuottaminen paikallisesti lähellä kuluttajaa. Pyrkimys on lyhentää logistiikkaketjuja, alentaa kuljetuskustannuksia ja niistä aiheutuvaa päästökuormitusta.

Kuljetusketjun päästökuormitusta voidaan pienentää kehittämällä bioenergiaa sekä biopolttoaineita. Biopolttoaine on esimerkki biotalouden kehityshaarasta, jossa biomassasta eli eloperäisestä ei-fossiilisesta aineesta valmistetaan polttoainetta, yksinkertaisimmillaan esimerkiksi puuhaketta (Sitra, 2022).

Liikennesektorilla biopolttoaineiden käyttö osana polttoainetta on ollut arkipäivää jo vuosia. Tämänhetkisenä tavoitteena on nostaa biopolttoaineiden osuus kokonaiskulutuksesta 30 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä, ja näin vähentää liikennepäästöjen määrää koko Euroopan tasolla 15 prosenttia (Autoalan tiedotuskeskus, 2022). Biopolttoaineiden käyttöönotto on merkittävää erityisesti raskaassa liikenteessä, jonka energiaksi ei sähkö ole yhtä käyttökelpoinen vaihtoehto kuin henkilöautoliikenteessä.

Biopolttoaineita voidaan valmistaa eri tavoin, esimerkiksi kasviöljyistä, eläinrasvoista tai puu/kasvipohjaisista biomassoista. Käytettävän biokomponentin osuus polttoaineesta vaihtelee, riippuen siitä, onko kyseessä bensiini vai diesel, polttoaineen valmistustavasta tai polttoainetta käyttävän ajoneuvon kyvystä hyödyntää polttoaineseoksen biokomponentteja.

Valmistustapojen lisäksi biopolttoaineet luokitellaan kehityssukupolvittain yhdestä kolmeen. Ensimmäisen sukupolven polttoaineiden valmistukseen käytetään elintarviketuotannossa tarpeellisia raaka-aineita, mikä ei ole pitkällä tähtäimellä toivottavaa maapalloon globaalien

ruokahuollon kannalta. Toisen sukupolven biopolttoaineissa käytetään puu- ja kasvi pohjaista selluloosaa, sekä erilaisia teollisuudesta syntyneitä jätteitä. Kolmannen sukupolven biopolttoaineet ovat tällä hetkellä toistaiseksi tutkimusasteella. Tavoitteena on löytää täysin uusia biomassaa raaka-aineita esimerkiksi levätuotannosta (Motiva, 2022).

Materiaalituotannon lisäksi biotalouteen luetaan myös luontoa kestävästi hyödyntävät palvelut, kuten luontomatkailu. Myös jokamiehenoikeuksiin pohjautuva metsien virkistyskäyttö, sieltä suoranaisesti saatava ravinto, marjat ja riista ovat osa biotaloutta.

Biotalousmerkitys ja sen arvonlisän kasvattaminen tulevaisuudessa laajenemaan entisestään. Suomen biotalousstrategian mukaan, vaikutuksia tullaan näkemään perinteisten teollisuuden ja tuotannon alueille, kuten maa-, metsä-, elintarvike tai kemianteollisuuden aloilla. Esimerkkinä biotaloutta jo hyödyntävänä perinteisen teollisuuden alana on metsäteollisuus, jossa raaka-aineen tarkemmalla katkonnalla ja erilaisen hakkuujätteen hyödyntämisellä maksimoidaan lopputuotteen määrä ja vähennetään tuotantoketjussa tapahtuvaa materiaalihukkaa. Edelleen saha- ja selluteollisuuden jätettä hyödynnetään niin uusiomateriaalina, kuin lämmön, sähkön ja kemikaalien tuotannossa (Maa- ja metsätalousministeriö, 2022).

2.4 Kiertotalous

Kiertotaloudella pyritään katkaisemaan perinteisen fossiilitalouden kuluttamiseen keskittynyt ja luonnonvaroja haaskaava lineaarinen toimintamalli. Linearisessa toimintamallissa tuote on tarkoituksellisesti valmistettu kestämään vain valmistajan määrittämän käyttöajan, jolloin kuluttajan on säännöllisesti hankittava aina uusi hyödyke rikkoutuneen tilalla (*Kiertotalous*, 2022). Fossiilitaloudessa tuotteen saavutettua käyttöikänsä laen, tuote joko hävitetään epäekologisesti kaatopaikalle tai se poltetaan energiatuotannossa.

Kiertotalouden tavoite on päinvastainen. Tuotteen elinkaari ja raaka-aineen käyttöaste pyritään maksimoimaan, jolloin tuotteeseen käytetyt resurssit ja luonnonvarat pysyvät kierrossa kauemmin. Kiertotaloudessa kannustetaan toimijoita jatkamaan tai kannustamaan tuotteen yhteiskäyttöä yhä uudelleen joko lainaus tai vuokraus periaatteella (*Kiertotalous*, 2022). Kiertotalouden peruskäsitteisiin kuuluukin ajatus siitä, että kaikkien ei tarvitse omistaa kaikkea, vaan tuotteen tai muun omistuksen voi jakaa muidenkin käytettäväksi (Vainio, 2020). Ideaalitapauksessa tämä toimisi kahden suuntaisesti, jolloin kaikki tätä periaatetta noudattavat hyötyisivät tasapuolisesti toistensa omistuksesta, käytännössä kuvattu ideaalitulannetta on kuitenkin vaikeata saavuttaa.

Kiertotalouden toimintametodeja voivat olla hyödykkeen elinkaaren jatkaminen korjaus- ja kunnostustoimin tai uusiokäyttö toisessa käyttötarkoituksessa. Viimekädessä tuote palautetaan uuden tuotteen raaka-aineeksi, näin palauttaen luonnonvarat takaisin käyttöön jonain toisena hyödykkeenä. Kiertotalouden toimintamallissa merkittävää osaa ja toimenpiteitä vaaditaan myös tuotteen valmistajalta, jonka tulisikin ottaa tuotannossaan huomioon ekologisuusnäkökulmat pelkän voittomarginaalin maksimoimisen ja tuotantokustannuksien lisäksi.

Kiertotalouden peruskäsite voidaan myös laajentaa alusta- ja jakamistalouden määritelmiin. Esimerkkinä jakamistaloudesta on tuotteen vuokraustoiminta suuremman kuluttajakunnan tarpeisiin.

Kiertotalouden tehostamisella on suuri merkitys ilmastonmuutoksen kannalta, sillä päivittäin kulutettavien materiaalien tuotannon aiheuttavat globaalit hiilidioksidipäästöt kattavat 45% kaikista hiilidioksidipäästöistä (*Kiertotalous*, 2022).

3 HAMK Hiilineutraalisuus

Hämeen ammattikorkeakoulun kestävä kehityksen projektin tavoite on olla hiilineutraali ammattikorkeakoulu vuonna 2030. Toimintasuunnitelmaa ohjaa, koordinoi ja vie eteenpäin

Kestävä HAMK-työryhmä. Työryhmän muodostavat HAMKin eri yksiköiden avainhenkilöt, jotka oman työnsä ohella vievät HAMKkia kohti hiilineutraalius tavoitteita.

3.1 Kestävä HAMK

Hiilineutraalisuustavoitteeseen pääseminen edellyttää tehtyjen toimenpiteiden vaikutusten edistymisen seuranta, jonka pitäminen ajantasaisena mahdollistaa korjaavien toimenpiteiden toteuttamisen, mikäli tavoitteet eivät etene suunnitelmaan mukaisesti.

Kestävän kehityksen päämääränä on vaikuttaa yhteiskunnan muutokseen kohti vastuullista tulevaisuutta, jossa huomioimaan talouskasvun ja kehityksen ekologiset, taloudelliset, sosiaaliset ja kulttuurilliset arvot suhteessa maapallon kantokykyyn.

Oppilaitoksilla on merkittävä rooli niin globaalisti kuin suomalaisenkin yhteiskunnan ohjauksessa kohti vähäpäästöisempää tulevaisuutta. Suomen kahdenkymmenenneljän ammattikorkeakoulujen työllistävä vaikutus on noin 9750 henkilötyövuotta ja innovoivaan kehitys- ja tutkimustyöhön satsattava rahallinen panostus on 220 miljoonan euron tasolla. Ammattikorkeakouluissa opiskelee 146 000 oppilasta, joista vuosittain koulutuksen päätyttyä työelämään siirtyy noin 30 000 uutta innovatiivista osaajaa, mukaan lukien myös täydennyskoulutetut aikuisopiskelijat. (Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry, 2022).

HAMK on ammattikorkeakouluverkostossa merkittävä toimija koostuen neljästä tutkimusyksiköstä (HAMK Bio, HAMK Edu, HAMK Smart, HAMK Tech), jotka toimivat seitsemällä eri kampusalueella. Yksiköissä opiskelee noin 8000 opiskelijaa sekä työskentelee noin 700 eri osa-alueiden ammattilaista. Opiskelijamääriä verrattaessa HAMK on suomen kahdeksanneksi suurin ammattikorkeakoulu. HAMKin yhteistoiminta yritysmaailman, julkisen sektorin hanketoiminnassa sekä tutkimusyhteistyö muiden oppilaitosten kanssa laajentaa aluevaikutuksen paikallisesta lähiympäristöstä kansainväliseksi (hamk.fi, 2023).

Hämeen ammattikorkeakoulun kestävän kehityksen toimintasuunnitelman perustana on Yhdistyneiden kansakuntien Agenda 2030, sekä tähän liittyvät Suomen opetus- ja kulttuuriministeriön hyväksymät kestävän kehityksen suuntaviivat. HAMK:in kestävän kehityksen ohjelma huomioi ja noudattaa pyrkimyksissään YK:n kestävän kehityksen 17 tavoitetta (Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry, 2022).

1	2	3	4	5	
Ei köyhyyttä	Ei nälkää	Terveyttä ja hyvinvointia	Hyvä koulutus	Sukupuolten tasa-arvo	
6	7	8	9	10	11
Puhdas vesi ja sanitaatio	Edullista ja puhdasta energiaa	Ihmisarvoista työtä ja talouskasvua	Kestävää teollisuutta, innovaatioita ja infrastruktuuria	Eriarvoisuuden vähentäminen	Kestävät kaupungit ja yhteisöt
12	13	14	15	16	17
Vastuullista kuluttamista	Ilmastotekoja	Vedenalainen elämä	Maanpäällinen elämä	Rauhaa ja oikeuden mukaisuutta	Yhteistyö ja kumppanuus

Kuva 2

Yhdistyneiden kansakuntien 17 kestävän kehityksen tavoitetta
(Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry, 2022).

Arenen tavoitteiden mukaisesti myös HAMK on sitoutunut ottamaan huomioon niin omassa, kuin sidosryhmiensä toiminnassa Yhdistyneiden Kansakuntien kestävän kehityksen pääperiaatteet. Kunnianhimoinen tavoite on pyrkiä vaikuttamaan kehittävästi vähintäänkin omalla toiminta-alueellaan talouden, sosiaalisten näkökohtien, ympäristön monimuotoisuuden sekä ihmisten tasa-arvoisen kohtelun saralla.

3.2 HAMK ja UI GreenMetric World University Rankings (UIGM)

UI GreenMetric World University Rankings (UIGM) on vuosittain julkaistava, voittoa tavoittelematon kansainvälisten yliopistojen ja korkeakoulujen ympäristöystävällisen

toiminnan kehittämistä ja sen toteutumaa mittaava vertailujärjestelmä.

UIGM sai alkunsa vuoden 2009 Indonesian yliopiston isännöimässä maailmankonferenssissa ja se julkistettiin virallisesti vuonna 2010 Jakartassa Indonesian yliopiston rehtorin, professori Gumilar Rusliwa Somantrin ja professori Riri Fitri Sarin johdolla. Ensimmäisenä vuonna vertailuun otti osaa 95 yliopistoa eri puolilta maailmaa. UIGM-järjestelmä on ensimmäinen ja johtava yliopistojen kestävän kehityksen toteutuman vertailuun soveltuva järjestelmä. Vertailun tavoitteena on tukea yliopistojen välistä yhteistyötä sekä auttaa näitä kehityksessä kohti kestävää tulevaisuutta.

Vuosien varrella UIGM-vertailua, sen indikaattoreita, tiedonkeruuta sekä kestävän kehityksen tavoitteita on täydennetty ja tarkennettu useissa vaiheissa. Merkittävä muutos tapahtui vuonna 2015 jolloin tiedonkeruun metodeja kehitettiin järjestelmällisimmiksi ja vertailuun lisättiin käsite hiilijalanjäljestä. Valituissa mittauskohteissa ja näiden mittareissa otetaan myös huomioon sosiaaliset, kulttuurilliset sekä taloudelliset näkökulmat, joita hyödynnetään jatkuvan parantamisen periaatteen metodeilla.

Tänä päivänä UI GreenMetric World University Rankings on edelleen Indonesian yliopiston hallinnoima, mutta vuodesta 2017 vertailuun liittyneiden yliopistojen tuottamaa informaatiota kerätään ja tarkastellaan maakohtaisten paikallisten koordinaattoreiden kautta Aasiassa, Amerikassa, Afrikassa ja Euroopassa. Vuonna 2021 UIGM-vertailuun otti osaa 956 yliopistoa ja korkeakoulua kahdeksastakymmenestä maasta. Suomesta mukana olivat HAMK:in lisäksi Itä-Suomen yliopisto (sijoitus 34.), Metropolia Ammattikorkeakoulu (sijoitus 320.) sekä Koulutuskeskus SEDU (sijoitus 420.). HAMK:n sijoitus vertailussa oli 14. HAMK on ollut mukana vertailussa aiemmin kahdesti: 2019 (sijoitus 87.) sekä 2020 (sijoitus 35.) (Universitas Indonesia, 2021)

3.2.1 UIGM kategoriat

UIGM vertailuun kerättävät tiedot jakaantuvat kuuteen pääkategoriaan (Taulukko 1). Kukin pääkategoria jakautuu omiin alikategorioihinsa. Alikategorioita on yhteensä 50 kappaletta, jotka kukin ovat pisteytetty tapauskohtaisesti arvostelua ohjaavilla painoarvoilla.

Kategoria	Painoarvo %
Infrastrukturi	15
Energian käyttö	21
Jätteiden käsittely	18
Vedenkäytön tehokkuus	10
Kuljetus	18
Koulutus ja tutkimus	18
Yhteensä	100

Taulukko 1

UIGM pääseurantakategoriat ja näiden painoarvot prosentuaalisesti
(Universtas Indonesia, 2021)

Vertailussa mitattavat tiedot syötetään osallistuvien yliopistojen toimesta UIGM-järjestelmään. Syötetyt tiedot tutkitaan ja hyväksytään vertailuun UIGM-asiantuntijoiden toimesta.

Kategoria 1, Infrastrukturi ja sen luontoarvot

UIGM:n ensimmäisessä kategoriassa tutkitaan yliopiston kampusalueiden ja maaomaisuuden luonnonmukaisuutta suhteessa rakennettuun pinta-alaan. Tärkeitä huomioitavia seikkoja ovat muun muassa metsäkasvillisuuden pinta-ala, istutetun kasvillisuuden ja sadeveden imeytymiseen soveltuva maa-ala. Sosiaalisia ja taloudellisia arvoja mitattaessa huomioidaan kampuspalvelut erityistarpeisiin/vammaisille, turva- ja terveydenhuoltopalvelut sekä kampuksien pinta-alan ja palveluiden käyttäjien määrän välinen suhde.

