

Alexander Salakka

Ylläpitotoimittajien päästövaikutuksien  
pienentäminen kiinteistöpalveluissa  
Greenhouse Gas - protokolla

Opinnäytetyö

Insinööri (ylempi AMK)

Talotekniikan koulutus (ylempi AMK)

2023



**Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu**

Tutkintonimike	Insinööri (ylempi AMK)
Tekijä/Tekijät	Alexander Salakka
Työn nimi	Ylläpitotoimittajien päästövaikutusten pienentäminen kiinteistöpalveluissa – Greenhouse - Gas protokolla
Toimeksiantaja	Kemianteollisuuden yritys
Vuosi	2023
Sivut	75 sivua
Työn ohjaaja(t)	Albert Andersson, Teemu Lahikainen (XAMK)

## TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön toimeksiantajana on kemianteollisuuden yritys ja opinnäytetyön tutkimuksen toimintaympäristö sijoittuu Porvoon Kilpilahteen ja eritoten kemianteollisuuden toimeksiantajan kiinteistökontaan. Opinnäytetyössä tutkittiin ylläpitotoimittajien kasvihuonekaasupäästöjä, jotka aiheutuvat kiinteistöjen ylläpitotoiminnasta Kilpilahdessa kemianteollisuuden toimeksiantajan kiinteistökannassa. Opinnäytetyön keskeisinä tavoitteina oli mahdollistaa yhteistoimintamallin käynnistäminen ylläpitotoimittajien kanssa ja tunnistaa 1–3 merkittävää kasvihuonekaasupäästölähdettä ylläpitotoimittajien toimintaan liittyen fasilitoitien tuloksena. Opinnäytetyön ulkopuolelle oli rajattu ylläpito-organisaatioiden varsinainen kasvihuonekaasupäästölaskenta- ja raportointi, ylläpitotoimittajien omat tai vuokratut kiinteistöt sekä työmatkaliikenne kodin ja toimeksiantajan välillä.

Opinnäytetyö toteutettiin tutkivana kirjallisuuskatsauksena ja fasilitoimalla ylläpitotoimittajia haastattelutilanteessa. Fasilitoinneista kerättyä aineistoa heijastettiin viitekehukseen ja arvioitiin toimenpiteiden vaikutusta kasvihuonekaasupäästöjen pienenemiseen esimerkkilaskelmien avulla.

Opinnäytetyön ensimmäinen tavoite saavutettiin luomalla strukturoitu fasilitointiin liittyvä aineisto ennakkotehtävien, jotka ovat dokumentoituja työn yhteydessä. Strukturoitu materiaali jätetään toimeksiantajan hyödynnettäväksi ja jatkokehitettäväksi. Opinnäytetyön toisena tavoitteena oli tunnistaa merkittäviä kasvihuonekaasupäästölähteitä kiinteistöjen ylläpitotoiminnassa. Kiinteistöjen ylläpitotoiminta aiheuttaa merkittäviä kasvihuonekaasupäästöjä ylläpitotoimittajien tuotantoajoneuvojen käytöstä, talvikunnossapidosta ja ulkoaluehuollosta sekä materiaalien ja tarvikkeiden hankinnasta. Vaikutuksia voidaan pienentää ympäristöystävällisempään käyttövoimiin siirtymällä, ajoneuvojen käytön tehostamisella, ulkoalueiden kunnossapitoluokituksia ja hiekoitusta läpikäymällä sekä materiaali- ja rakennustarvikkeiden vähähiilisyttä arvioimalla.

Fasilitoinneista kerättyjä tuloksia verrattiin tutkivaan kirjallisuuskatsaukseen sekä suoritettiin esimerkkilaskelmia toimenpiteen vaikutuksen arviointia varten. Fasilitoinnit ja niistä kerätty aineisto vastaa tutkivan kirjallisuuskatsauksen tuloksia ja ovat siten loogisia toimintaympäristöön nähden. Kasvihuonekaasupäästöjä vähentävien toimenpiteiden jalkauttamisella voi olla myös muita vaikutuksia, joiden selvittämistä suositellaan erillisenä jatkotutkimuksena opinnäytetyön jälkeen. Vaikutusten jatkoselvittämisellä on tarkoitus välttää ei-toivottuja seurauksia käyttäjiin, turvallisuuteen ja kustannuksiin.

**Asiasanat:** kasvihuonekaasu, kunnossapito, fasilitointi

Degree title	Master's Degree Programme in Building Services Engineering
Author (authors)	Alexander Salakka
Thesis title	Reducing the emission impacts of maintenance suppliers in real estate services - Greenhouse Gas - Protocol
Commissioned by	Chemical industry company
Time	2023
Pages	75 pages
Supervisor	Albert Andersson, Teemu Lahikainen (XAMK)

## ABSTRACT

The thesis was commissioned by a company in the petrochemical industry and the operating environment of the thesis was in Kilpilahti, Porvoo, especially in the company's real estate stock. The thesis examined greenhouse gas emissions from maintenance suppliers resulting from the maintenance of the properties in Kilpilahti. The main objectives of the thesis were to enable the co-operation model to be launched with maintenance suppliers and to identify 1–3 significant greenhouse gas emission sources related to the operations of maintenance suppliers as a result of the facilitations. The actual greenhouse gas emission accounting and reporting of maintenance organizations, the owned or rented properties of maintenance suppliers and commuting between home and client were beyond the scope of this thesis.

The thesis was carried out as an exploratory literature review and by facilitating maintenance suppliers during the interview. The data collected from the facilitations were reflected in the reference framework and the impact of the measures on the reduction of greenhouse gas emissions was assessed by means of example calculations.

The first objective of the thesis was achieved by creating structured facilitation-related material with preliminary tasks that are documented in connection with the work. The structured material is left to the sponsor for further use and development. The second objective of the thesis was to identify significant sources of greenhouse gas emissions in real estate maintenance activities. Building maintenance causes significant greenhouse gas emissions from the use of maintenance suppliers' production vehicles, winter maintenance and outdoor maintenance, as well as the purchase of materials and supplies. The impact can be reduced by shifting to more environmentally friendly fuels, improving the efficiency of the use of vehicles, reviewing the maintenance classifications and sanding outdoor areas, and assessing the low carbon content of materials and construction materials.

The results of the facilitations were compared with the study literature review and exemplified for the purpose of assessing the impact of the measure. Facilitations and the material collected from them correspond to the results of the study literature review and are therefore logical in relation to the operating environment. The implementation of measures to reduce greenhouse gas emissions may also have other effects which are recommended as a separate follow-up study after the thesis. The purpose of further analysis is to avoid undesirable consequences for users, safety, and costs. **Keywords:** greenhouse gas, maintenance, facilitation

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	8
2	TUTKIMUKSEN TAUSTA JA TAVOITTEET .....	10
2.1	Tutkimustyön rakenne .....	10
2.2	Tutkimusmenetelmät .....	11
2.3	Rajaukset.....	13
2.4	Oletetut tulokset.....	14
2.5	Luotettavuus ja toistettavuus .....	14
2.6	Salassapito .....	15
3	GREEN HOUSE GAS PROTOKOLLA .....	15
3.1	Kirjanpitolaki ja veloitteet suuryrityksille .....	16
3.2	Kasvihuonekaasupäästöistä yleisesti .....	16
3.3	GHG - inventaarion hyödyt yrityksen tavoitteille .....	17
3.4	GHG - protokollan kirjanpidon ja raportoinnin periaatteet .....	17
3.5	Organisaation rajojen määrittäminen ja konsolidointitavan valinta.....	19
3.6	Operatiivisten rajojen määrittäminen .....	21
3.7	GHG päästöjen inventaario .....	22
3.8	Päästöjen pitkäaikaisseuranta ja perusvuoden valinta .....	23
3.9	Päästövähennystavoitteen asettaminen .....	24
3.9.1	Valitaan tavoitteelle perusvuosi .....	26
3.9.2	Päätetään päästöhyvityksien tai päästöoikeuksien käytöstä.....	26
3.9.3	Päätetään käytäntö kaksinkertaisen laskennan osalta .....	27
3.10	GHG päästöjen laskenta.....	28
3.10.1	Kvantifiointitavan valinta .....	29
3.10.2	Tietojen kerääminen ja päästökertoimien valinta .....	30
3.10.3	Laskentatyökalujen hyödyntäminen ja tiedon yhtenäistäminen .....	31
4	KIIINTEISTÖJEN KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT JA YLLÄPIDOSTA AIHEUTUVAT KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT .....	31

4.1	Kiinteistöjen GHG päästöt ja niiden jakautuminen operatiivisten rajojen mukaisesti	31
4.2	GHG päästöjen kategorisointi kiinteistöissä.....	32
4.3	Laajuus 3 ja merkittävät alakategoriat kiinteistöissä .....	34
4.3.1	Kiinteistöjen ylläpito ja kiinteistönhoito käsitteinä.....	37
4.3.2	Ylläpitotoimittajien vastuullisuusraportointi ja toimet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen (ilmastoteot).....	38
4.4	Maakuntien kasvihuonekaasupäästöt.....	41
4.5	Yhteenveto .....	42
5	FASILITOINTI.....	44
5.1	Fasilitointitilanteen lähtökohta.....	45
5.2	Kysymyksen asettaminen ja selkeyttäminen .....	46
5.2.1	Täytettävän taulukon luominen aineiston keruuta varten.....	47
5.3	Millaisia ideoita ja ratkaisuja tarvitaan?.....	50
5.4	Miten pitkälle ideat työstetään?.....	50
5.5	Mitä tapahtuu ideoille fasilitoinnin jälkeen?.....	50
5.6	Fasilitointitilanteen valmistelut .....	50
5.7	Kutsu fasilitointiin sekä ennakkotehtävä .....	51
5.7.1	Tavoitteet.....	51
5.7.2	Tulosten hyödyntäminen.....	52
5.7.3	Tilaisuuden aikataulu .....	52
5.7.4	Ennakkotehtävä.....	53
5.8	Fasilitointien yhteenvedot ja tulokset .....	54
5.8.1	Fasilitointi 14.03.2023 – Ylläpitotoimittaja A.....	54
5.8.2	Fasilitointi 24.03.2023 – Ylläpitotoimittaja B.....	57
6	TOIMENPITEIDEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI – YLLÄPITOTOIMITTAJA A JA B	59
6.1	Tuotantoajoneuvojen polttoaineet.....	59
6.2	Tuotantoajoneuvojen ajosten vähentäminen ja optimointi .....	60

6.3	Materiaalihankinnat ja kasvihuonekaasupäästöt.....	61
6.3.1	Hiekoitushiekan käyttö esimerkkilaskenta.....	62
6.3.2	Hankinnan vaikutus kasvihuonekaasupäästöihin.....	64
6.3.3	Fasilitointien onnistumisen arviointi .....	65
7	YHTEENVETO JA JATKOTUTKIMUSAIHEET .....	67
8	POHDINTA.....	69
	LÄHTEET.....	71
	TAULUKKO- JA KUVALUETTELO	

## 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana toimii kemianteollisuuden yritys (myöhemmin yritys). Toimeksiantajan tuotteisiin kuuluu muun muassa uusiutuva lentopolttoaine, uusiutuva diesel sekä uusiutuvat raaka-aineratkaisut polymeeri- ja kemikaaliteollisuuteen.