Kategoria 2, Energia

Energiakategoria on painoarvoltaan UIGM vertailun tärkein osa-alue kattaen 21 % kokonaisuudesta. Tässä kategoriassa tutkitaan yliopiston kokonaishiihijalanjälkeä, energiatehokkuutta sekä kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen tavoitteita. Huomioitavia seikkoja ovat käytössä olevien laitteiden energialuokitukset. Myös rakennuskannan energiankulutus, uudistusten innovatiivisuus ja suuntautuminen ”Smart Building” konseptiin

niin uuden rakentamisessa kuin vanhan rakennuskannan ylläpidossa on huomioitu. Tärkeä huomioitava osa-alue on sähkönkulutus, käytettävän energian alkuperä ja energian käytön kehitys suhteessa käyttäjämäärään (kWh per henkilö). Energiakategoriassa lasketaan eduksi myös kampuksen alueelta hyödynnettävä uusiutuvat energialähteet.

Kategoria 3, Jätehuolto

Jätehuollossa UIGM:n arvioinnissa kiinnitetään huomioita tasa-arvoisilla painotuksilla kuuteen alakategoriaan: Jätteiden kierrätyksen toteutus, paperin ja muovin käytön vähentäminen, orgaanisen-, epäorgaanisen- ja myrkyllisen jätteen sekä jäteveden käsittelyyn.

Jätehuolto sekä jätteen määrän vähentäminen on yksi opinnäytetyn keskeisistä teemoista. Jätehuollon tehostamisessa HAMKissa on parannettavaa ja erityisesti tähän aiheeseen paneudutaan tarkemmin opinnäytetyön loppuosassa.

Kategoria 4, Vedenkäytön tehokkuus

Neljännessä kategoriassa kiinnitetään huomiota yliopiston veden kulutukseen, vettä säästävän infrastruktuurin käyttöönottoon, veden kierrätykseen sekä vesiensuojeluun. Erityishuomioksi on nostettu Covid-19 pandemian ennaltaehkäisyyn käytetyt voimavarat saniteettitilojen ja ylimääräisten käsienpesupisteiden muodossa.

Kategoria 5, Liikennöinti ja kuljetus

UIGM liikennöinti- ja kuljetuskategoriassa arvioidaan ja painotetaan liikennöinnin kehittämistä ympäristöystävällisemmäksi, esimerkiksi tehostamalla yhteiskuljetuksia sekä helpottamalla jalankulkua kampuksien alueilla. Yhteiskuljetuksilla on tavoitteena vähentää työntekijöiden ja opiskelijoiden suorittamaa yksityisautoilua ja näin pienentää syntyvää pakokaasukuormitusta. Toinen metodi päästöjen pienetämiseksi on myös kampusalueen sisäisten pysäköintialueiden koon asteittainen rajoittaminen. Suuntausta tutkitaan seuraamalla kehitystä liikennöintimäärissä ja kampuksen henkilömäärän välisellä suhdeluvulla. Myös vähäpäästöisiä liikennevälineiden määrällinen suosiminen yliopistojen

omistamien ajoneuvojen sekä näiden uushankinnassa on suosituksena.

Kategoria 6, Koulutus ja tutkimus

Koulutuskategoriassa arvostetaan kestäväen kehityksen kursseja, kestäväen kehityksen tutkimusta ja tähän käytetyn rahoituksen määrää. Myös panostuksen tuottamien tieteellisten julkaisuiden määrää sekä aiheesta virinneiden startup-projektien arviointi huomioidaan. Opiskelijoiden näkökulmasta, heille tarjottavan kestäväen kehityksen koulutuksen ohella arvioidaan yliopiston tuottamaa tapahtuma- ja kulttuuritarjontaa, opiskelijajärjestöjen vastuullisuutta kuin myös kestäväen kehityksen tiedottamista. Opintojen valmistuttua ja opiskelijoiden siirtyessä työelämään on tavoitteena siirtää mukana myös opiskelijoiden omaksumia vastuullisuuden arvoja elinkeinoelämän ja yritysmaailman uudeksi viitekehyyseksi. Tavoitteena on kouluttaa osaajia, jotka valmistuttuaan ja ammatissa toimiessaan edistävät tulevaisuuden kestäväen kehitystä samalla torjuen ilmastonmuutoksen vaikutuksia omassa yhteiskunnassaan ja toimintaympäristössään.

4 Ehdotukset toimintatavoiksi tavoitteen saavuttamiseksi

Aikataulu Hämeen ammattikorkeakoulun hiilineutraaliusstrategian maaliinsaattamiseksi asetetun suunnitelman aikarajassa, viimeistään vuonna 2030 on realistinen. Tavoitteen saavuttaminen vaatii kuitenkin seurantaa ja olemassaolevien käytäntöjen tehostamista tai totuttujen toimintamallien kehittämistä ja tarkentamista. Tämän lisäksi on tavoiteltavaa tutkia ja nostaa esiin uusia vaihtoehtoisia metodeja joilla hiilipäästöjen pienentäminen on mahdollista ja näin varmistaa päämäärän saavuttaminen.

Hämeen ammattikorkeakoulun hiilijalanjäljen muodostuminen havainnollistetaan oheisessa havainnetaulukosta (Taulukko 2). Tutkittaessa Hämeen ammattikorkeakoulun hiilineutraalius

strategian toteutumista voidaan nostaa esiin oppilaitoksen erityyppisistä hankinnoista muodostuva päästötoteuma. Tämä siksi, koska vuonna 2020 hankinnat ova muodostaneet merkittävän osan Hämeen ammattikorkeakoulun tuottamasta vuotuisesta hiilijalanjäljestä.

HAMK hiilijalanjälki 2020	
Matkustamisen päästöt	311,47
Kiinteistöt, kulutukseen perustuvat päästöt	1011,48
Hankintojen päästöt	641,05
AMK:n päästöt yhteensä	1964,01 tCO₂
Hiilinielut*	828 tCO₂
Päästöt hiilinielut huomioituna	1136,01 tCO₂

Taulukko 2

HAMK hiilijalanjäljen muodostuminen

(Asseri Laitinen, Juha Kaaria, Mervi Friman, 2021).

Hankintojen osuus HAMK:n koko päästöjakaumasta noin 33 %, joka näin ollen muodostaa merkittävän yksittäisen mahdollisen kohteen hiilijalanjälkikokonaisuuden pienentämiseksi.

Tutkittaessa tarkemmin hankintojen eri osa-alueita, ovat merkitsevimmässä osassa kalusteet (34 %), IT-laitteet (24 %) sekä laboratoriokemikaalit (23 %), joiden yhteenlaskettu osuus hankintojen aiheuttamasta hiilijalanjäljestä on 81 % (Taulukko 3).

Huomionarvoista on laboratoriokemikaalien sekä laboratorio laitteiden/tarvikkeiden yhteenlasketut osuudet (47 %), jotka muodostavat liki puolet koko HAMK:n vuosittaisten hankintojen päästökuormasta.

Organisaatiotasolla HAMKilla on myös vuositasolla merkittäviä kone- ja laiteinvestointi tarpeita. Opetustarpeisiin tarvittavia IT- ja laboratoriolaitteita on uusittava ja ylläpidettävä säännöllisesti, jotta ne vastaavat parhaiten tarkoitustaan ja jotta organisaatio voi toimia ja tarjota koulusta ajanmukaisilla työvälineillä niin oppilaille kuin myös henkilökunnalleen. IT-laitteita hankitaan yleisesti kaikkien HAMKin kampusten tarpeisiin. Laboriolaitteita ja välineistöä hankitaan pääasiassa biotalouden ja tekniikan koulutusyksiköihin, sekä tutkimusyksiköihin HAMK BIOon ja HAMK TECHiin. Yksittäiset isot uudistukset saattavat vuositasolla näkyä hankintapiikkeinä, tästä esimerkkinä 2020 tapahtunut Visamäen B-talon laboriorion suurempi uudistus, joka yksinään kustansi yli 200 000 euroa. Vastaavasti vuonna 2022 laboratorio investointien osuus on noin 150 000 euroa ja laborioriotarvikkeiden hankinnat edustavat noin 40 000 euron kokoluokkaa (Tuomas, henkilökohtainen tiedonanto, 2022).

Hankinnat eroteltuna	tCO2	Euroa
IT-laitteet	155,60	915 295
IT-asiantuntijapalvelut	18,21	165 584
Telepalvelut	23,73	182 526
Laboriolaitteet ja -tarvikkeet	64,31	338 482
Laboriorokemikaalit	145,92	540 451
Kalusteet	218,74	455 699
Ruoka- ja kahvitarjoilut	14,54	80 779
Yhteensä	641,05 tCO2	2 678 816 €

Taulukko 3

Vuoden 2020 Hämeen ammattikorkeakoulun hankintojen syntyneet tCO2 päästöt ja näiden suuruusluokat tCO2 / Euroa

(Asseri Laitinen, Juha Kaaria, Mervi Friman, 2021)

4.1 Ympäristöstandardi ISO 14000

Standardisointi vaikuttaa ympärillämme kaikkialla ja koskettaa huomaamatta elämäämme monin eri tavoin. Standardisoinnissa kuvataan ja sovitaan vaatimukset esimerkiksi järjestelmien, palveluiden, tuotteiden tai näiden valmistamisen metodeille, näiden ominaisuuksille tai toimintamalleille. Standardien ja standardisoinnin avulla saavutetaan globaaleja hyötyjä edellä mainittujen esimerkkien yhteensopivuuden, turvallisuuden ja yleisen asioiden sujuvuuden saralla meidän kaikkien arkipäivässämme. Hankkiessaan toisella puolella maailmaa valmistetun standardisoidun tuotteen kuluttajalla on varmuus käyttöturvallisuudesta ja sen sopivuudesta esimerkiksi käytössä olevaan tietoliikenne tai sähköverkkoon. Suomessa standardoinnista vastaa yleisesti, pois lukien tele- ja sähköalat, Suomen standardisoimisliitto SFS (Suomen standardisoimisliitto, 2021a)

Standardisointia on hyödynnetty myös ympäristönsuojelussa. ISO 14000 -standardisarja on maailmanlaajuisesti tunnettu ympäristöjärjestelmämalli, joka on kehitetty ympäristöasioiden ja ympäristönsuojelun tason parantamisen ja sen hallinnan organisoimiseen. ISO 14000 järjestelmä tarjoaa käyttäjälleen resurssit, menettelytavat ja prosessikuvauksen, jonka avulla organisaatio pystyy tehokkaammin valvomaan, kehittämään ja parantamaan ympäristönsuojeluun tähtääviä toimintoja. ISO 14000 standardisarja jakaantuu useisiin alakategorioihin (Taulukko 4), joista valitsemalla organisaatio voi poimia oman toimintansa kehittämisen kannalta tärkeimmät osa-alueet ja standardisoinnin kohteet.

Järjestelmän käyttöönotto sen noudattaminen sitouttaa organisaation ottamaan systemaattisesti kantaa ympäristöasioiden hallintaan seuraamaan toimenpiteiden tuloksellisuutta. Organisaatio tiedostaa käytettävissä olevat resurssit, määrittelee prosessit, jotka mahdollistavat tavoitteiden läpiviennein ja valvoo ympäristövelvoitteidensa toteutumista esimerkiksi organisaation sisäisillä auditoinneilla. Standardisoinnilla luodaan siis raamit yhteisön kokonaisvaltaiselle toiminnalle, mukaan lukien kaikki tarpeelliset prosessit sekä toiminnan ylläpitoon liittyvälle ohjeistukselle.

Ekologisen lähestymistavan lisäksi ISO 14000 standardisarja huomio myös taloudelliset näkökulmat mm. energian, jätteenkäsittelykulujen, raaka-aineiden ja erilaisten hankintaprosessien kulurakenteen minimoimiseksi. Standardisarjaan on myös sisällytetty lukuisia eri ympäristösuojelun osa-alueisiin liittyviä alistandardeja.

ISO 14001 Järjestelmän perusajatus on se, että organisaatio arvioi ja tutkii itsenäisesti ja vapaaehtoisesti oman toimintaympäristönsä ympäristöriskit sekä nykytilan ja tekee näiden pohjalta tarvittavat päätökset tulevaisuuden toimintamalleistaan. Sitoutumalla ympäristöagendan johtamisjärjestelmään ja käyttämällä yleisesti hyväksytyjä toiminta- ja mittaus käytäntöjä, on organisaatiolla mahdollisuus parantaa julkisuuskuvaansa sekä viestiä omille sidosryhmilleen vastuullisuudesta ja ympäristöasioiden huomioonottamisesta.

Organisaatiolla on myös mahdollisuus päästä itse vaikuttamaan standardisointiin ja näiden sisältöön liittymällä SFS:n standardisointiryhmän jäseneksi.

Esimerkiksi vuoden 2022 toukokuussa, oli SFS:llä käynnissä kokeilujakso, joka mahdollisti yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen henkilökunnalle yhden henkilön liittymisen veloituksetta standardisointiryhmän jäseneksi (*Liity SFS:n standardisointiryhmään, 2022*).

ISO 14000 ympäristöjohtamisen työkalut ja tekniikat	
ISO 14001, 14004	Ympäristöjärjestelmät
ISO 14006	Ympäristön huomioon ottava suunnittelu
ISO 14020, 14026	Ympäristömerkinnät
ISO 14031	Ympäristönsuojelun tason arviointi
ISO 14040, 14044	Elinkaariarviointi
ISO 14046	Tuotteiden vesi- ja hiilijalanjälki
ISO 14051, 14052	Materiaalivirtojen kustannusanalyysi
ISO 14063	Ympäristöviestintä
ISO 14064, 14065	Kasvihuonekaasupäästöjen laskenta
ISO 14090, 14091	Ilmastonmuutokseen sopeutuminen
ISO 14067	Tuotteen hiilijalanjälki
ISO 19011	Ympäristöauditoinnit ja -tarkastukset

Taulukko 4

ISO 14000 ympäristöjohtamisen työkalut ja tekniikat

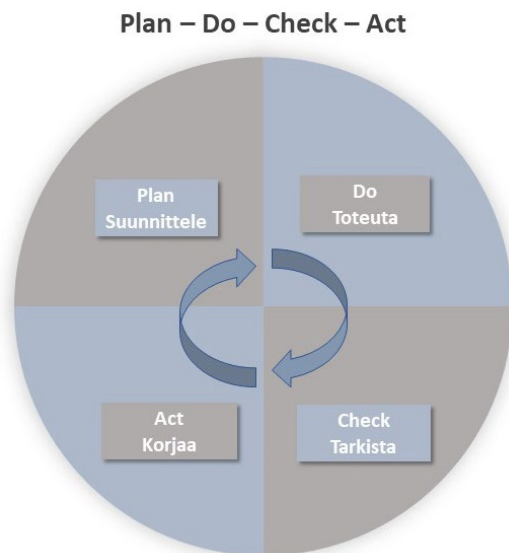
(Suomen standardisoimisliitto, 2021b)

Taulukossa 4 esitellyistä standardeista voidaan nostaa esimerkiksi ISO 14067. Kyseinen standardi määrittää ohjeet ja käytännöt hiilijalanjäljen laskentaan ja saatujen tulosten raportointiin. Määrittäessä käytämällä yhdenmukaistetaan laskentametodit mitattavan kohteen, esimerkiksi tietyn tuotteen elinkaaren koko ajalta. Lopputuloksena on muihin vastaaviin tuotteisiin peilattava vertailukelpoinen raportti, josta johdetut päätelmät ja toimenpiteet voidaan ohjata ilmastonmuutoksen lieventämisen (Suomen standardisoimisliitto, 2021b).

4.2 PDCA toimintamalli

ISO 14000 standardisointijärjestelmän toiminta perustuu PDCA-toimintamallin (Plan, Do, Check, Act), eli jatkuvan parantamisen spiraalinomaiseen noudattamiseen. PDCA on

keskeinen työkalu esimerkiksi laatujohtamisessa, mutta periaatetta voidaan soveltaa myös ympäristöprosessien kehittämisessä, aiemmin opinnäytetyössä esitellyn UIGM-vertailun tapaan. PDCA toimintamalli on mahdollista yksinkertaistaa nelivaiheisen ympyrädiagrammin muotoon (Kuva 3).



Kuva 3

Jatkuvan kehityksen PDCA havainnekuva (Hammar, ei pvm.)

PDCA-mallin jatkuvan parantamisen nelivaiheista kiertomallia (Hammar, ei pvm.) olisi mahdollista soveltaa ja jatkojalostaa laajemmin myös HAMKin kestävän kehityksen toimintojen tehostamisessa.

HAMKin käytettyjen laitteiden hankintakokeilu on esimerkki käytännön hankintaprosessista ja toimintamallista johon PDCA-mallin periaate olisi sovellettavissa. Lopputulemana hankintaprosessin toteuttaminen tehostuu ja ennen kaikkea hankintojen muodostamaan hiilijalanjälkeen on mahdollista vaikuttaa asiaan syventymällä, entistä tarkemmin.

PDCA kehityksen kiertokulun mahdollistama kehityskulku, kehityksen seuranta ja sen monitorointi, ja näistä valikoitujen parhaiden käytänteiden jakaminen on osa jatkuvaa

toimintaa, jolla voidaan kehittää eteenpäin myös kestävän kehityksen ja vastuullisuuden arvoja.

4.2.1 PDCA-mallin vaiheistus

Vaihe 1. Plan-Suunnittelu

Suunnitteluvaiheessa tunnistetaan kehitystarve, jota halutaan parantaa, sekä selkeä mittari, jolla kehitystä voidaan seurata. Mittari voi osoittaa taloudellista kehitystä, hiilijalanjäljen pienenemistä, tai esimerkiksi konkreettista jätteen määrän vähenemää.

Suunnitteluvaiheessa luodaan suuntaviivat, miten haluttu tavoite on saavutettavissa.

Konkreettisesti vuodelle 2021 HAMKin laiteinvestointeihin oli varattu 700000 euroa. Tahtotilana on kokeilla kiertotalouden toimintaperiaatteiden mukaisesti käytettyjen laitteiden hankintaa, johon oli suoraan osoitettu noin 7 prosenttia hankintojen kokonaisinvestointien määrästä. Suunnitteluvaiheessa luodaan myös tarvekartoitus ja selvitetään markkinoilla saatavissa oleva laitekanta toimittajineen. Seurattava mittari voi perustua suoraan toteutuneiden hankintaehdotusten määrään tai hankintoihin käytettyyn rahamäärään.

Vaihe 2. Do-Toteuta

Toteutuksessa siirretään suunnitelma käytäntöön. Kilpailutetaan toimittajat, vertaillaan mahdolliset laitevariaatiot, toimittajan eettiset arvot, hiilineutraalisuus näkökulma ja toteutetaan hankinnat.

Vaihe 3. Check-Tarkista

Tarkistus vaiheessa tutkitaan tulokset asetettujen mittareiden mukaan ja arvioidaan toteutuman onnistuminen.

Tarkistusvaiheessa todettaisiin, ettei vuonna 2021 käytettyjen laitteiden hankintakokeilu ei onnistunut, yhtään hankintaehdotusta ei esitetty, eikä näin ollen hankintojakaan toteutettu.

Vaihe 4. Act-Korjaa

Korjausvaiheessa reagoidaan mahdollisesti havaittuihin ongelmiin. Mikäli tavoite ei ollut toteutunut, havainnoidaan tapahtuman syyt ja mahdollisuuksien rajoissa tarvittaessa toistetaan prosessi. Mikäli lopputulema on onnistunut ja tavoitteiden mukainen, voidaan prosessi ottaa osaksi jatkuvaa jokapäiväistä toimintaa. PDCA prosessikierron umpeuduttua toimintaa ei lopeteta, vaan kierros aloitetaan alusta uudella suunnittelusykliä jatkuvan parantamisen kiertokulun toimintaperiaatteen mukaisesti.

Organisaation tunnistettua omien ympäristöasioiden ongelmakohdat luodaan toimenpideohjelma, johon huomioidaan tilanteen analysointia helpottavat mittarit, tavoitteet ja itse prosessin etenemisen seuranta. Yhtenä tavoitteena on määrittää vastuullisuuden päätöksen tekoa ohjaavaksi voimaksi.

Sitoutuminen ympäristöjärjestelmän standardiin osoittaa ympäröiville sidosryhmille organisaation tahtotilasta sitoutua omasta toiminnastaan johtuvien haitallisten ympäristövaikutusten torjuntaan. Kokonaisuuden päätavoitteena on todentaa se, kuinka organisaatio toimii, sen sijaan kuinka organisaation pitäisi toimia.

4.3 Hankintojen toteuttaminen

Elektroniset laitteet tuottavat ympäristöarastusta niin laitteen valmistusprosessin aikana, laitteen käyttöänsä aikana, kuin myös tuotteen elinkaaren jälkeen käytöstä laajennettaessa poistuessaan. Kyseiset hyödykkeet valmistetaan pääasiassa Suomen ja EU:n ulkopuolella,

joten IT- ja laitehankintapäätöksiä tehdessä pienilläkin valinnoilla voi olla kauaskantoisia vaikutuksia jopa toiselle puolelle maailmaa.

4.3.1 Toimittajan eettiset toimintatavat, ja valintakriteerit

Hankintapäätöstä tehtäessä ja kenties jo tehtyä valintaa tarkasteltaessa näkökulman kannattaa laajentaa pelkästä valmistuksen aikaisesta luonnonvarojen kulutuksesta myös tuotteen sosiaaliseen kestävyys. Sosiaaliseen kestävyys pitää sisällään muun muassa eettisen näkökulman tuotteen valmistaneen työvoiman työskentelyolosuhteiden, palkkatason ihmisoikeuksien osalta.

Kilpailutusvaiheessa ajantasaisen tiedon saaminen tuotteen valmistuksen aikaisista eettisistä tai ekologisista olosuhteista voi olla vaikeaa, sillä laitevalmistajat toimivat ja tuottavat hyödykkeitensä Suomesta katsoen toisella puolella maailmaa. Toimittajavalinnan helpottamiseksi voidaan kuitenkin jo kilpailutusvaiheessa yhdeksi valintakriteeriksi asettaa kestävä kehityksen näkökulman esilletuominen. Tarjouksensa yhteydessä toimittaja sitoutetaan selvittämään julkituomaan tarjoamiensa tuotteiden valmistuskriteerit ja valmistajatehtaan sosiaaliset toimintamallit

Esimerkkinä tuotevalmistaja voi esittää sitoutumisensa SA8000 yritysvastuujärjestelmään. SA8000 yritysvastuujärjestelmä on otettu käyttöön 1997 ja sillä valvotaan teollisuuden eettisiä toimintatapoja yli kuudessakymmenessä maassa, myös elektroniikkateollisuuden osalta. Valvottavia seikkoja ovat mm. työaika säännökset, lapsityövoima, yhdistymisvapaus sekä palkkataso suhteessa ympäröivään normaaliin kulutukseen (Social Accountability International, 2022). Muita vastaavanlaisia kansainvälisiä tuotetoimittajan valintaa helpottavia kansainvälisiä sertifiointijärjestelmiä on useita.

TCO sertifikaatti on erityisesti IT-laitteiden kestävä kehityksen arvoja, käytettävyyttä ja turvallisuutta mittaava sertifikaatti. TCO sertifikaatti kattaa tuotteen koko elinkaaren ympäristövaikutusten arvioinnin ottaen huomioon myös tuotantolaitosten yhteiskunnalliset

ja sosiaaliset olosuhteet (TCO-certified.com, 2022). Verkkosivusto <https://tcocertified.com/product-finder/> on esimerkki palvelusta, johon rekisteröitymällä on mahdollista vertailla TCO-sertifioitujen valmistajien tuotteita ja tutkia esimerkiksi näihin käytetyn kierrätysmuovin määrää tai energiatehokkuutta.

Laitehankintoja tehtäessä tuotteen ympäristövaikutuksen huomioimisesta kertovat myös Joutsenmerkki sekä EU-ympäristömerkki. Molemmat ympäristömerkit kertovat siitä, että merkin omaavat hyödykkeet ovat energiatehokkaita, vähäpäästöisiä ja helposti purettavissa kierrätettävyyden silmällä pitäen. Tuotteiden valmistuksessa ja tuotantoketjussa on myös pyritty vähentämään ympäristölle haitallisten ja terveysriskejä tuottavien ainesosien käyttöä.

Vähimmäisvaatimuksena IT-hankintoja kilpailutettaessa tulisi huomiota pelkän hankintahinnan sijasta myös hankittavien laitteiden energiankulutukseen sekä laitetoimittajan sitoutumista kiertotalouteen. Laitetoimittajaa valittaessa painoarvoa voisi olla esimerkiksi sillä, kuinka leasinglaitteiden jatkokäsittely, näiden palautuessa laitetoimittajalle on toteutettu. Laitekierrätyksen ohella tietenkin myös selkeä elektroniikkajäte tulisi kierrättää uusiokäyttöön vastuullisen ja sertifioitun toimijan kautta.

Tuotteen hankintaa tehtäessä tulee pohtia kokonaisuutta tarvekartoituksen, käytön suunnittelun sekä kiertotalouden näkökulmasta: Huomionarvoista on laitteen käyttöaste ja todellinen tarve, onko toimipisteen sisäinen yhteiskäyttö mahdollista. Pällekkäisten hankintojen tekeminen on turhaa, jolla kulutetaan luonnonvarojen lisäksi myös hankintoihin käytettävissä olevia varoja. Onnistunut käytännön esimerkki on Zoom-hybridiluennot ja näissä käytetty siirrettävän kameran ja mikrofoniin yhteiskäyttö.

Pienelektroniikan elinkaari yleisesti on valitettavan lyhyt ja yksilön vaikutusmahdollisuus tähän on vaikeata laitevalmistajien nopeaan tuotekierron strategian takia. Matkapuhelimet ovat esimerkki tuotteesta, jonka laskennallinen elinkaari on 2–4 vuotta (Vainio, 2020). Kahdeksankymmentä prosenttia matkapuhelimen ympäristövaikutuksesta toteutuu jo laitteen materiaalien louhinnan ja valmistusprosessin aikana, eikä loppukäyttäjän käytönaikaisilla toimilla ole niinkään merkitystä tuotteen yhteenlasketun

ympäristövaikutuksen kannalta. (Vainio, 2020). Tyypillisin matkapuhelimen vikaantumisen tai käytön lopettamisen syy ei ole tekninen vikaantuminen vaan näytön hajoaminen. Pelkästään puhelimen suojakotelon tai näytön suojakalvon käyttäminen kaikissa henkilökunnan käytössä olevissa puhelimissa pitkittää merkittävästi matkapuhelimen käyttöikää ja näin siirtää tarvetta uuden hankinnalle. Tämä on esimerkki sangen pienestä ja taloudellisesta näkökulmasta hyvin edullisesta valinnasta, jolla kuitenkin on merkitystä laskettaessa kokonaisuutta ja HAMKin yhteenlaskettua kulutusta, kustannuksia ja hiilijalanjäljen suuruutta.

Hankintaa suunniteltaessa tarvekartoitukseen on hyödyllistä lisätä jatkokäyttösuunnitelma koskien laitteen ikääntymistä ja lähestymistä kohti elinkaaren loppua. Tapauskohtaisesti, jo tässä vaiheessa, olisi järkevää pohtia kuinka hankinnan käyttöaikaa ja elinkaarta voitaisiin pidentää prioriteetiltaan jossain toisarvoisessa käyttötarkoituksessa. Opetuksellisesta näkökulmasta ristiriita voi tosin syntyä vanhojen sovellusten tai käyttöjärjestelmien käytöstä, sillä koulumaailman tulisi kuitenkin tukea opiskelijoiden siirtymistä työelämään mahdollisimman tuoreella ja ajanmukaisella osaamisella ja ajanmukaisella tietotaidolla.

Vaihtoehtoja kaupallisille hintaville investoinneille voivat olla erilaiset avoimen lähdekoodin sovellukset ja käyttöjärjestelmät, joiden käyttö ei useasti edellytä viimeisimpien ja tehokkaimpien laitteiden hankintaa.

Käytönaikaista ympäristörasitusta on mahdollista vähentää kiinnittämällä huomiota energian kulutukseen. Luokahuoneen laitteita ei ole tarpeellista pitää päällä turhaan koulutuskäytön ulkopuolella, valaistuksesta puhumattakaan. Teknisiä toteutuksia kannattaa hyödyntää mahdollisuuksien rajoissa esimerkiksi etäkokouksiin matkustamistarpeiden vähentämiseksi. Esimerkiksi etäoppituntien jakamiseen luokahuoneissa käytettyjä mikrofoneja voidaan siirtää tarpeen mukaisesti luokasta toiseen. Nämä ovat seikkoja, joita HAMKissa on jo kiitettävästi otettu huomioon.

Vartenotettava vaihtoehto toteutettaessa IT-investointeja on käytetyn laitteen hankinta. Kierrätettyjen laitteiden hankintakokeilu on HAMKissa jo toteutettu. Vuoden 2021 IT-

laitteiden investointibudjetti oli 700000 euroa, josta noin seitsemän prosentin osuus, 50000 euroa oli suoraan varattu käytettyjen IT-laitteiden hankintaan (Tuomas, henkilökohtainen tiedonanto, 2022) .

HAMKin riskienhallintapäällikön Mikko Tuomaksen mukaan käytettyjen IT-laitteiden hankintasuunnitelma ei konkretisoitunut halutulla tavalla. Hankintaehdotuksia ei esitetty ja vuoden 2021 budjetoitu määräraha jäi kokonaisuudessaan käyttämättä. Vuonna 2022 tiedottamista määrärahan olemassaolosta ja mahdollisuudesta käytettyjen laitteiden investointeihin on tehostettu. Mikko Tuomaksen mukaan vuoden 2022 ensimmäinen hankinta on nyt myös toteutunut. Vuoden lopussa tapahtuvan läpivietyjen hankintojen analysoinnin jälkeen tutkitaan mahdollisuutta hankintaosuuden määrärahan mahdollisesta korottamisesta. Käytäntöä on mahdollisuuksien rajoissa ehdottomasti kannattavaa jatkaa, mutta hankinnoista vastaavien henkilöiden tietoisuutta valinnan mahdollisuudesta on tarpeen tukea, kunnes vaihtoehtoisesta toimintatapa saadaan normaali rutiini (Tuomas, henkilökohtainen tiedonanto, 2022).