Toimeksiantajan yrityksen toimintaa tukee kiinteistöosasto, jonka vastuulla on suurin osa yrityksen Suomen kiinteistökannasta. Kiinteistöosaston ensisijaisena tavoitteena on tarjota turvalliset, asianmukaiset ja hyvät tilat niiden käyttäjille. Yritys omistaa kiinteistöjä, teitä ja infraa Suomessa ja ulkomailla. Tavoitteen saavuttamiseksi yritys hankkii palveluita ulkopuolisilta palveluntuottajilta ja urakoitsijoilta. Ostettujen palvelujen piirissä ovat esimerkiksi talonmies työt, tekniset huollot ja ulkoalueiden huolto. Näiden lisäksi kiinteistöosasto hankkii rakennusteknisiä ylläpitotoita ja investointeja palveluntuottajilta tai urakoitsijoilta. Ostetut palvelut aiheuttavat merkittävän osan yrityksen kiinteistöosaston epäsuorista kasvihuonekaasupäästöistä.

Epäsuorien kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen on osa kemianteollisuuden yrityksen toimeksiantajan hiilineutraalin arvoketjun tavoitetta, mikä tekee opinnäytetyön aiheesta ajankohtaisen ja tärkeän toimeksiantajalle. Päätöt jaotellaan suoriin ja epäsuoriin päästöihin riippuen siitä, missä kohtaa arvoketjua päästöt laajuudessa 1, 2 ja 3 muodostuvat. Kiinteistöpalveluissa suoriin päästöihin kuuluvat muun muassa yrityksen omistamat rakennukset ja niiden lämmitys. Epäsuoriin päästöihin kuuluvat muun muassa ostetut tuotteet ja palvelut kiinteistöjen toiminnan mahdollistamiseksi. Esimerkkinä epäsuorien kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttajasta voisi olla alihankintana ostettu kiinteistöjen ylläpitotoiminta ylläpitotoimittajan kautta.

Yritys pyrkii vähentämään omasta toiminnastaan aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä. Opinnäytetyön keskeisenä tavoitteena on tunnistaa merkittäviä päästölähteitä kiinteistöjen ylläpitotoiminnassa sekä syventää yhteistyötä päästöjen vähennyshankkeen parissa. Opinnäytetyö tukee täten myös vähennyshankkeen tavoitteita.

Opinnäytetyö toteutetaan laadullisena tutkimuksena, jonka aineistoa kerätään muutamalta keskeiseltä ylläpitotoimittajalta, jotka toimivat Kilpilahden alueella yrityksen ylläpitotoimittajina kiinteistöosastolla. Keskeisintä aineistoa kerätään fasilitoimalla ylläpitotoimittajia. Fasilitoinnin keskeisiä tavoitteita on tunnistaa merkittäviä kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavia toimenpiteitä ylläpitotoiminnassa “ostetut tuotteet ja palvelut” ryhmässä sekä pohtia tapoja ja keinoja vähentää niitä ohjeistuksen kautta. Fasilitoinneista nouseviin teemoihin on tarkoitus etsiä ja pyrkiä löytämään tutkimustietoa, jolla voidaan arvioida tulosten luotettavuutta. Opinnäytetyön toisena tavoitteena on mahdollistaa yhteistoiminnan syventämisen ylläpitotoimittajien kanssa päästöjen vähentämisen parissa. Opinnäytetyössä keskitytään ylläpitotoimittajien päästöjen tunnistamiseen ja vähentämiseen, eikä näin ollen kemianteollisuuden toimeksiantajan aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä käsitellä opinnäytetyössä. Opinnäytetyössä on tapaustutkimuksen piirteitä ja sen takia tutkimuskohde keskittyy Kilpilahden toimintaympäristöön.

Opinnäytetyössäni on kyse ylemmän ammattikorkeakoulun tutkimustyöstä, joka määrittää työlle tietynlaisia vaatimuksia. Tilastokeskus määrittelee tutkimus- ja kehittämistoiminnan ominaisuuksiltaan: uutta tietoa tavoittelevaksi, luovaksi, systemaattiseksi ja tuloksiltaan toisinnettavaksi. Tutkimus- ja kehitystoimintaa leimaa usein myös epävarmuus onnistumisesta tulosten ja resursien suhteen. (Tilastokeskus 2022.)



## 2 TUTKIMUKSEN TAUSTA JA TAVOITTEET

Kemianteollisuuden yrityksen toimeksiantajalla on käynnissä arvoketjuun liittyvä kartoitus, jonka lopputavoitteena on vähentää epäsuoria ilmastopäästöjä. Kartoituksen ensimmäisessä vaiheessa liiketoimintayksiköt, joihin kuuluu muun muassa kiinteistönhallinta, tunnistavat epäsuoria päästölähteitään yhteistyössä ylläpitotoimittajien kanssa. Opinnäytetyön tarkoituksena on tukea toimeksiantajan kartoituksen ensimmäistä vaihetta kiinteistöhallinnan liiketoimintayksikössä.

Opinnäytetyössä pyritään tunnistamaan toimittajien aiheuttamia Green house Gas Protocol Corporate -standardin mukaisia laajuuden 3 päästövaikutuksia. Saaduilla tuloksilla pyritään löytämään keinoja ja ratkaisuja laajuuden 3 päästövähennyksiin. Keskeinen osuus opinnäytetyössä liittyy yhteistyöhön nykyisten toimittajien kanssa.

Opinnäytetyön kannalta keskeiset tavoitteet:

1. Mahdollistaa yhteistoimintamallin käynnistämisen ylläpitotoimittajien kanssa
2. Tunnistaa 1–3 merkittävää kasvihuonekaasupäästölähdettä ylläpitotoimittajien toimintaan liittyen fasilitoinnin tuloksena
  - Pohtia kehitysehdotuksia pienentämään merkittävien päästölähteiden kasvihuonekaasupäästöjä

Opinnäytetyön suorittamiseen liittyvien ajallisten rajoitteiden takia tavoiteltavien tulosten määrä on rajattu 1–3 merkittävän päästölähteen tunnistamiseen ja kehitysehdotusten pohtimiseen.

### 2.1 Tutkimustyön rakenne

Opinnäytetyön tutkiva osuus on toteutettu kirjallisuuskatsauksena ja parannusehdotusten rajaus on vahvistettu toteuttamalla keskeisten kiinteistö- ja kunnossapito-osaston ylläpitotoimittajien fasilitointeja.

Ylläpitotoimittajien ja toimeksiantajan yrityksen välillä käytävät haastattelut ovat salassa pidettäviä, eikä yritys salli toimijoiden nimeämistä opinnäytetyön

yhteydessä. Tämän takia ylläpitoa toteuttavien organisaatioiden nimiä ei julkaista. Kilpilahden alueen kokoa ja tarkempia tietoja ei myöskään julkaista osana opinnäytetyötä. Opinnäytetyön kirjallinen osuus kirjoitetaan siten, että julkaistavan opinnäytetyön osuuksia ei tarvitse rajoittaa. Opinnäytetyön rakenne koostuu kolmesta keskeisestä osuudesta, joista ensimmäinen on johdanto ja tutkimuksen tausta sekä tavoitteet. Näiden osuuksien tarkoituksena on johdatella lukija aiheeseen sekä antaa käsitys lukijalle tutkimuksen aiheeseen, sen rajauksiin ja aiheeseen liittyviin tutkimusmenetelmiin. Ensimmäisten kappaleiden jälkeen tutkimustyöhön liittyvä teoriaa käydään läpi teoreettisessa viitekehyksessä. Taustatietojen keräämisen jälkeen valmistellaan fasilitointitilanne, johon kaksi ylläpitotoimittajaa kutsutaan. Fasilitoinnin tulokset kerätään talteen, läpikäydään sekä analysoidaan opinnäytetyön tulokset osiossa. Opinnäytetyön onnistumista tavoitteiden ja tutkimuksen kannalta arvioidaan pohdintaan liittyvässä osiossa.

## **2.2 Tutkimusmenetelmät**

Tämän opinnäytetyön keskeisimpänä tutkimustapana on fasilitointityöskentelyllä kerättävä tieto ylläpitotoimittajilta merkittävistä kasvihuonekaasupäästölähteistä, jotka aiheutuvat kiinteistöjen ylläpitotoiminnasta sekä tapojen pohtiminen niiden vähentämiseksi. Fasilitointia valmistelemaan on luotava teoreettinen viitekehys tukemaan relevanttien suuntaviivojen tai kysymysten asettamista työpajojen yhteydessä. Opinnäytetyön keskeisimmät osuudet liittyvät näin ollen teoreettiseen viitekehykseen ja työpajoihin liittyvään kappaleeseen.

Fasilitointi menetelmänä valikoitui tutkimustavaksi toimeksiantajan asettamien tavoitteiden perusteella. Toimeksiantajan tavoitteet olivat tunnistaa ja tehdä yhteistyötä ylläpitotoimittajien kanssa hiilidioksidipäästöjen vähentämisen parissa. Fasilitointimenetelmän valintaa perustelee myös se, että haastattelun sijaan fasilitointimenetelmä osallistaa vastapuolta eri tavalla kuin tavanomainen haastattelutilanne.

Opinnäytetyön toimintaympäristöllinen kehys liittyy Kilpilahteen missä yrityksen toimipaikka sijaitsee. Fasilitointiin valikoituvat ylläpitotoimittajat työskentelevät yrityksen kiinteistöosastolle ja suorittavat kiinteistöjen ylläpitotoimintaa. Paikkasidonnaisuuden takia opinnäytetyössä on tapaustutkimuksen piirteitä.

Fasilitointiin osallistuivat kiihteistönhoidon ylläpitotoimittaja ja talotekninen ylläpitotoimittaja. Fasilitointitilanteessa osallistujilla oli mahdollisuus kertoa omista kokemuksistaan ja mielipiteistään vapaamuotoisesti. Tutkimuksen luonteen takia tutkimusta voidaan katsoa laadulliseksi tutkimukseksi. Jyväskylän yliopisto määrittelee laadullisen tutkimuksen tieteelliseksi menetelmäsuuntauukseksi, jossa tutkimuskohteen laatua ominaisuuksia ja merkityksiä pyritään ymmärtämään kokonaisvaltaisesti. (Jyväskylän Yliopisto 2021.)

Keskeinen osuus opinnäytetyön tiedon keräämistä on fasilitointi. Fasilitointia kuvataan Kantojärven kirjassa "Fasilitointi luo uutta" neutraaliksi ryhmäprosessin ohjaamiseksi, jonka sisällön tuottavat ryhmän osallistujat. Fasilitaattorin vastuulla on auttaa ja kannustaa ryhmän työskentelyä puuttumatta sisältöön. (Kantojärvi 2012, 10–11.)

Fasilitoinnin onnistumisen kannalta on tärkeää valita ryhmään oikeat osallistujat ja sitä myöten saada hyödynnettyä koko ryhmän voimavarat (Kantojärvi 2012, 43–44).

Fasilitoinnin onnistuminen on myös pitkälti riippuvainen siitä, miten fasilitoija onnistuu ryhmäprosessin ohjaamisessa. Kantojärven (,2012) mukaan fasilitointiin liittyen ryhmän vetäjän on ymmärrettävä fasilitoinnin prosessin vaiheet:

- Miten ymmärretään lähtökohdat ja miten löydetään oikea kysymyksenasettelu?
- Millaisia ideoita tarvitaan? Riittääkö mikä ratkaisu vain vai tarvitaanko jotain uutta, että mullistavaa?
- Miten pitkälle ideat jalostetaan fasilitointitilanteen yhteydessä?
- Mitä tapahtuu fasilitointitilanteen jälkeen?

(Kantojärvi 2012, 14–15.)

Fasilitointia on tarkoitus hyödyntää ryhmätyöskentelytilanteessa valittujen ylläpitotoimittajien kanssa selvittääkseen merkittäviä päästölähteitä sekä mahdollisia toimenpiteitä niitä pienentääkseen. Ryhmätyöskentelyn valmisteluvaihetta avataan tarkemmin myöhempien kappaleiden yhteydessä.

Ryhmätyöskentelystä saatavat tulokset kirjataan osaksi opinnäytetyötä ja saatuja tuloksia on tarkoitus heijastaa aiemmin opinnäytetyössä esitettyyn teoriapohjaan. Saaranen ja Puusniikka (2006) määrittelee menetelmän triangulaatioksi, joka tarkoittaa eri menetelmien, tutkijoiden, tietolähteiden tai teorioiden yhdistämiseksi tutkimuksessa.

### 2.3 Rajaukset

Green House Gas (GHG) -protokollaan liittyvä yritystason laskenta ja raportointi on laaja aihe, jota on rajattava tutkimuksen toimeksiantajan kanssa yhdessä sovittu. Rajausten tarkoituksena on mahdollistaa tutkimustyön kohdistaminen relevantille aihealueelle sekä mahdollistaa raportointityön aikataulussa pysyminen. Aiemmissa kappaleissa on kerrottu tutkimuksen taustasta sekä tutkimuksen tavoitteista. Tässä kappaleessa määritellään rajaukset tutkimustyön suorittamiselle.

Tutkimustyö suoritetaan kiinteistöosastolle ja tutkimustyössä keskitytään ylläpitotoimittajien epäsuoriin päästövaikutuksiin, jotka aiheutuvat kiinteistöjen ylläpidosta Kilpilahden toimintaympäristössä. Opinnäytetyön rajausten takia yrityksen omat päästöt ovat tarkastelun ulkopuolella.

Tutkimustyön tarkoituksena on käynnistää yhteistoimintamalli kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistyölle ylläpitotoimittajien kanssa sekä pyrkiä tunnistamaan 1–3 merkittävää päästölähdettä, jotka aiheutuvat kiinteistöjen ylläpitotoiminnasta.

Ylläpitotoimittajien merkittävät päästölähteet kiinteistöjä ylläpidettäessä tunnistetaan työpajoissa toimittajien kanssa. Tutkimustavan valinnan ja ajallisten rajoitteiden takia GHG -protokollan mukainen kasvihuonekaasupäästöjen laskenta tai raportointi ovat opinnäytetyön rajausten ulkopuolella. Opinnäytetyön teoreettisessa viitekehyksessä joudutaan kuitenkin käsittelemään GHG -protokollan mukaista laskentaa ja raportointia, koska sillä on merkitystä päästölähteiden tunnistamisen kannalta.

Ylläpitotoimittajien merkittävät päästölähteet rajataan siten, että tarkastelun ulkopuolelle jäävät:

- Ylläpitotoimittajan omat tai vuokratut kiinteistöt ja niistä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt
- Työmatkaliikenne kodin ja työpaikan välillä

Huomionarvoista on myös, että tämän opinnäytetyön tulokset eivät ohjaa ylläpitotoimittajien tai yrityksen päästöjen raportointitapoja.

## 2.4 Oletetut tulokset

GHG - protokollassa keskitytään yritysten toiminnasta aiheutuviin kasvihuonekaasujen laskentaan ja raportointiin. Kasvihuonekaasuja on useita mutta hiilidioksidin (CO<sub>2</sub>) osuus on merkittävä kaikkien kasvihuonekaasujen osalta. Ilmakehään hiilidioksidia aiheutuu muun muassa fossiilisten polttoaineiden polttamisesta tieliikenteessä. Lisäksi mikäli fossiilisilla polttoaineilla tuotetaan sähköä tai lämpöä, aiheutuu fossiilisten polttoaineiden polttamisesta hiilidioksidipäästöjä. Ylläpitotoimittajien päästövaikutusten pienentämisessä oletuksena on, että yksi merkittävä päästövähennystoimenpide on vähäpäästöisempiin kulkuneuvoihin siirtyminen. Vähäpäästöisemmillä kulkuneuvoilla ylläpitotoimittaja voi pienentää kasvihuonekaasupäästökuormaansa.

## 2.5 Luotettavuus ja toistettavuus

Tutkimuksen luotettavuudella ja toistettavuudella tarkoitetaan yksinkertaistettuna sitä pääsisikö toinen tutkija samaan tutkimukselliseen lopputulokseen hyödyntäessään samoja menetelmiä ja lähteitä ja olisivatko tulokset uskottavia? Tutkimuksen parissa työskentelevät asiantuntijat käyttävät asiasta ilmaisuja validiteetti ja reliabiliteetti. Validiteetti tarkoittaa yksinkertaistettuna sitä onko tutkimuksessa mitattu sitä mitä oli tarkoitus mitata ja reliabiliteetti arvioi miten tarkasti mitataan. (Vehkalahti 2014, 41.)

Validiteettia arvioitaessa on esitettävä kysymys siitä, kuinka hyvin valittu tutkimusote ja käytetyt menetelmät vastaavat tutkittavaa ilmiötä. Tutkittava ilmiö tässä opinnäytetyössä liittyy ylläpitotoimittajien suorittamasta ylläpitotoiminnasta aiheutuviin merkittäviin kasvihuonekaasupäästöihin, eritoten niiden tunnistamiseen ja pienentämiseen. Hirsjärven (1997, 227) mukaan laadullisen

tutkimuksen validiteettia kohentaa tutkijan tarkka selostus tutkimuksen tuottamisesta.

Reliabiliteettia arvioitaessa on esitettävä kysymys siitä kuinka hyvin toistettavia opinnäytetyön tutkimuksen tulokset ovat? Hirsjärven (1997, 226) mukaan reliabiliteetti voidaan todeta esimerkiksi siten, että tutkimus toistetaan toisen tutkijan toimesta samoilla tutkimusmenetelmillä- ja rajauksilla ja mikäli tulokset ovat samat voidaan tutkimusta pitää reliabiliteettina.

Opinnäytetyön reliabiliteetin ja validiteetin arviointi suoritetaan osana johtopäätöksiä ja yhteenvetoa opinnäytetyön lopussa.

## **2.6 Salassapito**

Puitesopimukset ja fasilitointien yhteydessä täytetyt taulukkopohjat toimeksiantavan yrityksen ja ylläpitotoimittajien välillä ovat salassa pidettäväksi luokiteltua tietoa. Salassapidon kunnioittamiseksi ylläpitotoimittajien viralliset nimet tullaan korvaamaan yleistävillä nimikkeillä, kuten "Ylläpitotoimittaja 1, "Ylläpitotoimittaja 2" jne. Opinnäytetyö on toteutettu niin, että tutkimuksen kannalta olennainen tieto ei jää salassapidon alle.

## **3 GREEN HOUSE GAS PROTOKOLLA**

Green House Gas - protokolla eli kasvihuonekaasuprotokolla on saanut alkunsa siitä, kun luonnonvarainstituutti ja maailman kestävän kehityksen yritysneuvosto tunnistivat tarpeen kansainväliselle kasvihuonepäästöjen laskennan ja raportoinnin standardille 90 - luvun loppupuolella. Tarpeen tunnistamisen jälkeen laadittiin raportti yhteistyökumppaneiden kanssa, jonka nimi oli "Safe Climate, Sound Business". Raportissa esiteltiin toimenpideagenda ilmastonmuutoksen hillitsemiseen. Toimenpideagendalla oli kirjattu tarpeeksi standardisoidun kasvihuonepäästöjen mittaustavan laadinta. Tämän jälkeen vastaavista aloitteista keskusteltiin ympäristöaktiivien ja teollisuuden välillä. Tavoitteena oli ohjata standardin kehitysprosessia. Raporttien ja aloitekeskustelujen pohjalta julkaistiin ensimmäinen versio korporaatiostandardeista vuonna 2001. Julkaisua on sittemmin päivitetty lisäohjeilla, muilla standardeilla ja laskentatyökaluilla. (About us s.a.)

### 3.1 Kirjanpitolaki ja velvoitteet suuryrityksille

Suomessa yrityksiä velvoitetaan kirjanpitolain mukaan ylläpitämään kirjanpitoa yrityksen liiketoiminnan taloudellisista tapahtumista ja laatimaan tilinpäätös ja toimintakertomus vuosittain (Kirjanpitolaki. 30.12.1997/1336. 1§ & 2§).

Mikäli yrityksessä työskentelevien määrä ylittää 500 henkilöä tulee kirjanpito-velvollisen, kuten yrityksen sisällyttää toimintakertomukseen selvitys siitä, miten kirjanpitovelvollinen huolehtii muista kuin taloudellisista tiedoista.

Selvitykseen on sisällytettävä:

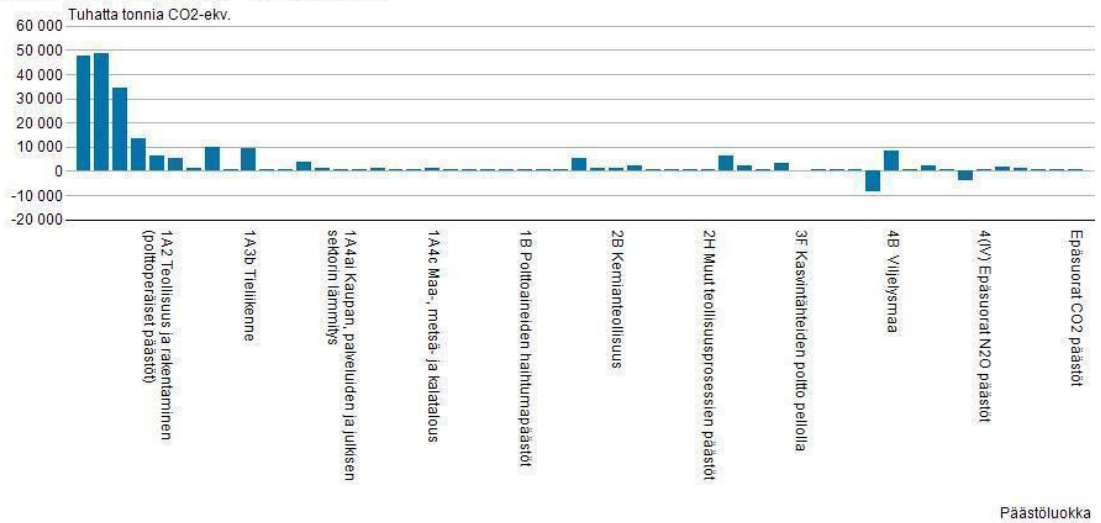
- Miten ympäristöasioista huolehditaan?
- Miten sosiaalisista ja henkilöstöasioista huolehditaan?
- Miten ihmisoikeuksien toteutumisesta huolehditaan?
- Miten korruptiota ja lahjontaa torjutaan?

(Kirjanpitolaki 29.12.2016/1376. 2§.)

### 3.2 Kasvihuonekaasupäästöistä yleisesti

Kasvihuonekaasupäästöjä aiheutuu pääasiassa ihmisen toiminnan takia ja erityoten fossiilisten polttoaineiden polttamisen takia. Hiilidioksidipäästöjä aiheutuu fossiilisten polttoaineiden polttamisesta, kiinteistä jätteistä, puista ja muista biologisista materiaaleista sekä joidenkin kemiallisten reaktioiden seurauksena. Suomessa kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavat pääosin teollisuus ja rakentaminen sekä tieliikenne (Tilastokeskus 2021).

Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa muuttujina Päästoluokka. Kaasut yhteensä, Päästö, tuhatta tonnia CO<sub>2</sub>-ekv. (GWP=AR4), 2021.



Kuva 1. Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa muuttujina (Tilastokeskus 2021)

### 3.3 GHG - inventaarion hyödyt yrityksen tavoitteille

GHG - raportointia pohtiessa saattaa tulla mieleen kysymys: Miksi päästöt tulisi kategorisoida GHG - inventaarion mukaisesti.

GHG - protokolla listaa yleisimmät syyt päästöjen inventoinnille julkaisussaan:

- Kasvihuonekaasuista aiheutuvien riskien hallinta ja päästövähennysmahdollisuuksien tunnistaminen
- Julkinen raportointi ja osallistuminen vapaaehtoisin GHG toimenpideohjelmiin
- Lakisääteiseen tai pakolliseen raportointiin osallistuminen
- GHG markkinoihin osallistuminen
- Tunnustaminen ja tunnettavuuden lisääminen aikaisen reagoinnin ansiosta.

(A Corporate Accounting and Reporting Standard - Revised edition s.a.)

### 3.4 GHG - protokollan kirjanpidon ja raportoinnin periaatteet

Green house Gas protokollassa korostetaan yleisesti hyväksytyjen kirjanpito-tapojen hyödyntämistä, jotta voidaan varmistua siitä, että raportoidut tiedot vastaavat todenmukaista, oikeaa ja oikeudenmukaista kuvaa yrityksen GHG päästöistä.



**GHG päästöjen raportoinnin tulisi GHG - protokollan mukaan perustua seuraaviin periaatteisiin:**

*Merkityksellisyys (engl. Relevance)*

Raportoivan yrityksen tulee varmistaa, että GHG päästöjen tietokanta vastaa yrityksen GHG päästöjä, jotta se palvelee parhaiten yrityksen päätöksentekijöitä.

*Täydellisyys (engl. Completeness)*

Raportoitavien tietojen tulee kattaa kaikki yrityksen GHG päästölajit kategorioiden ja osakategorioiden sisällä. Laskennan ulkopuolelle jätetyt päästölajit tulee ilmoittaa ja perustella asianmukaisesti.

*Konsistenssi (engl. Consistency)*

Raportoinnissa tulee hyödyntää johdonmukaista metodologiaa, jotta päästöjen pitkäaikaisseuranta on mahdollista. Mahdolliset muutokset metodologiassa seurantajakson aikana tulisi dokumentoida läpinäkyvästi.

*Läpinäkyvyys (engl. Transparency)*

Raportointia tulee tehdä läpinäkyvästi siten, että olennaiset asiat käsitellään faktojen perusteella selkeillä kirjauksilla johdonmukaisesti. Mikäli raportoinnissa hyödynnetään olettamia, tulee ne ilmoittaa raportoinnin yhteydessä. Olettamat, laskentamenetelmät ja tietolähteet tulee ilmoittaa raportoinnin yhteydessä.

*Accuracy (engl. Tarkkuus)*

Raportoivan yrityksen tulee varmistaa, että raportoidut GHG päästöt vastaavat todellisia päästöjä niin hyvin kuin se on mahdollista ja raportoinnin epävarmuuksia on vähennetty. (A Corporate Accounting and Reporting Standard - Revised edition s.a.)

### 3.5 Organisaation rajojen määrittäminen ja konsolidointitavan valinta

Yrityksillä on usein erilaisia organisaatorakenteita, jotka vaikuttavat siihen millainen kontrolli ja ohjaus yrityksellä on omiin päästölähteisiinsä. GHG - protokollassa huomioidaan tämä ohjauksen vaikutus siten että organisaation aiheuttamat päästöt vaikuttavat päästölaskentaan eri tavoin riippuen siitä ovatko ne suorassa vai epäsuorassa hallinnassa. GHG - protokollassa ne jaetaan kolmen lähestymistavan alle; pääomaisuus, taloudellinen hallinta tai toiminnallinen hallinta. (A Corporate Accounting and Reporting Standard - Revised edition s.a.)

Laskennan ja raportoinnin kannalta on tärkeää tunnistaa, millainen omistajuus päästöihin on, jotta raportointia voidaan tehdä yhtenäisen ohjeistuksen mukaisesti. Organisaatioiden rajojen tarkentamisen viimesijaisena tarkoituksena on vähentää moninkertaista laskentaa esimerkiksi sellaisessa tilanteessa, jossa toinen entiteetti on jo kertaalleen laskenut oman liiketoimintansa GHG päästöt. (A Corporate Accounting and Reporting Standard - Revised edition s.a.)

Alla olevassa taulukossa 1 avataan edellä kuvattuja käsitteitä.

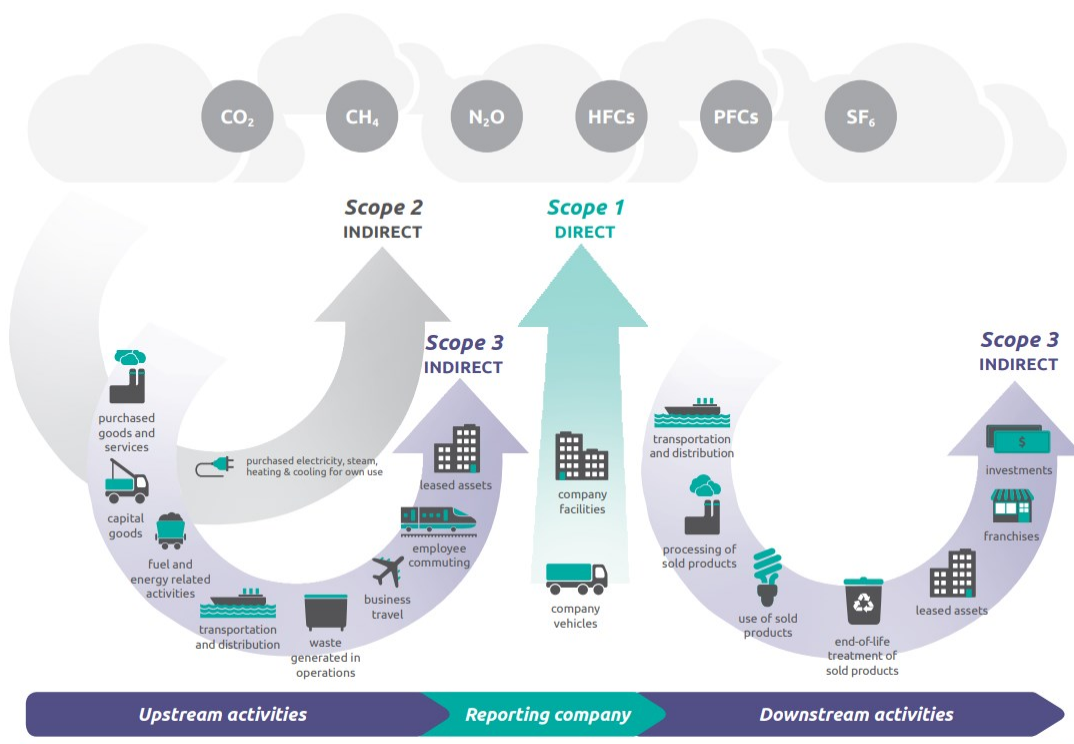
Taulukko 1. Uudelleen laadittu taulukko GHG ohjeen perusteella "table 5.2". (Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard s.a.)

Omistajuuden valinta	Kuvaus
Pääoman osuus	Pääoman osuuden konsolidointitapaa käytettäessä yritys raportoi omistusosuutensa mukaisesti toimintansa kasvihuonekaasupäästöt.
Taloudellinen ohjaus	Kun yrityksellä on täysi taloudellinen ohjaus toimintaan liittyen, raportoidaan kasvihuonekaasupäästöt täysimääräisesti. Sellaisia päästöjä joihin yrityksellä ei ole taloudellista ohjausta ei raportoida, vaikka yrityksellä olisikin intressejä niitä raportoida.
Toiminnallinen ohjaus	Kun yrityksellä on vastuu toiminnallisesta ohjauksesta, raportoidaan kasvihuonekaasupäästöt täysimääräisesti. Sellaisia päästöjä joihin yrityksellä ei ole toiminnallista ohjausta ei raportoida, vaikka yrityksellä olisikin intressejä niitä raportoida.

### 3.6 Operatiivisten rajojen määrittäminen

Operatiivisilla rajoilla tarkoitetaan GHG - protokollassa sitä, mihin kategoriaan kukin päästö kuuluu. GHG - protokollassa näihin viitataan laajuuksina; Laajuus 1 suorat päästöt, Laajuus 2 epäsuorat päästöt ja Laajuus 3 epäsuorat päästöt riippuen siitä, missä kohtaa arvoketjua päästöt tapahtuvat (Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard s.a).

Figure [1.1] Overview of GHG Protocol scopes and emissions across the value chain



Kuva 2. Laajuudet GHG – protokollan mukaisesti (Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard s.a).

Aiemmin mainitun lisäksi GHG - protokolla määrittelee päästöt myös ylä- ja alavirran päästöihin. Viittauksella tarkoitetaan sitä, että keskiössä on laajuuden 1 päästöt esimerkiksi jonkin organisaation tuotteen valmistamisessa. Tämän tuotteen valmistamiseen käytetään ylävirran kategorioita, jotta tuote saadaan valmistettua. Kun valmis tuote lähtee tehtaalta, tarvitaan alavirran kategorioita, jotta tuote saadaan loppukäyttäjälle. Alla olevassa taulukossa on avattu tarkemmin eri päästölähteitä, ja mihin ne sijoittuvat operatiivisten rajojen näkökulmasta.

Taulukko 2. Uudelleen laadittu taulukko taulukon 5.1 perusteella. (Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard s.a.)

Päästön tyyppi	Laajuus	Tarkenne
Suora päästö	Laajuus 1	Liiketoimintojen päästöt, jotka omistetaan tai hallitaan raportoivan yrityksen toimesta
Epäsuora päästö	Laajuus 2	Päästöt, jotka ovat aiheutuneet ostettavan polttoaineen, lämmityksen, jäähdytyksen tai höyryn valmistamisesta joita raportoiva yritys käyttää
Epäsuora päästö	Laajuus 3	Kaikki epäsuorat päästöt, joita ei ole sisällytetty laajuuden 2 alle ja joita syntyy raportoivan yrityksen arvoketjussa sisältäen myös alavirran ja ylävirran päästöt

### 3.7 GHG päästöjen inventaario

Päästöinventaarion laatimisen tarkoituksena on vahvistaa yrityksen ymmärrystä arvoketjusta ja sen vaikutuksista GHG päästöihin. Päästöinventaario helpottaa tunnistamaan riskejä ja mahdollisuuksia GHG päästöjen pienentämisessä. (A Corporate Accounting and Reporting Standard - Revised edition s.a.)

Ensimmäisenä vaiheena GHG päästöjen inventaarion laatimisessa on päästölähteiden tunnistaminen ja niiden sijoittaminen eri operatiivisten rajojen (engl. scope) sisäpuolelle. Seuraavana vaiheena GHG päästöjen inventaarion laatimisessa on kategorisoida jo tunnistetut GHG päästölähteet lähdekategorioiden alle. Syynä päästöjen jakamisella näiden eri lähdekategorioiden alle ovat lähdekertoimet, jotka ovat erilaisia kategorioiden välillä. Lähdekategorioihin jako helpottaa laskentatyötä myöhemmässä vaiheessa. Päästöjen laskennasta on kirjoitettu lisää kappaleessa 3.9.