Mahdollinen este tai ainakin hidaste edellä mainitun rutiinin muodostumisessa laitehankintojen toteuttajan näkökulmasta on suurella todennäköisyydellä tiedonsaannin haasteellisuus. Tällä hetkellä käytetyistä It-laitteista on markkinoilla tarjontaa, mutta hankinnasta päättävän ostajalle on aikaa vievää tutkia tarjontaa ja samalla vertailla kenties eri ikäisten laitteiden soveltuvuutta paikalliseen tarpeeseen. Hankintapäätöksen tueksi HAMKin kestävä kehityksen työryhmä voisi valmiiksi kilpailuttaa ryhmän HAMKin hyväksymistä käytettyjä laitteita toimittavista yrityksistä. Valintaryhmään päästäkseen toimittajan on pystyttävä esittämään oma versionsa vastuullisesta kiertotalouden toimintamallista.

IT-hankintaa pohdittaessa on järkevää harkita myös poistettavien laitteiden mahdollinen käyttöarvo HAMKin ulkopuolella. Esimerkiksi 3Stepit yritys tarjoaa asiakkailleen IT-käytetyn tai uuden laitteen lisäksi myös kaupallisen kanavan asiakkaan käytettyjen laitteiden jatkokäytön ja kiertotalouden hengessä. Yritys myös huolehtii tietoturvasta ISO-sertifioidulla laitekohtaisella tietojen ylikirjoituksella. Mikäli vanhoilla laitteilla katsotaan vielä olevan

käyttöikä ja käyttöarvo, näistä saatava korvaus pienentää suoraan korvaaviin laitteisiin tarvittava rahallista budjettia (fi.3stepit.com, 2023).

4.4 Kestävän kehityksen huomioiminen opintosuunnitelmissa

UIGM yliopistovertailun kuudennessa kategoriassa pisteytetään oppilaitoksen opetustarjontaa kestävän kehityksen näkökulmasta. HAMKin sekä ammattikorkeakoulujen yleisenä tavoitteena on kouluttaa työelämään osaajia, jotka ymmärtävät ja ovat sisäistäneet kestävän kehityksen tavoitteet ja periaatteet ja kehityskulun. Oman erityisalansa osaamisen lisäksi opiskelijoiden tietotaidoissa työelämään siirtyä merkittävä määrä tietoutta ilmasto- ja ympäristötietoudesta. HAMKin organisaation näkökulmasta on myös huomioitavaa, että opiskelijoiden lisäksi HAMKissa työskentelee myös noin 700 työntekijää, joista opetuksen ja tutkimuksen piirissä 356 henkilöä (hamk.fi, 2023). Työntekijöiden päivittäinen toiminta ja henkilökohtaiset valinnat vaikuttavat suoraan vuoteen 2030 sitoutetun tavoitteen ja hiilineutraalisuus polun toteutumiseen. Ohjaamalla niin opiskelijoita kuin HAMKin henkilöstöäkin sitoutumaan kestävän kehityksen agendaan on tärkeä osa projektin läpiviemisen onnistumisessa. Tavoitteena on HAMKin henkilöstön kestävän kehityksen periaatteiden ymmärryksen vahvistaminen, jonka myötä myös opiskelijoiden ohjaaminen kestävän kehityksen näkökulmien huomioimiseen tehostuu.

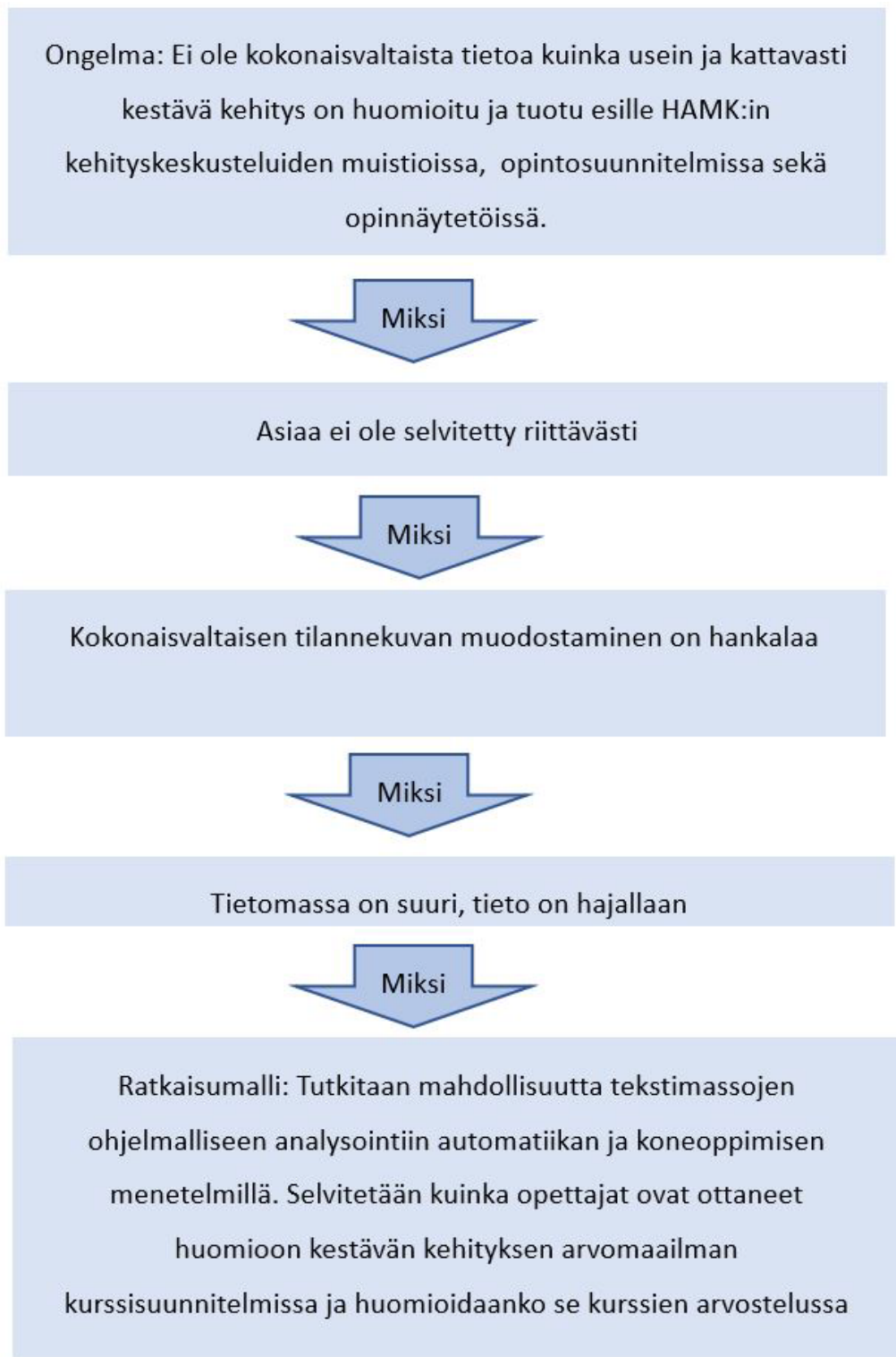
HAMK on tarjonnut kestävän kehityksen koulutusta henkilökunnalle. Konkreettinen esimerkki henkilökunnan motivoimisesta on ollut vapaaehtoinen ja työntekijöille tarjottu osallistumismahdollisuus Kestävä kehitys.Nyt! -verkkokurssille (2op). Henkilökuntaan panostamalla tuetaan kestävän kehityksen tutkimustoiminnan laajentumista ja sitä kautta tutkimuksien tuloksien vaikutusta ilmastomuutokseen. On tärkeitä, että myös työntekijät osaavat soveltaa kestävän kehityksen periaatteita omassa työympäristössään, ja he pystyvät myös punnitsemaan omien valintojensa vaikutuksia vastuullisuuden ja kestävyiden eri näkökulmista. Kaikkien HAMKin toimintaan osallistuvien tahojen on tärkeitä tiedostaa, että päästökuorman pienentäminen on välttämätöntä ja ensisijaista organisaation hiilijalanjäljen pienentämisessä.

Oppilaitoksen kannattaisi tutkia vaihtoehtoisten yhteistyömuotojen kehittämistä yhdessä Hämeen ammattikorkeakoulun opiskelijakunnan (HAMKO) kanssa. Koulun ohella, myös vapaa-ajan aktiviteettien myötä, on mahdollista kehittää opiskelijoiden ympäristötietoisuuden kasvattamista.

Opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa kävi ilmi, että opintosuunnitelmien sisällöistä ei ole selkeätä tai kokonaisvaltaista kuvaa siitä, miten kestävän kehityksen teema huomioidaan opintokurssien suunnittelussa. Tilannekuvan puute saattaa vaikuttaa negatiivisesti myös Kestävän kehityksen työryhmän tehokkuuteen henkilökunnan ja opiskelijoiden motivaation ohjaamisessa hiilineutraalius strategian kehittämiseen.

Ratkaisumalliksi voitaisiin kehittää opintosuunnitelmien sisältöanalyysia, jonka avulla saataisiin muodostettua kokonaisvaltainen tilannekuva opintotarjonnan sisällöstä ja siitä kuinka kestävän kehitys on tässä huomioitu (Kuva 4).

Opintosuunnitelmien lisäksi myös arkistoitujen kestävän kehityksen kehityskeskusteluiden sisällön tutkimien tekstianalytiikan keinoin olisi suositeltavaa (Jussila, henkilökohtainen tiedonanto, 2022).



Kuva 4 Opintosuunnitelmien sisällön tutkimusongelma

4.4.1 Tekstianalytiikka tekstimassojen analysoinnissa

Tekstimassojen ohjelmallista analysointia automatiikan ja koneoppimisen menetelmillä voidaan kuvata termeillä: Tekstianalytiikka, tekstinlouhinta, tekstidatan louhinta (text analytics, text mining, text data mining). Tekstianalytiikan keinoin on mahdollista analysoida luokitella tai rakenteellistaa suurten digitaalisten ja sisältörakenteeltaan toisistaan poikkeavien tekstiaineistojen sisältö ja aihepiiri halutuilla kriteereillä (Loihde analytics, 2021). Etuna on luonnollisesti nopeus, tietovarannon sisällön tulkinta ja analysointi valmistuu nopeammin kuin ihminen vastaavasti tekstiä lukemalla pystyisi.

Analysoitava data voidaan jakaa karkeasti kahteen kategoriaan, järjestettyyn- ja järjestämättömään dataan. Järjestetty dataa ovat esimerkiksi nimi ja osoiterekisterit, relaatiotietokannat, Excel tiedostot tai kyselylomakkeiden ja asiakaspalautteiden tuottama data. Järjestämätöntä dataa ovat esimerkiksi sähköpostiviestit, chat-keskustelut, kuvat, videot, pdf-tiedostot tai sosiaalisen median tuottama materiaali (IBM, ei pvm.).

Edellä kuvattujen kahden datatyypin väliin jää osa-alue, johon sopivat esimerkiksi XML tai HTML muotoiset tiedostot. Tiedostojen tietosisältö on tietyllä tapaa järjestelmällistä ja säännönmukaisesti koostettua, mutta se kuitenkin istu muodoltaan esimerkiksi perinteisen relaatiotietokannan rakenteisiin. Myös puhetta on mahdollista muuntaa tekstiksi ja näin analysoida puheisisältöä tekstianalytiikan keinoin.

Tekstianalyysillä ja sisällön visualisoinnilla on mahdollista, selvittää miten ja kuinka kattavasti Hämeen ammattikorkeakoulun opettajat ovat ottaneet huomioon kestävän kehityksen arvomaailman kurssisuunnitelmissa ja millä tavalla se huomioidaan kurssien arvostelussa.

4.4.2 Luonnollisen kielen analyysi (Natural Language Processing)

Luonnollisen kielen rakenneanalyysillä (NLP) pyritään mm. opettamaan halutun kielen taivutussääntöjen, lauserakenteiden sekä sananmuodostuksen logiikka tekoälylle ja tietokoneelle (IBM, ei pvm.). Tällä mahdollistetaan sanojen identifioiminen riippumatta sanan taivutusmuodosta tai yhdyssanoista, tunnistuen samalla myös mahdolliset

kirjoitusvirheet. Näin ollen tiedonhaussa hakusana perusmuodossaan on riittävä. Myös asiasanoitus eli tiedon indeksointi helpottaa ja nopeuttaa asiasanojen löydettävyyttä erityisesti suuria tekstimassoja käsiteltäessä. Samoja periaatteita käytetään esim. Wordin oikoluvussa.

Suomen kielen analysointiin on olemassa työkaluja ja tietokantoja kuten esimerkiksi Turun yliopiston *Finnish-dependency-parser* sekä *Turku Neural Parser* –annotointityökalut, Helsingin yliopiston FinnWordNet –tietokanta. NLP:n ja tekstianalytiikan koneoppimiseen voidaan hyödyntää tilastollisia tekniikoita puheen osien, entiteettien, tunteiden ja muiden tekstin näkökohtien tunnistamiseksi. Tekniikat voidaan ilmaista mallina, jota sitten sovelletaan muuhun tekstiin valvottuna koneoppimisena.

4.4.3 Tekstianalytiikan terminologiaa ja algoritmien mahdollisuuksia

Anonymisointi: Tietolähteiden käsittelemisessä on otettava huomioon tietojen käsittelijän tai rekisterinpitäjän vastuu yksilötietojen ja henkilön tietosuojan säilymisessä.

Anonymisoinnissa tekstimassoista poistetaan peruuttamattomasti yksittäisen ihmisten identifioimisen mahdollisuus, kuten henkilötunnukset sekä nimet. Anonymisoinnin jälkeen jäljellejääneistä tiedoista on mahdotonta palauttaa tietoja joilla voitaisiin yksilöittävästi osoittaa alkuperäiseen tietoon liittynyt henkilö (Tietosuojavaltuutetun toimisto, ei pvm.).

Annotointi: Datan luokittelu haluttuihin kategorioihin esim. tunneperäisesti tai materiaali peräisesti.

Lemmatisointi: Käsiteltävä materiaali palautetaan perusmuotoiseksi. Lauserakenteista poistetaan välimerkit ja täytesanat (kuten, jotta, että) ja sanamuodot yksinkertaistetaan perusmuotoonsa. Esimerkiksi sanat koulutus, koulutuksen, koulutuksesta halutaan lemmatisoidussa materiaalissa laskea yhdeksi perusmuotoiseksi sanaksi.