GHG - protokollassa on tunnistettu seuraavat lähdekategoriat:

Taulukko 3. GHG - protokollan mukaisia päästöjen lähdekategorioita. Laadittu uudelleen Greenhouse Gas - Protocol - A Corporate Accounting and Reporting Standard luku 6 perusteella. (A Corporate Accounting and Reporting Standard - Revised edition s.a.)

Lähdekategoria	Tarkenne
Paikalla polttaminen	Polttoaineiden polttaminen kiinteästi asennetuissa kattiloissa, lämmönvaihtimissa, polttimissa tai moottoreissa
Liikkuva polttaminen	Polttoaineiden polttaminen liikkuvissa ajoneuvoissa, kuten autot, kuorma-autot, veneet, laivat
Prosessipäästöt	Päästöt (esim. Co <sub>2</sub> ) fyysisistä tai kemiallisista prosesseista, kuten esimerkiksi betonin valmistuksesta, petrokemian prosesseista tai alumiinin sulattamisesta
Hajapäästöt	Tarkoitukselliset ja tarkoituksettomat häviöt tai vapautukset esim. vuodoista, jäteveden puhdistuksesta tai hiilen läjityksestä

### 3.8 Päästöjen pitkäaikaisseuranta ja perusvuoden valinta

Jotta GHG - protokollan mukaista raportointia voidaan tehdä, tulee päästöjä raportoida pitkäaikaisesti. Jotta päästöjä voidaan raportoida pitkäaikaisesti, tulee tietoja päästöistä olla pidemmältä ajalta. Näiden päästötietojen perusteella asetetaan päästöjen vähentämiseen liittyvät tavoitteet yritystasolla, jotka kirjataan myös osaksi raportoitavaa aineistoa. Osana tätä päästöjen pitkäaikaisseurantaa on myös perusvuoden valinta. Perusvuoden valinnalla tarkoitetaan sitä vuotta, jonka yritys on valinnut päästöjen seurantansa alkupisteeksi. Perusvuoden valinta tulee perustella osana GHG - protokollan mukaista raportointia. Perusvuodeksi voidaan myös valita useamman vuoden keskiarvo, mikäli päästöseurannan alaisissa vuosissa on epänormaalia heittelyä. (A Corporate Accounting and Reporting Standard - Revised edition s.a.)

### **3.9 Päästövähennystavoitteen asettaminen**

Siinä vaiheessa, kun yritys on kartoittanut arvoketjunsä ja pystynyt luomaan käsityksen oman toimintansa päästöistä, tulee päästövähennyksille asettaa vähentämistavoite. Tavoitteen asettaminen helpottaa myös yrityksen omaa seurantaä siitä, onko tavoitetta saavutettu. (A Corporate Accounting and Reporting Standard - Revised edition s.a.)

GHG - protokollan mukaan tavoitteen asettamiseen sisältyy 10 vaihetta, joita on avattu tarkemmin alla olevassa taulukossa.

Taulukko 4. GHG - protokollan mukaisia vaiheita GHG tavoitteen laatimisessa. Laadittu uudelleen Greenhouse Gas - Protocol - A Corporate Accounting and Reporting Standard luku 11 perusteella. (A Corporate Accounting and Reporting Standard - Revised edition s.a.)

Nro	Selite	Tarkenne
1	Saavuta ylimmän johdon sitoutuneisuus	
2	Päätetään tavoitteen tyyppi	Ehdoton CO2e tavoite vai päästökohtainen tavoite?
3	Päätetään raportoivan yrityksen rajat	Mitä GHG päästöjä sisällytetään? Mitkä suorat ja epäsuorat päästöt? Minkä toimipaikan päästöt?
4	Valitaan tavoitteelle perusvuosi	Rullaavan vai kiinteän perusvuoden valinta?
5	Määritetään tavoitteelle valmistumispäivämäärä	Lyhyt vai pitkäaikainen tavoite?
6	Määritä tavoitteelle sitoutumisaika	Sitoudutaanko tavoitteeseen yhdeksi vuodeksi vai pidemmäksi ajaksi?
7	Päätetään päästöhyvityksien tai päästöoikeuksien käytöstä	Hyödynnetäänkö muista päästövähennysprojekteista syntynyttä päästövähennystä tai hyödynnetäänkö muita päästöoikeuksia raportoinnissa?
8	Päätetään käytäntö kaksinkertaisen laskennan osalta	Määritetään rajat oman raportoinnin ja ulkopuolisen raportoinnin osalta
9	Päätetään normaalitoiminnan taso ja sitä myöten päästövähennystavoitteen taso	Määritetään normaali toiminta ja pohditaan miten aiemmat vaiheet vaikuttavat päätökseen
10	Edistymisen seuranta ja raportointi	Raportoinnin kannalta merkittävän tiedon raportointi

Osa taulukossa olevista vaiheista vaativat tarkempaa avaamista lukijalle. Seuraavien otsikoiden alla käydään läpi aiemmin käsittelemättömiä käsitteitä.



### 3.9.1 Valitaan tavoitteelle perusvuosi

Tarkempien vertailujen mahdollistamiseksi raportoinnin tavoitteelle on asetettava perusvuosi, johon saatuja tuloksia verrataan. Perusvuosi onkin siten referenssipiste menneisyydessä mihin nykyisiä päästöjä voidaan verrata.

(Greenhouse Gas - Protocol 2005.)

### 3.9.2 Päätetään päästöhyvityksien tai päästöoikeuksien käytöstä

Raportoivalla yrityksellä voi olla mahdollisuus GHG päästövähennystavoitteen saavuttamiseen myös muilla tavoilla kuin päästöjä vähentämällä. Näitä keinoja ovat päästöhyvityksien tai päästöoikeuksien käyttö tavoitteen saavuttamiseksi.

(A Corporate Accounting and Reporting Standard - Revised edition s.a.)

Päästöhyvityksillä tarkoitetaan tilannetta, jossa raportoiva yritys hyvittää aiheuttamansa päästöt päästöhyvityksellä toisaalla, kuin päästöjen syntypaikalla. Tämä voi tarkoittaa yrityksen toisella toimipisteellä tapahtuvaa päästöhyvitystä tai kokonaan yrityksen toimipisteiden ulkopuolella tapahtuvaa hyvitystä.

(Encyclopedia Britannica Inc 2022.)

Esimerkkinä toimipisteiden ulkopuolella tapahtuvasta hyvityksestä on päästökompensaatio. Päästökompensaatiolla tarkoitetaan sitä, että raportoiva yritys kumoaa tiettyyn päästömäärään liittyvää ilmastohaittaa sitomalla tai vähentämällä kasvihuonekaasupäästöjä toisaalla. Yleisin tapa vapaaehtoiseen päästökompensatioon on rahoittaa hankkeita, joissa vältetään päästöjä tai rahoittamalla hankkeita, joissa poistetaan tai sidotaan kasvihuonekaasuja suoraan ilmakehästä. (Ympäristöministeriö 2022.)

Päästöoikeuksilla tarkoitetaan lupaa aiheuttaa kasvihuonekaasupäästöjä tietyn verran ja jonka oikeuden omistaa joko yritys tai henkilö. Päästöoikeuksia voidaan ostaa päästökauppajärjestelmän kautta. Päästöoikeuksia myönnetään myös ilmaiseksi tietyille toiminnanharjoittajille, mikäli toiminnanharjoittajan ehdot täyttävät harmonisoidut ilmaisjakoon liittyvät säännöt. (Työ- ja elinkeinoministeriö. s.a.)

GHG raportoinnin kannalta on tärkeää huomioida, että yleisesti hyväksyttyä metodologiaa todentaa päästöhyvityksiä ei ole olemassa. GHG - protokolla suosittelee yrityksiä pitämään raportoinnissa omat päästönsä ja hyvitykset erillään, jotta vaikutukset päästöihin ovat todennettavissa. Hyvitysten luotettavuutta on myös tärkeää arvioida. (A Corporate Accounting and Reporting Standard - Revised edition s.a.)

Mikäli hyvityksiä hyödynnetään GHG - protokollan mukaisessa raportoinnissa tulisi niiden täyttää GHG raportoinnin mukaiset tavoitteet. GHG raportoinnin päätavoitteiden lisäksi hyvitysten raportoinnin tulisi vastata GHG - protokollan "Project Quantification Standard" mukaisiin ohjeisiin. Raportoinnin kannalta olennaista on ilmaista, miten päästöhyvityksiä tai päästöoikeuksia käytetään asetettujen tavoitteiden saavuttamisessa. Ilmoittamisessa on huomioitava GHG - protokollan pääsäännöt. (A Corporate Accounting and Reporting Standard - Revised edition s.a.)

### **3.9.3 Päätetään käytäntö kaksinkertaisen laskennan osalta**

Kaksinkertaisella laskennalla tarkoitetaan GHG - protokollassa tilannetta, jossa kaksi tai useampi toimija raportoi samat päästöt ominaan. Tämä tilanne on mahdollinen, mikäli useammalla toimijalla on intressejä samaan toimintaan liittyen. Tilanne on vältettävissä siten, että molemmat toimijat hyödyntävät samoja konsolidointitapoja ja organisaatorajoja. Tämän lisäksi GHG - protokolla mainitsee, että yritysten tulisi olla huolellisia GHG päästölähteiden tunnistamisessa eri laajuuksien alta ja rajata pois lähteitä mitkä joku muu toimija jo raportoi. Raportoinnin kannalta olennaista on ilmaista, miten toimitaan kaksinkertaisen laskennan osalta GHG - protokollan mukaisessa raportoinnissa. (A Corporate Accounting and Reporting Standard - Revised edition s.a.)

### 3.10 GHG päästöjen laskenta

Kasvihuonekaasuprotokollan laskennassa keskitytään toiminnasta aiheutettujen kasvihuonekaasupäästöjen laskentaan. GHG - protokollassa huomioidaan alla olevat kasvihuonekaasupäästöt:

- CO<sub>2</sub> eli hiilidioksidi
- SF<sub>6</sub> eli rikkiheksafluoridi
- CH<sub>4</sub> eli metaani
- N<sub>2</sub>O eli dityppimonoksidi
- HFC eli fluorihiihivety
- PCF eli perfluorihiihivety
- NF<sub>3</sub> eli trifluoridi

(Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard s.a.)

GHG - protokollassa GHG päästöjen tunnistamisessa ja laskennassa on neljä vaihetta:

- Päästölähteiden tunnistaminen
- Kvantifiointitavan valinta
- Datat kerääminen ja päästökertoimien valinta
- Laskentatyökalujen hyödyntäminen

(A Corporate Accounting and Reporting Standard - Revised edition s.a.)

Päästölähteiden tunnistamisesta on kirjoitettu aiemmissä kappaleissa eikä sitä sen takia käsitellä tässä kappaleessa. Seuraavissa alakappaleissa kuvataan GHG - protokollan mukaisen laskennan muita vaihteita.

### 3.10.1 Kvantifiointitavan valinta

Päästöjä voidaan kvantifioida eli todentaa joko suoran mittauksen kaavalla tai laskennan kaavaan kautta. Suorassa mittauksessa tarvitaan päästötietoa ja lämmityspotentiaalia, jotta voidaan kvantifioida eli laskea päästöjä. Päästötietoja saadaan joko mittaamalla tai monitoroimalla päästölähdettä suoraan. (Greenhouse Gas - Protocol 2013.)

Mikäli opinnäytetyössä tunnistetaan GHG - protokollan laajuuden 1 ja tai laajuuden 2 päästöjä, on ne hyvä tunnistaa mutta ne ovat tämän opinnäytetyön kannalta epäolennaisia opinnäytetyön tutkimustavoitteiden vuoksi.

Suoran mittauksen kaava:

$$GHG = \text{Päästötieto} * \text{Lämmityspotentiaali} \quad (1)$$

jossa

GHG	kasvihuonekaasupäästö	[CO2e]
Päästötieto	mittaamalla tai monitoroimalla saatu systeemin massatasapaino	
Lämmityspotentiaali	Luku, joka ilmaisee paljon lämmittävää potentiaalia yhdellä yksiköllä on	[GWP]

(Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard s.a.)

Suoran mittauksen kaavaa käytettäessä laskijalla tulee olla tiedossa panostieto ja lämmityspotentiaali yksikköä kohti. Laskennan kaavaa käytettäessä laskijalla tulee olla tiedossa panostieto, päästökerroin ja lämmityspotentiaali. Panostieto tarkoittaa sitä, kuinka monta yksikköä jotain tiettyä asiaa joko tehdään tai hankitaan. Tieto on haettava erikseen laskuista tai muiden ohjelmistojen kautta, jotka ovat erikoistuneita hiilijalanjäljen laskentaan. Päästökertoimeen liittyviä tietoja ylläpidetään GHG - protokollan toimesta ja ne ovat löydettävissä GHG - protokollan verkkosivujen kautta. Lämmityspotentiaaliti tieto on saatavilla IPCC:n tilastoista.

Laskennan menetelmän kaava:

$$GHG = Panostieto * Päästökerroin * Lämmityspotentiaali \quad (\text{Kaava 2})$$

jossa

GHG	kasvihuonekaasupäästö	[CO2e]
Panostieto	Määrätieto kaavaa varten	
Päästökerroin	Päästökerroin kaavaa varten	
Lämmityspotentiaali	Luku, joka ilmaisee paljon lämmittävää potentiaalia yhdellä yksiköllä on	[GWP]

(Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard s.a.)

### 3.10.2 Tietojen kerääminen ja päästökertoimien valinta

GHG - protokollan mukaan suurin osa pienistä ja keskisuurista yrityksistä pystyy raportoimaan laajuuden 1 päästöt ostettujen polttoaineiden perusteella kuten höyryn ja lämmitysöljyn osalta sekä hyödyntämällä julkaistuja päästökertoimia. Laajuuden 2 päästöt lasketaan pääosin mittareiden sähkönkulutuksen perusteella pk-yrityksissä ja hyödyntäen julkaistuja päästökertoimia. Laajuuden 3 päästöt lasketaan pääosin aktiviteettipohjaisesti pk-yrityksissä hyödyntämällä julkaistuja päästökertoimia. Suuremmissa yrityksissä tai teollisuuden yrityksissä tulee alakohtaisia ohjeistuksia hyödyntää, mikäli sellaisia on saatavilla. Suurempien yritysten tai teollisuusyritysten erillisiä ohjeistuksia ylläpitävät GHG - protokolla tai muut teollisuuden instituutit. Päästökertoimien tarkoituksena on antaa yrityksille mahdollisuus muuntaa lähtötiedot kasvihuonekaasupäästöiksi. (A Corporate Accounting and Reporting Standard - Revised edition s.a.)

Suomessa tietoa päästökertoimista ylläpitää Tilastokeskus (Tilastokeskus 2021).

### 3.10.3 Laskentatyökalujen hyödyntäminen ja tiedon yhtenäistäminen

GHG - protokolla suosittelee hyödyntämään heidän laatimia laskentatyökaluja, jotka ovat saatavilla GHG - protokollan kotisivujen kautta. GHG - protokollan työkalut ovat asiantuntijoiden ja teollisuuden johtajien toimesta vertaisarvioituja sekä usein päivitettyjä. Työkalujen hyödyntäminen on tosin vapaaehtoista raportoinnin osalta. Raportoinnin osalta olennaista on, että raportoinnin laatu vastaa GHG - protokollan mukaisia määrittämiä riippumatta siitä käyttääkö GHG - protokollan laatimia laskentatyökaluja. Raportoivalla yrityksellä saattaa olla useampia toimipisteitä eri maissa ja liiketoimintayksiköissä ja sen takia tiedon yhtenäistämistä on suunniteltava jo raportoinnin aikana. Yhtenäiset raportointitavat eri liiketoiminnoissa selkeyttävät ja helpottavat lopullista raportointia. Ideaalitulanteessa raportointi yhdistetään olemassa oleviin järjestelmiin, kuten esimerkiksi hankintajärjestelmiin. (Calculation tools s.a.)

## 4 KIINTEISTÖJEN KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT JA YLLÄPIDOSTA AIHEUTUVAT KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT

Rakennusteollisuus on kartoittanut, että peräti kolme neljäsosaa koko Suomen rakennetun ympäristön kasvihuonekaasupäästöistä johtuu kiinteistöjen lämmittämisestä. Jäljelle jäävän osuuden sisälle sijoittuu muun muassa rakennusmateriaalit, kuljetukset, työmaatoiminnot ja rakennusten ylläpito. (Rakennusteollisuus ry 2020.)

### 4.1 Kiinteistöjen GHG päästöt ja niiden jakautuminen operatiivisten rajojen mukaisesti

GHG - protokollaan liittyvää teoriaa ja siihen liittyvää raportointia on käsitelty aiemmissa kappaleissa. Kiinteistöissä ja niihin liittyvässä ylläpidossa on monia erilaisia toimenpiteitä, jotka linkittyvät GHG - protokollaan. Korporaatiotason kasvihuonekaasujen raportointi eroaa raja-arvojen osalta usein kiinteistöihin nähden. Eroavaisuuden takia Global ESG Benchmark for Real Assets (GRESB), Partnership for Carbon Accounting Financials (PCAF) ja Carbon Risk Real Estate Monitor (CREEM) ovat laatineet teknisen ohjeistuksen "Accounting and reporting of financed GHG emissions from real estate operations - Technical Guidance" kiinteistöjen kasvihuonekaasujen laskentaa ja

raportointia varten. Tekninen ohjeistus on jaettu kolmeen osaan: GHG raportointi, GHG päästöt kiinteistöalalla sekä ohjeistukset ja suositukset. Tässä alakappaleessa keskitytään GHG päästöihin kiinteistöalalla ja kappaleen tarkoituksena on käsitteistää erilaisia kiinteistöistä aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä. (Accounting and reporting of financed GHG emissions from real estate operations - Technical Guidance DRAFT version s.a.)

## **4.2 GHG päästöjen kategorisointi kiinteistöissä**

Energiankulutus kiinteistöissä aiheuttaa suurimman osan suorista ja epäsuorista kasvihuonekaasupäästöistä. Näiden lisäksi kasvihuonekaasuja aiheutuu operatiivisessa käytössä ja kiinteistöjen rakentamisvaiheessa. Alla olevassa taulukossa selkeytetään kiinteistöomaisuuteen liittyviä kasvihuonekaasupäästöjä.

Taulukko 5. GHG päästölähteitä rakennuksissa. Laadittu uudelleen kuvion 2.1 perusteella. (Accounting and reporting of financed GHG emissions from real estate operations - Technical Guidance DRAFT version s.a.)

<b>Kiinteistöomaisuuden kasvihuonekaasujen kartta</b>			
Suorat päästöt	Epäsuora energia	Muut epäsuorat päästöt	
(Fossiiliset polttoaineet, jotka poltetaan käyttöpaikalla sekä hajapäästöt)	(Sähkö ja energia, joka kulutetaan käyttöpaikalla)	(Sähkö ja energia, joka kulutetaan käyttöpaikan ulkopuolella)	
Operatiiviset		Sidotut	Muut
Tilojen lämmitys (tuotetaan fossiilisella polttoaineella)	LVIJ (Sähkön kulutus ja kaukolämpö)	Rakennustuotteiden valmistus	Työmatkustaminen
Lämmin vesi (tuotetaan fossiilisella polttoaineella)	Lämmin vesi (sähkönkulutus)	Rakentaminen	Kulutustarvikkeet (Kirjanpidollinen termi, joka tarkoittaa toimistossa esimerkiksi käytettäviä kyniä, merkintäkyniä, lehtiöitä, värikasetteja tai käyttöväettä)
Hajapäästöt	Kiinteä valaistus	Käyttövaihe (ylläpito, korjaukset, tilamuutokset) ja tilojen päivitykset	Elämäntapaan liittyvät valinnat (Käyttövaiheen lämpötilaolosuhteet ja niistä muodostuva kulutus)
Ateriapalvelut (fossiilisella polttoaineella)	Tarvikkeet ja muu valaistus	Elinkaaren loppu	
LVIJ : Lämpö, vesi, ilmanvaihto ja jäähdytys			



### 4.3 Laajuus 3 ja merkittävät alakategoriat kiinteistöissä

Laajuuteen 3 liittyen GHG - protokolla on laatinut standardin täydentämään varsinaista GHG - protokollan tiliöinnin ja raportoinnin standardia.

Julkaisun päätavoitteena on tarjota standardisoitu lähestyminen laajuuden 3 päästöjen raportointiin ja tarjota yrityksille mahdollisuus tunnistaa omasta toiminnasta johtuvia päästöhuippuja. Laajuuden 3 päästöihin kuuluvat ne epäsuorat päästöt, joita ei ole sisällytetty laajuuden 1 ja 2 alle.

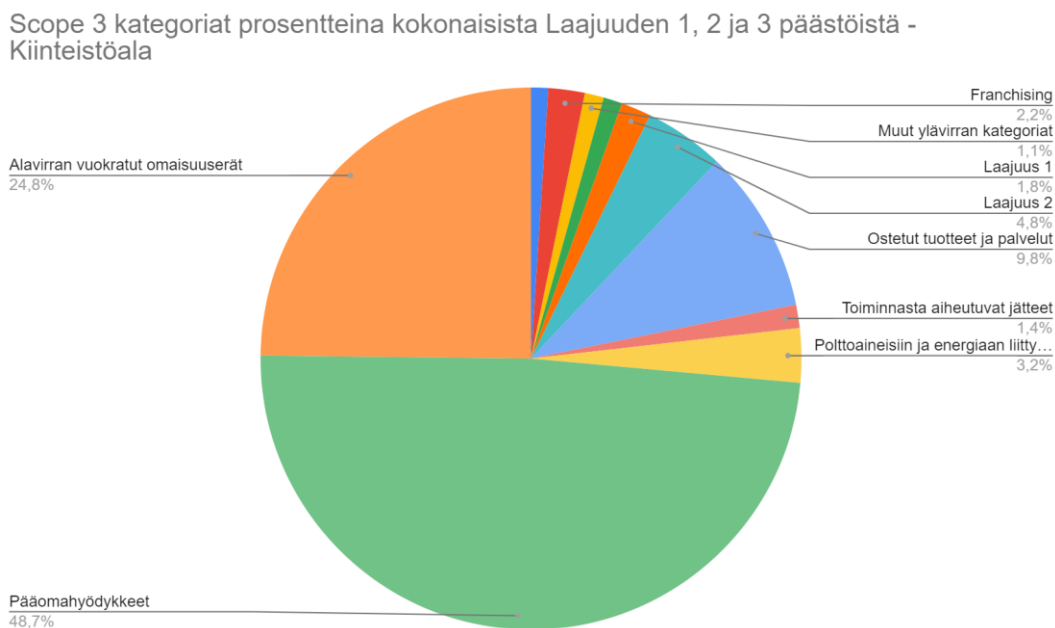
Standardissa laajuuden 3 päästöt jaotellaan omien kategorioiden alle sen mukaan mistä päästöt aiheutuvat:

1. Ostetut tuotteet ja palvelut
2. Pääomahyödykkeet
3. Polttoaineisiin ja energiaan liittyvät aktiviteetit (joita ei ole huomioitu osana
4. laajuutta 1 tai 2)
5. Ylävirran kuljetukset ja jakelu
6. Toiminnasta aiheutuvat jätteet
7. Liikematkustaminen
8. Työntekijöiden työmatkaliikenne
9. Vuokratut omaisuuserät
10. Alavirran kuljetukset ja jakelu
11. Myytyjen tuotteiden prosessointi
12. Myytyjen tuotteiden käyttö
13. Myytyjen tuotteiden käytöstä poistamiseen liittyvä käsittely
14. Alavirran vuokratut omaisuuserät
15. Franchising
16. Investoinnit
17. Käsittely elinkaaren lopussa

(Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard s.a.)