Perusmuotoistetusta tutkimusmateriaalista on mahdollista hyödyntää visualisoitaessa datan

sisältö esimerkiksi muodostamalla sanapilvi, eli sanojen esiintymistiheyden mukainen visualisointi. Ilman lemmatisointia ja perusmuotoisten sanojen tunnistamista, esimerkiksi sanapilven lopputuloksen oikeaoppinen muodostaminen ei ole mahdollista tai se on harhaanjohtava.

Sentimentti/tunneanalysointi: Keskusteltaessa ihminen pystyy aistimaan ja analysoimaan kuulemastaan puheesta äänenpainoja ja äänensävyä ja yhdistämään nämä näkemäänsä visuaaliseen havaintoon puhujan kasvojen ilmeistä ja tunnetilasta. Lukiessaan tekstiä ihmisen on huomattavasti vaikeampaa erottaa alkuperäisen lauseen sävyä ja tunnetta (Meltwater, 2021). Tekstianalytiikassa törmätään vastaavaan ongelmaan. Esimerkiksi yritysmaailmassa on tarkoituksellista kerätä tietoa asiakastyytyväisyydestä tai kuluttajien kokemista ongelmista yrityksen tuotteisiin liittyen. Pienissä määrin tähän kyetään tarvittaessa ihmisen tekemänä oman henkilökunnan voimin. Tarpeiden ja tietomassojen kasvaessa koneoppimisen ja tekoälyn algoritmien menetelmillä on mahdollista suodattaa suurista tutkittavasta tekstimassoista merkitsevät negatiiviset tai positiiviset tunnelataukset ja toteuttaa näitä kuvaavien sanojen laskenta ja luokittelu. Tietolähteenä voi toimia globaali uutistarjonta, sosiaalinen media tai yksinkertaisimmillaan asiakaspalautteista kerätyt kommentit.

4.5 Opiskelijaravintolat, hävikkiruoka

HAMKin kestävän kehityksen yhdeksi seurattavaksi kohteeksi valittiin HAMKin toimipisteiden opiskelijaravintoloiden toiminta ekologisuuden, kierrätyksen sekä erityisesti hävikkiruuan näkökulmista. Valinnan perusteluna on havainto siitä, ettei opiskelijaravintoloiden energiatehokkuutta ja ympäristöystävällisyyttä ole juurikaan tähän mennessä tutkittu. Opiskelijaravintolat toimivat HAMKin toimipisteiden kampuksilla Hämeenlinnassa, Riihimäellä, Valkeakoskella, Mustialassa, Evolla sekä Lepaalla. Hämeenlinnassa, Valkeakoskella ja Riihimäellä ravintolapalveluiden toimittaja on Sodexo, mutta ravintolat toimivat itsenäisesti ja yrittäjävetoisesti. Näiden ravintoloiden viikoittaiset ruokalistat ovat ravintoloille yhtenäiset. Sodexo tilaa tarvittavat ruokatarvikkeet keskitetysti kaikkiin

toimipisteisiinsä, mutta toimipisteen koon ja ruokailijamäärän mukaan yksittäinen ravintola tekee päätöksen tarjolla olevan ruokalistan laajuuden ja tarjottavien vaihtoehtojen suhteen.

Lepaalla, Evolla, Mustialassa sekä Forssassa ravintolapalvelut ovat HAMKin omat. Mustialan keittiö tuottaa ruuan myös Forssan opiskelijaravintolaan.

Ravintoloiden kestävä kehityksen toteuman selvittämiseksi käytettiin henkilökohtaista haastattelua (keittiömestari Janne Vierimaa 22.3.2022), sekä toimipisteiden avainhenkilöille lähetettyä sähköistä kyselytutkimusta.

4.5.1 Elintarvikejätteen määrittäminen

Ruokajätteen muodostumisen kokonaiskuvassa suurinta osaa näyttää elintarvikkeen elinkaaren kulutusvaihe 46 %. Alkutuotannon osuus ruokajätteestä on 25 %, jalostuksen 24 % ja lopun viiden prosentin jakaantuessa jakelun ja vähittäiskaupan osalle (Sanchez Lopez ym., 2020).

Hävikkiruoka on elintarvikejätettä. Elintarvikejäte muodostuu ruuan syömäkelpottomista osista sekä syömäkelpoisista, mutta syystä tai toisesta käyttämättä jääneistä elintarvikkeista. Elintarvikkeiden syömäkelpottomat osat ovat biojätettä, johon kuuluvat esimerkiksi luut, ruodot, kuoret tai kahvinporot ja syömäkelpotonta keittiöbiojätettä syntyy väistämättä ruuanvalmistuksen yhteydessä.

Syömäkelpoisen elintarvikkeen ruokahävikki muodostuu valmistuksen aikaisesta-, tarjoilulinjastoilta ylijääneestä tarjoilujätteestä tai ruokailijoilta ylijääneistä ruuantähteistä. Valmistuksen yhteydessä syntyvän keittiöhävikin syyt voivat muodostua pilaantuneesta elintarvikkeesta tai laatu-/valmistusvirheestä. Keittiöbiojätteen syntyminen on luonnollista ja tämän kokonaisuuden pienentäminen on hankalaa.

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimuksen mukaan (1/2020) seitsemän seurannassa olleen opiskelijaravintolan mukaan elintarvikejäteprosentti suhteessa valmistettuun ruokamäärään oli 17,1 %. Elintarvikejäteprosentti puolestaan jakaantui seuraavasti: Tarjoiluhävikki 6,1 %,

keittiöhävikki 0,9 %, lautastähde 5,0 %, yhteensä 12 %. Loppu 5,2 % oli hyödyntämiskelvotonta keittiöbiojätettä (Silvennoinen ym., 2021).

Ruokahävikki on muodostaa konkreettisen hiilijalanjäljen lähteen, mutta siitä aiheutuneisiin seurauksiin ja kustannuksiin sekä on mahdollista vaikuttaa muun muassa hävikin seurannalla sekä henkilö- ja asiakaskunnan asenteisiin ja tottumuksiin vaikuttamalla.

4.5.2 HAMK Visamäki haastattelu

Esimerkkinä Sodexon opiskelijaravintolasta on Hämeenlinnan Visamäen toimipiste, jonka toimintaan tutustuin henkilökohtaisella haastattelulla. Visamäen opiskelijaravintolan toiminnasta kertoi keittiömestari Janne Vierimaa.

Visamäen opiskelijaruokalan pääasiallinen asiakaskunta koostuu koulun opiskelijoista ja henkilökunnasta. Koulun ulkopuolisten asiakkaiden määrä on vähäinen. Viereisen Innoparkin rakennuksen henkilöstöä palvelee oma ravintolansa.

Energian ja veden kulutusta ei varsinaisesti seurata eikä siitä synny raportteja.

Sähkönkulutusta on pyritty minimoimaan niin keittiössä kuin ruokasalissa mm. valaistuksen automatisoinnilla ja liiketunnistuksella saatavilla oleva luonnonvalo huomioiden.

Ruokalinjaston vesihanat annostelevat juomaveden ja toimivat automaattisesti. Myös keittiössä vedenkulutusta turhaa kulutusta on rajattu ruuanlaitossa reseptin mukaisesti vesimäärää mittaavilla annostelijoilla.

Linjaston sähköisillä infonäytöillä ohjataan ruokailijoita huomioimaan ruokahävikin pienentämisen tärkeys ”Ota sen verran kuin syöt” -periaatteella. Päivittäin lounastarjoilun loputtua linjastolta on mahdollista ostaa ylijäämäruokaa edullisesti kuljetusrasioihin. Ylijäämäruuan myynninmäärä ei ole kovin merkittävä, sillä lounastarjoilun loppuessa opiskelijat ovat pääosin tunneilla, jolloin heillä ei ole mahdollisuutta osallistua hävikkimyyntiin. Myös ruuan asianmukainen säilyttäminen koulupäivän aikana on ongelma. Visamäen ruokalan sijainti Hämeenlinnan keskustan ulkopuolella on todennäköinen syy ulkopuolisten asiakkaiden vähyyteen. Visamäen kampusravintolassa seurataan hävikkiruuan

määrää ja sen kehittymistä CGI Hävikkimestari ohjelmistolla. Kokonaiskuvan ja kehityksen suunnan selvittämistä on haitannut merkittävästi covid-epidemia. Koronaepidemia on vähentänyt ruokailijoiden määrää, ja ajoittain ravintola on ollut myös kokonaan suljettuna Suomen hallituksen päättämien rajoitusten mukaisesti. Tämän takia Hävikkimestarin tuottamassa tilastossa on aukkoja ja vajavaisuuksia koronaepidemian ajalta.

Jätehuolto on kilpailutettu HAMKin toimesta. Jäte kierrätetään ja erotellaan omiin astioihinsa, seka-, lasi-, metalli-, muovi- ja biojäte kategorioiden mukaisesti. Syntyneen jätteen määrää ei punnita. Sodexon tahtotila on vähentää tai päästä kokonaan eroon muovijätteestä siirtymällä biohajoaviin pakkausmateriaaleihin, mutta vaihtoehtojen kartoitus ja muutos on vasta tapahtumassa.

4.5.3 Kyselytutkimus hävikkiruusta ja energiatalouden huomioimisesta

Tärkein tutkittava osa-alue on hävikkiruuan syntyminen. Käyttämättä jäänyt ja roskiin päätynyt ruoka on paitsi kustannuserä oppilasravintolalle, myös merkittävä epäkohta kestävä kehityksen näkökulmasta. Ruuan ympäristövaikutus koostuu sen valmistamisen lisäksi myös viljelystä, eläinten kasvattamisesta, elintarvikkeiden varastoinnista sekä näiden kuljetuskustannuksista. Roskiin joutuessa elintarvikkeen elinkaaren aikaiset kustannukset ja ympäristövaikutukset jäävät hyödyntämättä täysin miinusmerkkisiksi.

Opiskelijaravintoloiden toiminnan ja kestävä kehityksen toimintamallin selvittämiseksi toteutettiin kyselytutkimus. Tutkimusmenetelmänä tiedon keräämisessä käytettiin puolistrukturoitua haastattelututkimusta. Kyselytutkimus sisälsi 19 kysymystä, jotka koskivat kierrätystä ja ekologisuutta yleisesti sekä ruokahävikin muodostumista ja tämän seuranta. Oppilasravintoloiden avainhenkilöille lähetettiin identtiset kysymykset. Listan toimipaikkojen avainhenkilöistä toimitti HAMKin riskienhallintapäällikkö Mikko Tuomas (Tuomas, henkilökohtainen tiedonanto, 2022).

Ennen kyselytutkimuksen julkaisua Hämeenlinnan Visamäen opiskelijaravintolan keittiömestari Janne Vierimaa toimi testivastaajana, varmistaen kysymyksen soveltavuuden

kyseiseen kyselytutkimukseen. Kysymyksiä lähetettiin kuudelle henkilölle, kaikkiin HAMKin opiskelijaravintoloihin. Kaikki valitut kyselyyn osallistuvat vastasivat kyselyyn.

4.5.4 Vastauksien arviointi

Kaikkien opiskelijaravintoloiden jätehuolto yleisesti on hyväksyttävällä tasolla. Syntyvät jätteet lajitellaan bio-, lasi-, metalli- ja pahvijätteisiin ja kierrätetään asianmukaisesti, mutta jätemäärän kehittymistä ei varsinaisesti seurata kuukausi tai vuositasolla muualla kuin Riihimäen toimipisteessä. Muovin kierrätyspisteet puuttuvat kyselyn mukaan ainakin Mustialasta ja Valkeakoskelta. Sodexo on yleisesti pyrkinyt vähentämään pahvin määrää pakkausmateriaalina. Varsinaisia toimenpiteitä kierrätysjätteen määrän edelleen vähentämiseksi ei ole kuitenkaan suunnitteilla. Ratkaisuehdotuksia ja suositus olisikin muovin kierrätyksen järjestäminen pikaisesti kaikkiin toimipisteisiin, pahvi ja paperijätteen kierrätysasteen selvittäminen.

Sähkön- ja vedenkulutuksen suhteen henkilökunta on valveutunut minimoiden veden ja sähkön kulutuksen keittiökoneiden käytössä, kun se vain on mahdollista. Uuneja, helloja tai tiskikoneita ei pidetä turhaan päällä. Tiskikoneita ei käynnistetä vajaina, vaan näihin kerätään tiskausta odottavia astioita odottamaan koneen täyttymistä, minimoiden näin vedenkulutusta ja jäteveden syntymistä.

Osassa yksiköitä oli käytössä esimerkiksi CGI Hävikkimestari (Hämeenlinna) sekä Mashie (Riihimäki), joilla seurataan hävikkiruuan määrää päivittäisillä punnituksilla. Kaikissa toimipisteissä hävikin tilastoimista ei koettu tärkeäksi. Ilmi tulleita syitä hävikkikirjanpidon sähköiseen tallentamiseen puuttumiseen olivat tarvittavien sovelluksien käytöstä kertyvät kustannukset, seurantaan kuluva työaika sekä tähän tarvittavien henkilöressurssien ja tiedon puute. Edellä mainitut epäkohdan ja syyt olisivat varmasti korjattavissa HAMKin tarjoamalla taloudellisella tuella, koulutuksella sekä asian tärkeyden ja kestävän kehityksen näkökulman esilletuomisella.

Ruokahävikki, sen seuranta ja minimointi mielletään tärkeäksi. Tämä korostuu erityisesti suurissa opiskelijaravintoloissa, kuten Riihimäellä, Hämeenlinnassa ja Valkeakoskella. Näissä toimipaikoissa ruokahävikille suuruudelle, vaihtelulle ja kehitykselle järjestetty seuranta. Vastauksien perusteella Valkeakoskella ja Hämeenlinnassa ruokahävikin vähentämisen tarpeellisuudesta tarjotaan informaatiota myös ruokailijoille. Pienimmissä yksiköissä hävikki mielletään vähemmän tärkeäksi. Tämä johtune siitä, että kilogrammoissa mitattuna hävikkimäärät näyttelevät luonnollisesti vähäisempää roolia suhteutettuna päivittäisen ruuan valmistuksen muutenkin pienempään kokonaismäärään. Huomionarvoista on Riihimäen toimipisteen kuulumisen hävikkiruuan jälkimarkkinoitiin erikoistuneen ResQ-clubin toimintaan (resq-club.com, 2023).

Kyselyn perusteella kaikissa toimipisteissä ongelmana on havaittavissa ruokailijamäärien vaihtelu. Tämä vaikeuttaa merkittävästi valmistettavan ruokamäärän oikeaa mitoittamista. Päivittäiset ruokailijat koostuvat pääasiassa kampuksien omista opiskelijoista sekä koulun henkilökunnasta. Päivittäisten ulkopuolisten ruokailijoiden määrä ei ole suuri eikä sillä koettu olevan merkittävää vaikutusta. Poikkeuksen tähän muodostaa kuitenkin Valkeakosken toimipiste jossa 2/3 ruokailijoista on Valkeakosken lukion opiskelijoita. Erityismainintana lukion opiskelijoiden tarkempi ennustettavuus, vastaavasti päivittäinen HAMKin opiskelijoiden ruokailijamäärä on vaikeampi ennakoita.

Huomionarvoista on myös se että yhteyshenkilöille esitettyyn kysymykseen: Saatteko Sodexolta, HAMKilta tai muulta taholta ohjeistusta tai tukea toimipisteenne ekologisuuden ja hävikin seurantaan ja kehittämiseen liittyen, vastaukset olivat poikkeuksellisen lyhyitä tai ne puuttuivat.

5 Loppupäätelmä

Hämeen ammattikorkeakoululla on olemassa selkeä hiilineutraaliusstrategia, sekä vahva tahtotilaa sen noudattamiseen. Strategian toteutumista on noudatettu ja sen valvontaan on

käytetty resursseja. Analysoitaessa aiempina vuosina toteutettuja toimia on havaittavissa, että HAMKissa on noudatettu Vältä – Vähennä – Kompensoi -toimintamallin kolmiportaista lähestymistapaa joko tiedostetusti tai tiedostamatta. Suuret linjaukset on hiilijalanjäljen pienentämiseksi on toteutettu. Hämeen ammattikorkeakoulun voidaan katsoa olevan Vältä – Vähennä – Kompensoi -toimintamallin vaiheessa kaksi: Jäljelle jääneet päästöt kutistetaan niin pieniksi kuin mahdollista. Myös päästökompensoinnin osalta on toteutettu ja toteutetaan esimerkiksi metsänistutusten muodossa.

UIGM yliopistovertailun kategoriassa yksi ja ammattikorkeakoulun luontoarvoja mitattaessa, HAMK:in merkittävä maaomaisuus muodostaa luonnollisen edun kilpaileviin yliopistoihin nähden. HAMK:in maaomaisuus muodostaa yliopistolle merkittävän hiilinielun, joka muodostuu pääasiassa Evon metsäopetus ja -tutkimuskeskuksen, sekä Lepaan koulukeskuksen metsä-, pelto- ja viheralueista. Metsäomaisuus sisältää sekä omia että käyttöoikeusmetsiä, joita lisäksi uudistetaan vuosittain istuttamalla näihin noin 15–25000 uutta puuntainta (Siljamäki, 2020). Kestävän metsänhoidon onnistumista voidaan todeta mitata metsän kasvua, laskennallisesti keräämällä tietoa hakkuupoistojen kuutiomääristä sekä seuraamalla maaperän koostumuksen muutoksia. Näin voidaan selvittää puuston sitoman hiilimäärän ja tästä edelleen johdettavan hiilitaseen kehitys. Tarvittavan mittariston tarkkuuden ja luotettavuuden jatkokehittäminen voisi olla HAMKin tutkimustoiminnassa varteenotettava kehitysaskel.

Vuonna 2021 Arenen hiilijalanjälki laskurin mukaan Hämeen ammattikorkeakoulun hallinnassa oleva pelto- ja metsäomaisuus yhteensä sitoi hiiltä noin 828 tCO₂e edestä (Asseri Laitinen, Juha Kaaria, Mervi Friman, 2021).

Kestävä metsänhoito on myös valintoja sopivien puulajikkeiden suhteen, joiden tarpeiden mukaisesti huomioidaan istutusmaaperä, sekä istutusympäristön paikalliset kosteus ja lämpötilaolosuhteet. Hakkuiden ajoituksella vuodenaikoihin nähden on myös vaikutusta paikalliseen ekosysteemiin ja biodiversiteettiin. Huonoja hakkuuaikavalintoja ovat esimerkiksi lintujen ja eläinten pesimäajat. Vuodenajan mukaan myös maaston kantokyky kosteusvaihteluiden myötä voi aiheuttaa rajoituksia painavien korjuukoneiden suhteen.

Koneiden liikkuvuus pehmeässä maastossa on rajallista ja korjuutyöstä voi aiheutua vaurioita jäljellejäävälle puustolle ja ympäristölle. Hiilinielun koon kasvattamien ja uusituvan energiatuotannon tehostaminen, mahdollisuuksien rajoissa, ovat Hämeen ammattikorkeakoulun tapauksessa ne luontaiset mahdollisuudet ja valttikortit, joilla HAMK poikkeaa positiivisessa mielessä muista kansainvälisen vertailun korkeakouluista.

Hämeen ammattikorkeakoulun kampuksien energiatalouteen, -tehokkuuteen ja energian käyttöön on kiinnitetty huomiota. Ostetun energian hankinnassa on aiempien vuosien aikana tehty valintoja ympäristöystävällisen sähköntuotannon suuntaan.

Myös lämmitysmuotoja valittaessa, on pyritty tekemään valintoja ja painottautumista uusiutuvien energialähteiden suuntaan. Ympäristöystävällisen, vähäpäästöisen mutta myös tehokkaan lämmitysmuotojen valinta on haasteellista johtuen HAMKin kampusten erikoisluonteista infrastruktuurin eroista johtuen.

HAMKin toimipisteiden lämmityksessä tukeudutaan paikallisten toimintaympäristöjen mahdollistamiin ratkaisuihin. Pääasialliset lämmitysmuodot ovat sähkö, kaukolämpö ja puuhake. Puuhakkeen käytön mahdollistaa HAMKin omistuksessa olevat metsät ja näiden hyödyntämiseen kykenevät koulutusalat. Kotimainen puuhake on pääasiallinen lämmitysmuoto Evolla, Lepaalla sekä Mustialassa (Ahvenharju, henkilökohtainen tiedonanto, 2022). Hämeen ammattikorkeakoulun tapauksessa metsänhoidolla ja metsästä hakatulla energiapuulla tuotettiin vuonna 2019 puuhakkeen muodossa 1206 MWh uusiutuvaa lämpöenergiaa. Vastaavasti lämpöenergian kulutus samana vuonna oli yhteensä 22 486 MWh (Ahvenharju, henkilökohtainen tiedonanto, 2022).

Valitettavasti lämmitystavan laajentaminen muille kampuksille ei ole energiatehokkuuden näkökulmasta käytännössä mahdollista tai energiatehokasta. Kampuksien väliset etäisyydet kasvattaisivat muun muassa kuljetuskustannuksia ja -päästöjä, jotka osaltaan pienentäisivät saavutettavaa hyötyä energiamuodon muutoksesta. Ekologisesta näkökulmasta katsottuna vähiten ympäristöystävällisin lämmitysenergian vaihtoehto on käytössä Forssassa, jossa lämmitysmuotona on kaukolämpö (Ahvenharju, henkilökohtainen tiedonanto, 2022).

Kestävän kehityksen etenemisen seurannan tehostaminen entisestään on tärkeää sillä se auttaa välillisesti myös kestävän kehityksen työryhmää luomaan paremman kokonaiskuvan ohjelman etenemisestä sen ajantasaisuudesta. Tavoitteen takarajan ja vuoden 2030 lähestyessä, on vuosi vuodelta kiinnitettävä entistä enemmän huomiota kerättävän datan laatuun ja tarkkuuteen. Kehityksen suunnanmuutokset tulevat muuttumaan suurten linjausten sijasta koko ajan pieneneviin yksityiskohtiin. Tavoitetilaan päästäkseen suuret yksittäiset kampuskohtaiset parannuskohteet, esimerkiksi energiatalouden tai jätteidenkäsittelyn saralla pilkkoutuvat tarkentuvan seurannan myötä entistä pienemmiksi yksittäisiksi kohteiksi ja asioiksi. Näiden havaitseminen, asioihin vaikuttaminen sekä niistä raportointi tulee olemaan kiinni entistä enemmän yksittäisen henkilön toimista omista valinnoista, eikä niinkään koko organisaatiota koskevista linjauksista. Tämä on osa-alue johon on mahdollista vaikuttaa asenneilmapiirin muutokseen tähtäävällä koulutuksella ja ohjeistuksella.

Tavoitteeseen pääsemiseksi on edettävä suunnitelmallisesti, toteuttamalla valitun strategian mukaisia perustehtäviä ja noudattamalla jo asetettuja päästövähennystavoitteita. On myös muistettava monitoroida ja mitata saavutettuja tuloksia ja luoda välitavoitteisiin päädyttyessä uusi ajanmukainen tilannekuva ja tarpeen mukaan tehdä tarvittavat korjausliikkeet. Tarpeen mukaan, toimintamallilla asetetaan seuraavat tavoitteet jatkuvan parantamisen ja PDCA-kehityksen kierron mukaisesti. Lopputuksena, vuonna 2030 ei HAMK olisi paitsi hiilineutraali, vaan myös ilmastoposiitivinen ammattikorkeakoulu.

5.1 ISO 14000 standardisoinnin käyttöönotto

ISO 14000 Ympäristöjohtamisen standardisarjan käyttöönotto soveltuisi myös HAMK hiilineutraalius 2030 tavoitteen saavuttamisen ja toteutumisen seurannan varmistamisen apuvälineeksi. Suomen standardisoiimisliiton Jäseneksi liittyminen kannattaisi ottaa huomioon Hämeen ammattikorkeakoulun kestävän kehityksen työryhmän piirissä. Kaikkien sertifiointiryhmien käyttöönotto ei kuitenkaan yhdellä kertaa olisi pakollista, vaan

standardisointi ja sertifiointi voitaisiin käynnistää asteitta halutuilla osa-alueilla. Sertifioinnin avulla ja ympäristöstrategian kehittämisessä olisi mahdollista keskittyä luodun tilannekuvan mukaisesti muutamiin tai rajattuihin, esimerkiksi tässä opinnäytetyössä esiin nostettuihin kehityskohteisiin kuten jätehuoltoon, veden ja energian kulutukseen, sekä hankintojen materiaalivirtojen muodostamiin hiilipäästöihin. Metodeja noudattamalla pystyttäisiin toteuttamaan ilmastopäästöjen vähentämisen ohella myös merkittäviä taloudellisia säästöjä. Edellä mainittujen seikkojen lisäksi ISO 14000 järjestelmään liittymällä HAMKilla olisi mahdollisuus saada mainehyötyä niin paikallisesti kampusalueiden toimintaympäristöissään, valtakunnan tasolla sekä globaalisti UI GreenMetric World University Rankings -vertailun myötä.

5.2 Kestävän kehityksen huomioimisen tehostaminen opintosuunnitelmissa

Kestävän kehityksen opintojaksojen määrän ja ilmastotietoisuuden lisääminen opetussuunnitelmien sisällössä yleisesti on tavoiteltavaa. Aihetta voitaisiin huomioida entistä tarkemmin osakokonaisuutena myös niissä koulutusohjelmissa, jotka eivät suoranaisesti liity hiilineutraaliuteen tai kestävään kehitykseen.

Tekstianalytiikka ja siihen liittyvä tutkimus kannattaisi ottaa laajemmin mukaan kurssitarjontaan, esimerkiksi Tietojohtamisen koulutusohjelmaan.

Opinnäytetyön tutkimusongelmia määriteltäessä oli tiedostettu, ettei HAMKin kestävä kehityksen työryhmä tuntenut riittävästi kampuksien kurssitarjonnan sisältöjä kestävä kehityksen näkökulmasta. Opinnäytetyötä tehdessä havaittiin myös, että oppilaan näkökulmasta, haluttaessa koota systemaattisesti yhteen kurssikuvauksien ja opetussuunnitelmien tekstimuotoiset sisällöt niitä ei löytynyt keskitetysti yhdestä paikasta. Tiedon keruu tältä osin on työlästä ja aikaa vievää. Samaan käsitykseen päädyttiin myös keskusteluissa HAMKin henkilökunnan edustajien kanssa. Opintosuunnitelmien keskitetty tallentaminen ja koneellisen tekstianalytiikan yhdistäminen on suositeltavaa. Mikäli opintosuunnitelmien sisällöistä halutaan luoda nopeasti konkreettinen käsitys tai

visualisointi, on koneellinen tekstianalytiikka varteenotettava tapa suorittaa nopeita analyysejä. Tarvittaessa toteutusta voidaan laajentaa muihin Hämeen ammattikorkeakoulun sisäisiin tietolähteisiin.

Mahdollisien korjaavien toimenpiteiden tarpeisiin pystytään näin vastaamaan nopeammin ja voidaan tarvittaessa paikata havaittuja puutteita tai täydennystarpeita. Edut voidaan mitata konkreettisesti myös mahdollisina parannuksina kansainvälisessä yliopistojen Green Metrics vertailussa, joka edelleen konkretisoituu HAMKille myös mainehyötyä niin maakunnallisesti, Suomenkin mittakaavassa.

Parempi käsitys opintokonsepteista tarjoaisi mahdollisuuden muuttaa tai suunnata koulutuksen painopisteasioita jo opintosuunnitelmien koosto ja luontivaiheessa. Opettajat pystyisivät myös paremmin tukemaan, motivoimaan ja ohjaamaan opiskelijoita huomioimaan opinnäytetöissään entistä syvällisemmin kulloisenkin aihepiirin kestävän kehityksen näkökulmat. Saavutetut hyödyt konkretisoituisivat jatkossa myös opiskelijoiden, opettajien ja edelleen myös ammattikorkeakoulun sidosryhmien tahoilla, kestävän kehityksen huomioonottamisen tehostumisena.

Esimerkillisistä opinnäytetöistä voitaisiin myös poimia jatkokehitysideoita myös HAMKin tutkimus- ja kehityssuunnitelmiin. Tämä tukisi myös HAMKin tunnustamia pyrkimyksiä olla vuonna 2030 tunnustettu ja YK:n kestävän kehityksen tavoitteisiin sitoutunut merkittävä kehityksen tutkimusorganisaatio.

5.3 Opiskelijaruokalojen toiminnan kehittäminen

Ruokahävikin pienentäminen ja syömäkelpoisen ruuan päätymistä elintarvikejätteeksi olisi vältettävä. Ruokahävikkiin ja sen muodostumiseen voidaan vaikuttaa joko ennakoiden ennen ruuan valmistamista tai jälkikäteen siinä vaiheessa, kun hävikkiruokaa on jäänyt yli ruokailijoiden tarpeen. Luonnollisesti ennakointi ja jätteen ylijäämäruuan muodostumisen

estäminen on parempi vaihtoehto. Ennakointi lähtee liikkeelle ruokalistan suunnitteluvaiheessa ruuan ainesosia valittaessa ja valmistettavan kokonaismäärän arvioinnissa. Tässä vaiheessa korostuu erityisesti henkilökunnan ammattitaito ja kokemus oman yksikkönsä kuluttajatottumuksista.

Ruuan valmistusmäärän ennakointi sataprosenttisella tarkkuudella on erittäin vaikeata, jopa mahdotonta, näin ollen täydellinen hävikkiruuan syntymisen estäminen ei vastaa todellisuutta. Tilanteen seurannan ja ennakoinnin avuksi on kuitenkin olemassa kaupallisia sovelluksia. Esimerkiksi Hämeenlinnan Visamäen kampuksella käytössä oleva CGI Hävikkimestari on ammattikeittiöiden tarpeisiin kehitetty ruokahävikin seurantasovellus. Sovelluksella on mahdollista seurata ruokahävikin kehittymistä, tavoitteena minimoida ruokahävikin syntyminen, sen aiheuttamat taloudelliset kustannukset ja pienentää ruokatuotannon hiilijalanjälkeä (CGI, 2023). Käyttämättä jääneet tai tähteeksi muodostuneet elintarvikkeet punnitaan ruokaluokittain ja tallennetaan järjestelmään. Esimerkiksi alkuviikosta käyttämättä jääneistä ruoka-aineista voidaan koota yhdistelmiä ja tarjoilu ehdotuksia loppuviikon ruokatarjonnan oheen ja näin pienentää hävikkiä. Järjestelmään tallennetun tiedon perusteella, yksikön ruokahävikin kehitystä ja siitä aiheutuneita kustannuksia voidaan konkretisoida ja visualisoida sovelluksen tarjoamista erilaisista raporteista. Ruokahävikin analysoimiseksi raportin näkökulmiksi voidaan valita esimerkiksi hävikin tuottamat kustannukset, ruokailijamäärien vaihtelu, jätemäärä elintarvike kohtaisesti tai ruokailijakohtaisen hävikin keskiarvon pohjalta (CGI, 2023).