Kiinteistöistä ja niihin liittyvistä toiminnoista aiheutuu enemmän päästöjä toisiin kategorioihin verrattuna. Carbon disclosure project on käsitellyt aihetta julkaisemassaan kyselyssä ja siihen liittyvien tulosten esityksessä "CDP Technical note: Relevance of Scope 3 Categories by sector". Julkaisussa osoitetaan

ympyräkaavion avulla relevanteimmat kategoriat päästöjen jakautumiselle kiinteistöalalla.



Kuva 2. Uudelleen piirretty ympyräkaavio "CDP Technical note: Relevance of scope 3 categories by sector" perusteella. (CDP Technical Note: Relevance of Scope 3 Categories by Sector s.a.)

Kuva osoittaa, että kiinteistöjen kannalta viisi merkittävämpää laajuuteen kolme liittyvää kategoriaa ovat:

- Pääomahyödykkeet
- Ostetut tuotteet ja palvelut
- Polttoaineisiin ja energiaan liittyvät aktiviteetit, joita ei ole huomioitu laajuudessa 1 ja 2
- Alavirran vuokratut omaisuuserät
- Laajuuden 2 päästöt

Alla olevassa taulukossa on selkeytetty viiden merkittävimmän kategorian sisältöä ja raportointiin liittyviä aktiviteetteja. Taulukko on laadittu GHG -protokollan laajuuden 3 alakategorioiden raportoinnin ohjeistusta mukailleen

Taulukko 5. GHG päästölähteitä rakennuksissa. Laadittu uudelleen Accounting and reporting of financed GHG emissions from real estate operations - Technical Guidance kuvion 2.1 perusteella. (Accounting and reporting of financed GHG emissions from real estate operations - Technical Guidance DRAFT version s.a.)

Kategoria	Selite ja raportointiin liittyvät aktiviteetit
Ostetut tuotteet ja palvelut	Operatiiviset kustannukset yrityksen toimintoihin liittyen pois lukien pääomakustannukset. Kiinteistöjen omistajilla suuri osuus kuluista saattaa kohdistua kiinteistömanageraukseen, urakoitsijoihin, lakimiehiin ja konsultteihin.
Pääomahyödykkeet	Pääomakustannukset, jotka liittyvät yrityksen toimintoihin pois lukien operatiiviset kustannukset. Pääomahyödykkeitä ovat esim. kiinteistöt tai laitteet, joita yritys käyttää toimittaakseen palvelunsa.
Polttoaineisiin ja energiaan liittyvät aktiviteetit, joita ei ole huomioitu laajuudessa 1 ja 2	Ostetun polttoaineiden tai energian siirrosta aiheutuvat jakeluhäviöt
Alavirran vuokratut omaisuuserät	Omistettujen kiinteistöjen operointi, jotka ovat vuokrattuna muille toimijoille. Päästöt raportoidaan, mikäli päästöjä ei ole jo raportoitu osana yrityksen laajuuden 1 ja 2 päästöjä.
Laajuuden 2 päästöt	Ostetun energian käyttö ja siitä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt. Kategoriaan sisältyy kiinteistöissä käytösähkö, lämmityssähkö ja lämmitysenergia.

Kiinteistöjen ylläpitotoiminta liittyy yllä oleviin kategorioihin. Varsinaista tutkimustietoa siitä miten suuri osuus kategorioiden kokonaispäästöistä aiheutuu kiinteistöjen ylläpitotoiminnasta ei tätä työtä kirjoitettaessa ollut saatavilla. Opinnäytetyön kirjoittajan mielestä se johtuu siitä, että kiinteistöjen ylläpitotoiminta on varsin poikkeavaa kohteiden välillä ja tilaajan laatimat

palvelusopimukset vaihtelevat varsin paljon kohteesta toiseen. Kiinteistön ylläpito toiminnan päästöjä joudutaan arvioimaan tapauskohtaisesti.

#### 4.3.1 Kiinteistöjen ylläpito ja kiinteistöhoito käsitteinä

Tilastokeskuksen määritelmän mukaan kiinteistöllä tarkoitetaan kiinteistörekisteriin merkittyä maa- tai vesialueen yksikköä (Kiinteistö s.a). Kiinteistöjen ylläpidon tilastokeskus määrittelee toiminnaksi, jonka tarkoituksena on ylläpitää kiinteistön arvoa, kuntoa ja ominaisuuksia (Kiinteistön ylläpito s.a).

Kiinteistöhoitoksi määritellään säännöllinen toiminta, jolla ylläpidetään kiinteistön olosuhteita vaaditulla tasolla. Kiinteistöhoitoon sisältyy teknisten järjestelmien hoitaminen, viallisten laitteiden tai kohteiden korjaaminen, siivous, jätehuolto sekä ulkoalueiden hoito. Rakennusten kunnan ja korjaustarpeiden seuraaminen on osa kiinteistön ylläpitoa. (Ympäristöhallinto 2016.)

Kiinteistöhoiton tehtävät määrittelee tilaaja hankkiessaan kiinteistöhoitoa kiinteistöille. Kiinteistöhoiton tehtävät määritellään pääsääntöisesti kiinteistöhoiton sopimukseen, sopimusohjelmaan ja palvelukuvaukseen. Muitakin tapoja sopia kiinteistöhoitosta on toki käytössä tilaajan ja kiinteistöhoiton välisille sopimuksille. Olennaista sopimuksessa ja palvelukuvauksessa on, että siitä käy ilmi selkeästi kiinteistöjen hoidon ja ylläpidon tehtävät sekä niihin liittyvät laatutasot. Laatutasoilla tarkoitetaan sitä, millaista ylläpidon toiminta kohteessa on. Esimerkkinä voidaan nostaa talvikunnossapito, johon yleensä määritetään lumitöiden aloitusraja sataneesta lumesta senttimetreissä tai tietty aika, jolloin kyseinen alue on oltava aurattu tietyn senttimetritason alle. Laatutasot kirjataan usein kiinteistöhoiton sopimuksen asiakirjoihin tai liitteisiin.

Opinnäytetyön tutkimusongelman kannalta kiinteistöhoiton järjestämisen määrittelyillä on todennäköisesti epäsuoria vaikutuksia ylläpito toimittajien kasvihuonekaasupäästöihin. GHG - protokollan mukaisessa laskennassa panostiedolla, lämmityspotentialilla ja päästötiedolla on merkitystä kokonaispäästöjen laskennassa. Kiinteistöhoiton määrittelyjen ylittämisen esimerkiksi talvikunnossapidon osalta johtaa todennäköisesti korkeampaan työkonekäyttöön lumen aurauksessa tai useampaan lähtöön huoltomiehelle kohteeseen. Näistä molemmista esimerkeistä aiheutuu panoksia panostietoon.

Panostiedon korottaminen nostaa kokonaispäästöjä tässä esimerkinomaisessa tilanteessa verrattuna siihen tilanteeseen, ettei kiinteistönhoidon määrityksiä olisi ylimitoitettu.

Esimerkissä olevaan talvikunnossapitoon liittyen on huomioitava, että laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta velvoittaa kiinteistön omistajaa pitämään kadun pinta tasaisena, torjumaan liukkaita, poistamaan käytetty kiviaines sekä pitämään katuojat, sadevesikourut- ja kaivot avoimena (Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta 31.8.1978/669. 3§).

Kiinteistöjen omistajilla on myös muita lakisääteisiä tehtäviä, kuten jäähdytyslaitteisiin ja painelaitteisiin liittyvät tarkastukset, jotka usein määritellään osaksi kiinteistönhoidon sopimusta. Kyseisten tehtävien mitoituksessa ja tarkastusväleissä on noudatettava asetuksia, lakeja ja suosituksia.

#### **4.3.2 Ylläpitotoimittajien vastuullisuusraportointi ja toimet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen (ilmastoteot)**

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää ylläpitotoimittajien merkittäviä päästölähteitä ja pohtia tapoja pienentää niitä yhdessä ylläpitotoimittajien kanssa. Opinnäytetyön kirjoittajalla oli tarkoituksena viitata tutkimukseen ylläpitotoimittajien kasvihuonekaasupäästöistä kiinteistöjen ylläpidossa, mutta kävi ilmi ettei luotettavaa tutkimustietoa ollut saatavilla riittävästi. Tutkimustiedon puuttuminen kävi ilmi opinnäytetyön kirjoittamisen aikana tehdyssä kirjallisuuskatsauksessa aiheeseen. Kirjallisuuskatsaus toteutettiin verkkohakuna sekä hyödyntämällä ammattikorkeakoulun lisenssin alla olevaa Elsevierin tietopalvelua "Scencedirect". Scencedirect on tietokanta, johon on kerätty vertaisarvioitua tieteellistä kirjallisuutta. (Elsevier 2023.)

Tutkimustiedon puutteen takia aihetta on lähestyttävä eri näkökulmasta. Opinnäytetyön kirjoittamisen yhteydessä kirjoittaja törmäsi muutaman kiinteistöhuollossa toimivan yrityksen yritysraporttiin ja pohti, että aihetta voi lähestyä toimijan näkökulmasta ja eritoten siitä mitä he aikovat tehdä vähentääkseen omia kasvihuonekaasupäästöjään pitkällä tähtäimellä ympäristö vastuun näkökulmasta.

Tämän kappaleen tarkoituksena on tutustua kiinteistöjen ylläpitotoimittajien yritysraportteihin ja pyrkiä löytämään teemoja, jotka toistuvat yrityksestä riippumatta. Salassapidon vuoksi yritysten nimet jäävät opinnäytetyön taustaineistoon.

#### Yritys 1 - Kiinteistöjen ylläpitotoimittaja, monipalveluyritys

Yritys 1 ilmoittaa tavoitteekseen puolittaa hiilijalanjälkensä vuoteen 2025 mennessä.

Keskeisiksi ilmastoteoiksi yritys 1 ilmoittaa vuoden 2021 vastuullisuusraportissaan:

- Koko autokannan sähköistäminen tavoitteena (laajuus 1). Sähköisen ajoneuvokannan osuutta ei ole ilmoitettu.
- Erään asiakkuuden ajoneuvopäästöjen pienentäminen 90 % autokannan muutoksilla
- Energiatehokkuuden lisääminen edustetussa datakeskuskohteessa
- Siivousaineiden vaihtaminen ilmastoystävällisempiin tuotteisiin

#### Yritys 2 - Kiinteistöjen ylläpitotoimittaja, monipalveluyritys

Yritys 2 ilmoittaa tavoitteekseen olla hiilineutraali vuonna 2035. Yritys ilmoittaa laskevansa oman toimintansa päästöt GHG - protokollaan perustuen. Ylläpitotoimittaja ilmoittaa hiilineutraliustavoitteen laajuuden 1 ja 2 osalta vuoteen 2030. Yrityksen omien selvitysten perusteella suurin ilmastovaikutus on peräisin ajoneuvojen ja lentoliikenteen käyttämisestä, rakennusten kulutuksesta sekä veden ja kemikaalien käytöstä palveluita toimitettaessa asiakkaille. Ylläpitotoimittaja tarkentaa aiemmin mainittujen lisäksi sen, että yli 90 % hiilikädenjäljestä on peräisin arvoketjusta ja tuotteiden palveluiden hankkimisesta.