Ennakoinnista huolimatta on todennäköistä, että ruokahävikkiä syntyy aina jonkin verran. Ratkaisumallina ylijäämästä syntyvän elintarvikejätteen määrän pienentämiseen voisi olla ylijäämäruuan tarjonnan tehostaminen opiskelijoille, henkilökunnalle sekä erityisesti ulkopuolisille. Aiemmin opinnäytetyössä todettiin tiedostetut ongelmat opiskelijoiden päivärytmin, sekä koulupäivän aikaisen kylmäsäilytysmahdollisuuden osalta. Tutkittavaksi jäisi voisiko osassa keittiön jääkaappitiloissa säilyttää opiskelijoiden lunastamaa hävikkiruokaa koulupäivän päättämiseen asti, vai tuottaako tämä tilankäyttöisiä ongelmia tai onko sillä negatiivinen vaikutus keittiöhenkilökunnan päivittäiseen työkuomaan.

Osa Hämeen ammattikorkeakoulun ruokaravintoloista sijaitsee sivussa luonnollisista asiakasvirroista (Vierimaa, 2022), jonka takia tarpeen varsinkin alkuvaiheessa tehostaa markkinointitoimia lähialueen potentiaalisille asiakkaille. Todennäköisesti nopein ja tehokkain tapa olisi liittyä jo olemassa oleviin hävikkiruuan myyntisovelluksiin, kuten esimerkiksi Riihimäen kampusravintolassa jo käytössä olevan ResQ-club järjestelmään. Selvittämisen arvoista olisi toiminnan laajentaminen hävikkiruuan myyjän ominaisuudessa tai vähintäänkin sovelluksen kokeilukäyttö jossakin toisessa Hämeen ammattikorkeakoulun muissa kampusravintoloissa.

ResQ-club:in liikeidea on koota yhteen suomalaiset ravintolat, ruokakaupat ja kahvilat, ja tarjota näille kanava markkinoida ylijäämäuokaansa kuluttajille alennettuun hintaan. ResQ-clubin toiminnan päämääränä on ruokahävikin yhteiskunta, jossa hävikkiruokaa ei heitettäisi roskiin ja kaatopaikalle (resq-club.com, 2023).

Kuluttaja liittyy RESQ-Clubiin puhelimeen ladattavalla applikaatiolla, joka kertoo GPS sijainnin perusteella lähiympäristön tai käyttäjän valitseman paikkakunnan ylijäämäuuan tarjonnan. Tilaus ja maksu ruuasta suoritetaan samalla applikaatiolla, yleisesti käytetyillä maksutavoilla, jonka jälkeen ruoka on noudettavissa myyjältä take away -periaatteella. Järjestelmä toimii tällä hetkellä Suomessa yli sadalla paikkakunnalla, mukaan lukien Hämeenlinna, Riihimäki, Valkeakoski sekä Forssa, joiden vaikutuspiiriin valtaosa HAMKin opiskeljaruokaloista kuuluvat (resq-club.com, 2023).

Yleisesti ottaen havaintona on se, että opiskeljaravintoloiden päivittäisissä käytännöissä on eroja, joiden yhdenmukaistamiseen kannattaisi kiinnittää mahdollisuuksien rajoissa tarkempaa huomiota. HAMK voisi koota ja rakentaa vähintäänkin omille ruokaloilleen yhtenäisen ohjeistuksen niin energiatehokkuuden ja erityisesti hävikkiruuan vähentämisen ja jatkokäytön tarpeellisuudesta. Sodexon ylläpitämien opiskeljaravintoloiden ohjeistus voitaisiin vastaavasti toteuttaa yhteistyössä HAMKin ja Sodexon yhteyshenkilöiden kanssa.

Opinnäytetyössä havaittiin, että opiskeljaruokaloissa oli vaikeuksia ennakoida päivittäisten ruokailijoiden määrä ja sitä kautta ennakoida taloudellisesti päivittäin valmistettavan ruuan kokonaismäärä. Oppilaitoskohtaisesti voitaisiin kutakin toimipistettä edellyttää tahollaan

arvioimaan paremmin tietoa kulloinkin paikalla olevien oppilaiden määrästä, ja välittämään siitä yhteistyössä tieto kampuksien ravintoloihin. Tällöin ravintolan keittiöhenkilökunta pystyisi paremmin ennakoimaan valmistettavan ruuan määrän. Kasvispohjaisen ruuan määrän kasvattaminen on suositeltavaa, mutta pelkkiä kasvispäiviä kannattaa välttää pelkästään jo ruokailijoiden omien tottumusten sekä yksilön valinnanvapauden vuoksi.

Ruokahävikin seurantasovelluksien käyttöönotto olisi suositeltavaa. Päivittäiskäytöllä sitoutetaan henkilökuntaa ympäristöarvojen ja hävikkimäärien seurantaan, samalla tämä auttaa keittiöhenkilökuntaa kehittämään ja ylläpitämään omaa ammattitaitoaan.

Kampusravintolakyselyssä kävi ilmi, että kustannukset ovat yksi syistä, jotka rajoittivat seurantasovellusten käyttöönottoa. Mietintään kannattaisi ottaa ajatus voisiko yhteistyössä esimerkiksi biotalouden sekä tieto- ja viestintätekniikan opiskelijoilla toteuttaa yhteisen sovelluskehityksen/ohjelmointityön tutkimus- ja toteuttamisprojektin. Tavoitteena olisi tuottaa toteutus sovelluksesta niin hävikkiruuan vähentämiseksi, kuin ruokailijamäärien päivittäiseen ennakointiin. Sovellusta voitaisiin koekäyttää ja kehittää ensin Hämeen ammattikorkeakoulujen omien opiskelijaravintoloiden piirissä. Toteutus olisi monimuotoinen, laaja ja se vaatisi useamman eri koulutushaaran oppilaiden osaamista ja tietotaitoa. Toteutuessaan hanke yhdistäisi ammattikorkeakoulun eri alojen opiskelijoita ja opettajia ja se luonnollisesti nitoutuisi saumattomasti yhteen HAMK:n kestävän kehityksen tutkimustyöhön. Edellä kuvattujen käytännön hyötyjen lisäksi Hämeen ammattikorkeakoulu saisi näkyvyyttä myös kansainvälisesti UIGM-yliopistovertailun myötä, ja vahvistaisi näin tavoitteena vuoden 2030 toista tavoitetta, olla kansainvälisesti tunnettu tutkimusyksikkö kestävän kehityksen ja ilmastomuutoksen haittojen pienentämisen saralla.

Yksilötasolla, tavoitetilä on että ammattikorkeakoulusta valmistuva opiskelija olisi motivoitunut ja perehtynyt ympäristöarvojen merkitykseen omassa työympäristössään ja mieltäisi kestävän kehityksen yhtenä merkityksellisistä työelämätaidoista.

Opinnäytetyössä ei varsinaisesti syvennytty opiskelijaravintoloiden keittiöiden konekannan energiataloudellisuuteen. Kyselytutkimuksen yhteydessä energiatalous ja energian ja vedenkäytön vähentäminen tuotiin kuitenkin esille jo osittain toteutettuina ja seurannanalla olevina kohteina. Ravintoloiden keittiöiden konekannan nykytilanteen sekä

energiatehokkuuden tutkiminen ja mahdollinen uudistaminen vähemmän vettä ja sähköä kuluttaviin laitteisiin olisi toki varteenotettavaa ja pohdinnan arvoista.

5.4 Liikenne ja kuljetukset

HAMK:in matkustamisen tuottamat hiilidioksidipäästöt ovat 311,47 tCO₂ (Taulukko 5). Liikennepäästöjen laskennassa on huomioitu mm. lento-, bussi-, taksi-, laivamatkat, hotelliyöpymiset, käytetyn polttoaineen määrä sekä vuokratbussien ja henkilökunnan oman ajoneuvon käyttö (Asseri Laitinen, Juha Kaaria, Mervi Friman, 2021). Taulukossa esitettävät ja Arenen hiilijalanjälkilaskurilla todennetut Hämeen ammattikorkeakoulun liikenteen (mm. kuljetukset, työmatkaliikenne, liikematkustaminen) osa-alueiden laskennalliset hiilidioksidipäästöt olivat yhteismäärältään 311 tCO₂.

Eryteisesti HAMK:in tapauksessa liikennöinti kategoriana on energiankäytön ohella kenties haastavin osa-alue johtuen kampuksien sijainnista. Välimatkat toimipaikkojen välillä ovat pitkiä ja sijainnit eivät aina ole ekologisesta näkökulmasta sijoittuneet tehokkaasti lähelle asutustaajamia. Kuljetukset, henkilökunnan työmatkat sekä opiskelijoiden liikkuminen aiheuttavat väistämättä päästöjä ja kasvattavat hiilijalanjälkeä. Hämeen ammattikorkeakoulun työntekijöillä ei ole käytössään työsuhdeautoja, vaan työmatkat hoidetaan pääsääntöisesti omilla yksityisautoilla tai julkisella liikenteellä. Lepaan, Mustialan ja Evon kampuksilla on opiskelijakuljetuksia varten käytössä yhdeksän hengen pikkubusseja. Ajoneuvoja käytetään esimerkiksi metsä- ja puutarha-alan opiskelijoiden kuljettamiseen työkohteisiin (Ahvenharju, henkilökohtainen tiedonanto, 2022).

Vaikka kuljetukset, henkilökunnan työmatkat sekä opiskelijoiden liikkuminen aiheuttavat hiilijalanjälkeä kasvattavia päästöjä, on liikkuminen kuitenkin välttämätöntä, eikä sen rajoittaminen tässä vaiheessa muuten kuin suosituksilla ole käytännöllistä. Liikenteen päästöjen pienentämiseksi on kuitenkin jo toteutettu joitain etäkokouksien ja hybriditapaamisten muodossa, jotka omalta osaltaan ovat pienentäneet matkustamisen muodostamaa hiilijalanjälkeä.

Lennot	Kilometrit	tCO ₂	
Lyhyet lennot, kotimaa	14 550	8,31	
Pitkät lennot, kotimaa,	8 311	3,25	
Pitkät lennot, ulkomaat	379 318	124,34	
Kaukolennot, yli 3700 km	297 387	88,32	
Yhteensä	699 566 kilometriä	224,22	tCO ₂
Henkilöautoliikenne			
Matkalaskulla ilmoitetut ajomatkat	206 716	37,70	
Taksimatkat	4 000	0,72	
AMK:n omat ajoneuvot	197 000	35,93	
Yhteensä	407 716 Km	74,35	tCO ₂
Joukkoliikenne			
Bussi kotimaa	30 000	1,91	
Bussi ulkomaat	2400	0,43	
Juna kotimaa	*		
Juna ulkomaat	4000	0,40	
Vuokrabussi			
Laiva	5000	0,86	
yhteensä	41 400 Km	3,6	tCO ₂
Hotelliyöpymiset	300 yöpymis vuorokautta	5,40 tCO ₂	
		Matkustamisen päästöt	Yhteensä 311,47 tCO₂

taulukko 5

HAMK matkustamisen kulut (Asseri Laitinen, Juha Kääriä , Sinikka Jänkälä, 2021)

(* Valtionrautatiet käyttävät pääosin vesivoimalla tuotettua sähköä sekä päästökompensaatiota, josta syystä näietä ei huomioitu päästöjen aiheuttamia vaikutuksia laskettaessa.)

5.5 Hankinnat ja näiden toteuttaminen kestävän kehityksen näkökulmasta

Toimistokalustamisessakin on tänä päivänä mahdollista ottaa huomioon luonnonvarojen käytön minimoiminen sekä vastuullisuuden näkökulmat. Kaikkia toimistokalusteita ei ole pakollista hankkia uusina. Kalustehankinnoissa kannattaa tutkia mahdollisuutta kiertotalouden hyödyntämiseen sillä hyväkuntoisia käytettyjä toimistokalusteita on saatavilla useilta julkisiin tiloihin ja toimistoihin myyvistä yrityksistä.

Hankintoja ja hankintapäätöksiä tehtäessä olisi järkevää kartoittaa ensisijaisesti muiden kampuksien tilanne. On mahdollista, että jossakin HAMKin toisessa toimipisteessä on tarpeetonta, mutta käyttökelpoista materiaalia, joka varastointitilojen puutteen takia on joutumassa poistoon ja kierrätykseen. Kampuksien ja toimipisteiden etäisyys aiheuttaa tälle rajoitteensa ja on luonnollista, että hankintapäätöksiä tekevillä työntekijöillä ei ole kokonaisvaltaista tilannekuvaa muiden toimipaikkojen tilanteesta. Parannusehdotus tilanteeseen olisi ”HAMKin kestävän kehityksen hankintapörssi”, johon kukin toimipaikka listaa ylimääräiset, pian vapautuvat tai muutoin käytettävissä olevat kalusteet, koneet, IT-laitteistot jne. Hankintapäätöstä miettivä työntekijä näkee nopeasti omiin tarpeisiin mahdollisesti tarjolla olevat vaihtoehdot HAMKin sisäisestä tarjonnasta. Näin toimien hankintatarvetta voidaan siirtää tulevaisuuteen, tuotteen elinkaarta on jatkettu kiertotalouden hengessä. Lopputuloksena on konkreettinen rahallinen säästö hankintakuluissa, sekä kestävän kehityksen agendan mukainen nollapäästöinen hankinta.

Hybridikalustamisessa kaikkia kalusteita ei vaihdeta kerralla uusiin vaan uusien huonekalujen rinnalle kartoitetaan asiakkaan vanhoista kalusteista uuteen käyttötarkoitukseen käyttökelpoiset ja soveltuvat kalusteet. Myös kalusteiden vuokraus ja leasing vaihtoehdot ovat olemassa.

Forssan kampuksella on aiemmin toteutettu kokeilu, jossa opiskelijat saivat kalustaa luokahuoneita haluamallaan huonekaluilla, useimmiten sohvilla. Huonekalut hankittiin pääsääntöisesti käytettynä eri lähteistä. Kokemukset eivät pääsääntöisesti olleet positiivisia, sillä kodinomaiseen ympäristöön tarkoitettut kalusteet eivät kestäneet kulutusta, likaantuivat ja aiheuttivat lisätyötä siivoustoimelle (Jussila, henkilökohtainen tiedonanto, 2022). Kokeilu

on kuitenkin ollut hyvä esimerkki ja pääavaaja siitä, kuinka opiskelijoiden ajatuksia ja ideoita kannattaa ottaa mukaan kehittämään kalustohankintoja tehdessä. Toimintamallia kannatta kuitenkin jatkokehittää. Kestävän kehityksen koulutukseen voisi liittää projektin, jossa opiskelijat kartoittavat omatoimisesti ekologiset vaihtoehdot projektiin varatun koulutustilan kalustamiselle. Tapauskohtaisesti projektin lopputuloksia voidaan hyödyntää kokonaisuudessaan tai osittain jatkossa tehtävien hankintojen pohjalla.

Lähteet:

Ahvenharju, henkilökohtainen tiedonanto, T. (2022). *Henkilökohtainen tiedonanto*.

Ajankohtaista Euroopan parlamentti. (21. 6 2021). Noudettu osoitteesta

<https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/society/20190926STO62270/mita-hiilineutraalius-tarkoittaa-ja-miten-se-saavutetaan-2050-mennessa>

Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry. (2022). *Kestävä vastuullinen ja hiilineutraali ammattikorkeakoulu*. [https://www.arene.fi/wp-](https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/Kest%C3%A4v%C3%A4%20vastuullinen%20ja%20hiilineutraali%20ammattikorkeakoulu.pdf?_t=1606145574)

[content/uploads/Raportit/2020/Kest%C3%A4v%C3%A4%20vastuullinen%20ja%20hiilineutraali%20ammattikorkeakoulu.pdf?_t=1606145574](https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/Kest%C3%A4v%C3%A4%20vastuullinen%20ja%20hiilineutraali%20ammattikorkeakoulu.pdf?_t=1606145574)

Asseri Laitinen, Juha Kaaria, Mervi Friman. (2021). *HAMK 2020 29092021 hiilijalanjälki mukana selitykset.xlsx* (ver. 6.9.2021).

Asseri Laitinen, Juha Kääriä , Sinikka Jänkälä. (2021). *Arene hiilijalanjälkilaskuri*.

<https://www.arene.fi/julkaisut/muut/arenen-hiilijalanjalkilaskuri/>

Autoalan tiedotuskeskus. (2022). *Nestemäiset biopolttoaineet*. Autolan tiedotuskeskus.

https://www.aut.fi/tieliikenne/polttoaineet_ja_kayttovoimat/biopolttoaineet

CGI. (2023). *CGI hävikkimestari*. [https://www.cgi.com/fi/fi/uutinen/aromi/cgi-yhdisti-](https://www.cgi.com/fi/fi/uutinen/aromi/cgi-yhdisti-ruokahavikkia-pienentavan-alyratkaisun-ammattikeittioiden)

[ruokahavikkia-pienentavan-alyratkaisun-ammattikeittioiden](https://www.cgi.com/fi/fi/uutinen/aromi/cgi-yhdisti-ruokahavikkia-pienentavan-alyratkaisun-ammattikeittioiden)

Drummond, P., Scamman, D., Ekins, P., Paroussos, L., & Keppo, I. (2021). *Growth positive emission*

pathways to 2050. https://www.sitra.fi/app/uploads/2021/04/sitra_growth-positive_zero-emission-pathways-to-2050_2edb-1.pdf

Euroopan komissio, E. komissio. (2021). *Ilmastonmuutos: Etenemissuunnitelma siirtymiselle vähähiiliseen talouteen vuonna 2050 – kysymyksiä ja vastauksia.*

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fi/MEMO_11_150

fi.3stepit.com. (2023). *Esimerkki toimijasta / kiertotaloudesta käytettyjen It-laitteiden markkinoilla.* <https://fi.3stepit.com/>

Finnwatch. (2021). *Anekauppaa vai ilmastotekoja?* Finnwatch.

https://finnwatch.org/images/reports_pdf/Anekauppaa_vai_ilmastotekoja_small_size.pdf

HAMK, Friman, M. (2020). *Hamk, Hiilineutraali ammattikorkeakoulu 2030.*

<https://www.hamk.fi/2020/hamkille-kestavan-kehityksen-ohjelma-tavoitteena-hiilineutraalius-vuonna-2030/>

HAMK. (20. 12 2021). *GreenMetric World University Rankings.* Noudettu osoitteesta

<https://www.hamk.fi/2019/korkeakoulujen-ymparistoystavallisyutta-mitattiin-hamkilla-suomalaisittain-hyva-sijoitus/>

HAMK. (27. 12 2021). *Kestävä HAMK.* Noudettu osoitteesta <https://www.hamk.fi/tietoa-hamkista/kestava-hamk/>

hamk.fi. (2023). *HAMK www-sivusto.* Hämeen Ammattikorkeakoulu. www.hamk.fi

Hammar, M. (ei pvm.). *Plan-Do-Check-Act in the ISO 14001 standard.* 14001 Academy.

<https://advisera.com/14001academy/knowledgebase/plan-do-check-act-in-the-iso-14001-standard/>

Heikkilä, T. (2014). *Kvantitatiivinen tutkimus.*

<http://www.tilastollinentutkimus.fi/1.TUTKIMUSTUKI/KvantitatiivinenTutkimus.pdf>

IBM. (ei pvm.). Noudettu 25. helmikuuta 2023, osoitteesta <https://www.ibm.com/topics/text-mining>

Ilmastonmuutoksen hillintä. (ei pvm.). Ympäristöhallinnon verkkopalvelu. Noudettu 1. huhtikuuta 2023, osoitteesta <https://www.ymparisto.fi/fi/ilmasto-muutoksessa/ilmastonmuutoksen-hillinta>

Ilmasto-opas.fi. (2021). <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos>

ilmasto-opas.fi. (26. 12 2021). *ilmasto-opas.fi.* Noudettu osoitteesta <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/ilmio/-/artikkeli/3a576a6e-bec5-44bc-a01d-11497ebdc441/kasvihuonekaasut-lammittavat.html>

Jussila, henkilökohtainen tiedonanto, J. (2022). *Henkilökohtainen tiedonanto.*

JYRI SEPPÄLÄ, LAURA SAIKKU, SAMPO SOIMAKALLIO, JOHANNES LOUNASHEIMO, KRISTIINA REGINA, MARKKU OLLIKAINEN. (2019). *HIILINEUTRAALIUS ILMASTOPOLITIIKASSA – VALTIOT, ALUEET JA KUNNAT.* Helsinki: Suomen Ilmastopaneeli.

Jyväskylän yliopisto. (2021). *Laadullinen tutkimus.* Jyväskylän yliopisto.

<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/laadullinen-tutkimus>

Kiertotalous. (2022).

<https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/economy/20151201STO05603/mita-kiertotalous-on-ja-miksi-silla-on-merkitysta>

Laura Hilden, Levula, E., Ugas, O., & Sulkava, R. (2019). *MATKALLA HIILINEUTRAALIKSI.* Suomen luonnosuojeluliitto. <https://hiiliporssi.fi/wp-content/uploads/2019/11/Matkalla-hiilineutraaliksi.pdf>

Liity SFS:n standardisointiryhmään. (2022). <https://sfs.fi/osallistu-ja-vaikuta/miten-voin-osallistua-standardisointiin/liity-sfsn-standardisointiryhmaan/>

Loihde analytics. (2021). *Tekstianalytiikka tekee tietoa näkyväksi*.

<https://query.prod.cms.rt.microsoft.com/cms/api/am/binary/RE50PNz>

Maa- ja metsätalousministeriö. (2022). *Metsäbiotalous*. <https://mmm.fi/biotalous/vihrea-biotalous>

Meltwater. (2021). *Sentimenttianalyysi – kun äänensävyllä on väliä*.

<https://www.meltwater.com/fi/blog/sentimenttianalyysi>

Motiva. (2022). *Nestemäiset biopolttoaineet*.

https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/bioenergia/nestemaiset_biopolttoaineet

resq-club.com. (2023). <https://www.resq-club.com/fi/zero>. <https://www.resq-club.com/fi/zero>

Sanchez Lopez, J., De Laurentiis, V., Patinha Caldeira, C., Avraamides, M., & Sala, S. (2020). *Brief on food waste in the European Union*. https://joint-research-centre.ec.europa.eu/publications/brief-food-waste-european-union_en

Seppälä, J. (2014). *Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa* (s. 15). Ilmastopaneeli.

https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2018/10/Hiilineutraalisuus_taustraraportit_2014.pdf

Seppälä, Jyri, Saikku, L., Soimakallio, S., Regina, K., & Ollikainen, M. (2019). *Hiilineutraalius ilmestopolitiikassa—Valtiot, alueet ja kunnat*. Suomen Ilmastopaneeli; Helsinki.

https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2019/09/Hiilineutraalius_ilmastopaneeli_2019_FINAL.pdf

Siljamäki, J. (2020). <https://www.hamk.fi/2020/hamkille-kunnianhimoinen-kestavan-kehityksen-ohjelma/>

Silvennoinen, K., Nisonen, S., & Lahti, L. (2021). *Ravitsemispalveluiden elintarvikejäte: Jätteen määrä 2018–2019 ja seurannan kehittäminen* (s. 45). Luonnonvarakeskus.

https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/545374/luke_luobio_1_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sitra. (2022). *Tulevaisuussanasto*. <https://www.sitra.fi/tulevaisuussanasto/>

Social Accountability International. (2022). *SA8000 Standard*. <https://sa-intl.org/programs/sa8000/>

Suomen standardisoimisliitto. (2021a). *ISO 14000 Ympäristöjohtamisen standardisarja*. SFS.

<https://sfs.fi/standardeista/tutustu-standardeihin/suositut-standardit/iso-14000-ymparistojohtamisen-standardisarja/>

Suomen standardisoimisliitto. (2021b). *Suomen standardisoimisliitto ISO 14000*.

<https://sfs.fi/oikeita-ilmastopaatoksia-standardien-pohjalta/>

Suomen YK-liitto. (12. 27 2021). *Suomen YK-liitto, kestävän kehityksen tavoitteet*. Noudettu

osoitteesta <https://www.ykliitto.fi/yk-teemat/kestavan-kehityksen-tavoitteet>

TCO-certified.com. (2022). *TCO-certified.com*. <https://tcocertified.com/generation-9>

Tietosuojavaltuutetun toimisto. (ei pvm.). Noudettu 25. helmikuuta 2023, osoitteesta

<https://tietosuoja.fi/pseudonymisointi-anonymisointi>

Tilastokeskus. (2022). *Hiilidioksidiekvivalentti, määritelmä*.

<https://www.stat.fi/meta/kas/hiilidioksidiek.html>

Tuomas, henkilökohtainen tiedonanto, M. (2022). *Henkilökohtainen tiedonanto*.

Universitas Indonesia. (2021). *GreenMetric_hamk_fi_factfile_2021_full.pdf*. Jakarta: Universtas Indonesia.

Vainio, I. (2020). *Kiertotalous on ympäristöteko, joka vaatii ajattelutavan muutoksen*. Telia.

<https://www.telia.fi/artikkelit/artikkeli/kiertotalous-on-ymparistoteko>

Valtioneuvosto. (ei pvm.). *Hiilineutraali ja luonnon monimuotoisuuden turvaava Suomi.*

Valtioneuvosto. Noudettu 1. huhtikuuta 2023, osoitteesta

<https://valtioneuvosto.fi/marinin-hallitus/hallitusohjelma/hiilineutraali-ja-luonnon-monimuotoisuuden-turvaava-suomi>

Vierimaa, henkilökohtainen tiedonanto, J. (2022). *Henkilökohtainen tiedonanto.*

Liite 1: Kyselytutkimus opiskelijaruokat

Alustavat kysymykset:

Valitse toimipisteesi / HAMK kampus

Ravintolapalveluiden tarjoaja, Sodexo tai muu, mikä?

Kysymykset liittyen ruokalan jätehuoltoon yleisesti:

Kuinka kierrätys yleisellä tasolla on toteutettu toimipisteenne ruokalassa?

Seurataanko jätemäärän kehitystä vuosi- tai kuukausitasolla?

Minkälaisia toimenpiteitä jätteiden määrän vähentämiseksi on toteutettu tai on suunnitteilla?

Energian- ja vedenkulutus, onko toimipisteessänne seuranta ja minkälaista?

Onko energian ja vedenkulutuksen pienentämiseksi tehty, tai suunnitteilla toimenpiteitä?

Kysymykset ruokahävikkiin liittyen: Miten ruokahävikin seuranta on toteutettu?

Kuinka merkitykselliseksi koette ruokahävikin seurannan?

Arviot yleisimmistä ruokahävikin tyypeistä tai koostumuksesta ja näiden suuruusluokasta?

Hävikkiruuan pääasialliset syyt, raaka-aineet, liikavalmistus tms.?

Onko toimipisteessä järjestetty ruuan hävikkimyyntiä?

Mikäli on, arvio käyttäjäkunnan laajuudesta päivä- tai viikkotasolla? Ovatko käyttäjät koulun opiskelijoita vai ulkopuolisia?

Onko päiväkohtainen ruokailijamäärä vakio, onko tässä vaihtelua. Miten vaihteluun on varauduttu?

Saatteko Sodexolta, HAMKilta tai muulta taholta ohjeistusta tai tukea toimipisteenne ekologisuuden ja hävikin seurantaan ja kehittämiseen liittyen?

CGI Hävikkimestari on Sodexon käyttämä sovellus ruokahävikin seurantaan ja pienentämiseen. Onko sovellus tuttu?

Mikäli ohjelma on tuttu, onko suunnitelmissa ollut tämän käyttöönottoa ja millä aikataululla?

Mikäli ohjelma on tuttu, mitkä ovat pääasialliset syyt käyttöönoton esteille? Kustannukset, käytön hankaluus tms.?

Mikäli sovellus ei ole entuudestaan tuttu, olisiko toimipisteessä halukkuutta tutustua sovelluksen käyttöön?

Yleisiä parannusehdotuksia tai muita huomioita energiatehokkuuteen, hiilijalanjälkeen tai jätehuoltoon liittyen?

Liite 2:

SUOSTUMUS OPINNÄYTETYÖHÖN OSALLISTUMISESTA

HAMK hiilineutraali ammattikorkeakoulu 2030

Sami Paavilainen

Minua on pyydetty osallistumaan yllä mainittuun ylemmän ammattikorkeakoulun opinnäytetyöhön, jonka tarkoituksena on tukea ja ohjata Hämeen ammattikorkeakoulun kestävän kehityksen ohjelman etenemistä kohti tätä tavoitetta.

Ymmärrän, että osallistumiseni on vapaaehtoista ja että voin peruuttaa tämän suostumukseni koska tahansa syytä ilmoittamatta. Olen tietoinen siitä, että mikäli keskeytän osallistumiseni tai peruutan suostumuksen, minusta keskeyttämiseen ja suostumuksen peruuttamiseen mennessä kerättyjä tietoja ja näytteitä voidaan käyttää osana opinnäytetyöaineistoa. Ymmärrän, että opinnäytetyössä kerättyä aineistoa voidaan käyttää myös mahdollisiin jatkotutkimuksiin ja julkaisuihin.

Allekirjoituksellani vahvistan osallistumiseni tähän opinnäytetyöhön ja suostun vapaaehtoisesti tutkimushenkilöksi.

Päivämäärä

Allekirjoitus ja nimenselvennys