Keskeisiksi ilmastoteoiksi yritys 2 ilmoittaa vuoden 2022 yritysvastuu raportissaan:

- Resurssien tehokkuuden lisääminen etenkin energian, veden ja materiaalien osalta
- Kestävyyssajattelun integrointi yritysstrategiaan, jonka tavoitteena on, että muutos näkyy tarjonnassa ja työskentelytavoissa
- 100 % vihreän sähkön hyödyntämistä omissa toimitiloissa vuodesta 2019 lähtien
- Kemikaalivapaan ylläpitosiivouksen käyttöönotto vuonna 2018
- Aktiivinen työ asiakaskohteissa energiatehokkuuden lisäämiseksi toimenpide-ehdotuksilla tai toimenpiteillä
- Sähköiseen ajoneuvokantaan siirtymisen aloittaminen

### Yritys 3 - Talotekninen kiinteistöjen ylläpitotoimittaja

Yritys 3 ilmoittaa merkittävämmäksi päästölähteiksi suorien päästöjen osalta tuotantoajoneuvoista aiheutuvat päästöt sekä toimipisteiden sähkö- ja lämmitysenergian.

Keskeisiksi ilmastoteoiksi yritys 3 ilmoittaa vuoden 2021 yritysvastuuraportissaan:

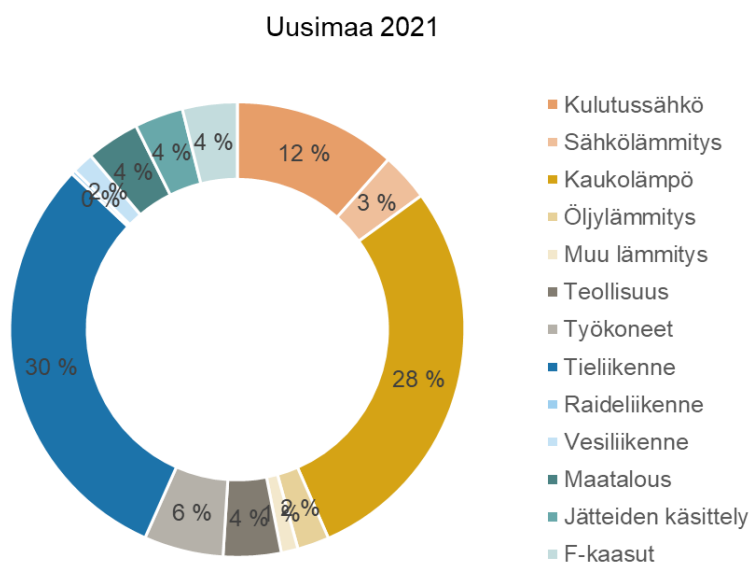
- Vähäpäästöisten ajoneuvojen osuuden lisäämisen autokantaan vuosien 2022–2025 aikana
- Polttoainevalintojen ympäristövaikutusten kartoittaminen.  
Sähkökäyttöisiä ajoneuvoja jo nykyisellään käytössä ja niiden osuus tulee kasvamaan kaluston uusiutuessa.
- Tuotantoajoneuvojen käytön optimointi.  
Tavoitteeksi ajoneuvojen osalta asetettu vähentää hiilidioksidipäästöjä - 30 % ajettua kilometriä kohden vuoteen 2025 mennessä
- Asiakaskohteiden energiamanageeraus yhtiön omilla sovelluksilla ja sitä myöten energiatehokkuuden paraneminen asiakaskohteissa

#### 4.4 Maakuntien kasvihuonekaasupäästöt

Opinnäytetyön toimintaympäristö keskittyy toimeksiantajan Kilpilahden toimipisteeseen. Toimipisteen erikoisuutena mainittakoon poikkeuksellisen suuret tie- ja maa-alueet, joille toiminta keskittyy. Kiinteistöpalveluiden ylläpitotoimittajat toimivat yrityksen hallinnoimissa kiinteistöissä koko alueella. Näin ollen on luontevaa tarkastella kirjallisuuskatsauksessa myös maakuntien merkittävimpiä sektoreita kasvihuonekaasupäästöjen osalta.

Suomen ympäristökeskus (SYKE) ylläpitää tietokantaa, josta löytyvät kunta-kohtaisten kasvihuonekaasupäästöt sektoreittain (Suomen Ympäristökeskus 2021).

Kirjallisuuskatsauksessa tarkasteltiin Uudenmaan ja Keski-Suomen maakunnan tilannetta vuonna 2021 kasvihuonekaasupäästöjen jakautumisen osalta.

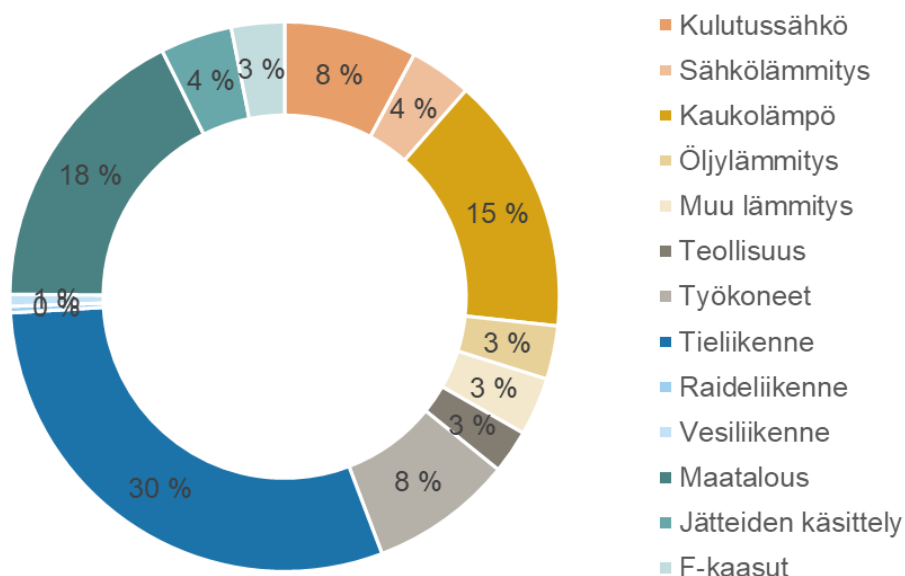


Kuva 3. Kasvihuonekaasut sektoreittain Uusimaa 2021 (Suomen Ympäristökeskus 2021)

Uudenmaan maakunnan osalta neljä merkittävintä kategoriaa ovat: tieliikenne, kaukolämpö, kulutussähkö ja työkoneet.



## Keski-Suomi 2021



Kuva 4. Kasvihuonekaasut sektoreittain Keski-Suomi 2021 (Suomen Ympäristökeskus 2021).

Keski-Suomen maakunnan osalta viisi merkittävintä kategoriala ovat: tieliikenne, maatalous, kaukolämpö, työkoneet ja kulutussähkö.

#### 4.5 Yhteenveto

Kappaleen 4 tarkoituksena oli antaa lukijalle käsitys kiinteistöihin ja kiinteistön ylläpitoon liittyvistä päästöistä. Toisena tarkoituksena kappaleella oli täydentää teoreettista viitekehystä kappaleen kolme osalta "Green House Gas - Protokolla". Kappaleen lopputavoitteena oli antaa lukijalle katsaus kiinteistöjen ja kiinteistöjen ylläpidon päästöistä.

Kiinteistöjen päästöiksi katsotaan kaikki kiinteistöihin liittyvä päästö rakentamisen ja purkamisen väliltä. Kiinteistöissä merkittävä osuus päästöistä liittyy sijoitukseen päästöihin, ostettuihin tuotteisiin ja palveluihin tai polttoaineen ja energian käyttöön. Kiinteistöjen ylläpito on monesti kiinteistön silmissä järjestetty toiminto tai ostettu tuote ja palvelu. Kiinteistön ylläpito on vastaavasti kiinteistön näkökulmasta järjestetty toiminto tai ostettu tuote ja palvelu, joka on osa kiinteistöstä aiheutuvaa päästöä.

Kappaleessa perehdyttiin verkkopohjaisen kirjallisuuskatsauksen avulla kiinteistöjen ylläpitotoimittajien vastuullisuusraportteihin ja pyrittiin löytämään tietoa kiinteistöjen ylläpitotoimittajien merkittävistä päästölähteistä. Kiinteistöjen ylläpitotoimittajat ilmoittavat merkittäviksi päästöiksi ajoneuvojen käytöstä aiheutuvat päästöt, aine ja materiaalimenekistä aiheutuvat päästöt sekä arvoketjun muut päästöt. Lisäksi osalla kirjallisuuskatsauksen ylläpitotoimittajista on toimitiloja käytössään, joista aiheutuu sähköön ja energiankulutukseen liittyviä päästöjä.

Toimittajat pyrkivät näitä vaikutuksia pienentämään ajoneuvokannan uusimisella, ympäristöystävällisten materiaalien käytön lisäämisellä, arvoketjun läpikäymisellä ja ilmastoystävällisen sähkön käytöllä.

Kappaleen lopussa tarkasteltiin Uudenmaan ja Keski-Suomen maakuntien kasvihuonekaasupäästöjen jakautumaa kategorioittain merkittävimpien sektorien osalta. Kirjallisuuskatsauksessa olevat ylläpitotoimittajat ovat kohdistaneet ilmastotekonsa merkittävimpiin kategorioihin, joita viitekehysten yhteydessä on käsitelty.

## 5 FASILITOINTI

Kappaleessa kaksi käsiteltiin opinnäytetyössä hyödynnettäviä tutkimusmenetelmiä, joista fasilitointi on keskeisessä osassa. Fasilitoinnilla tarkoitetaan neutraalia ryhmäprosessin ohjaamista, jonka sisällöstä vastaavat ryhmään osallistuvat. Fasilitoinnin onnistumisen kannalta on tärkeää, että ryhmään on valittu sopivat osallistujat ja että fasilitaattori onnistuu ryhmäprosessin ohjauksessa. (Kantojärvi 2012, 14–15 & 43–44.)

Ryhmäprosessin ohjaamista helpottamaan Kantojärven (2012) mukaan fasilitoijan on oivallettava fasilitoinnin prosessi, joka alkaa lähtökohdan ymmärtämisestä ja oikeasta kysymyksenasettelusta ja päättyy fasilitointitilanteen jälkeisten tapahtumien selventämiseen fasilitointiin osallistujille. Fasilitoinnin prosessin noudattamisen tarkoituksena on välttää fasilitointitilanteessa esiin nousevia ongelmia. Tyypillisiä ongelmia ovat osallistujien heikko motivaatio, suunniteltujen ratkaisujen soveltumattomuus, ratkaisujen löytämättä jääminen tai epäselvyys siitä mitä saatiin aikaiseksi fasilitoinnissa. (Kantojärvi 2012, 14–15 & 30–31.)

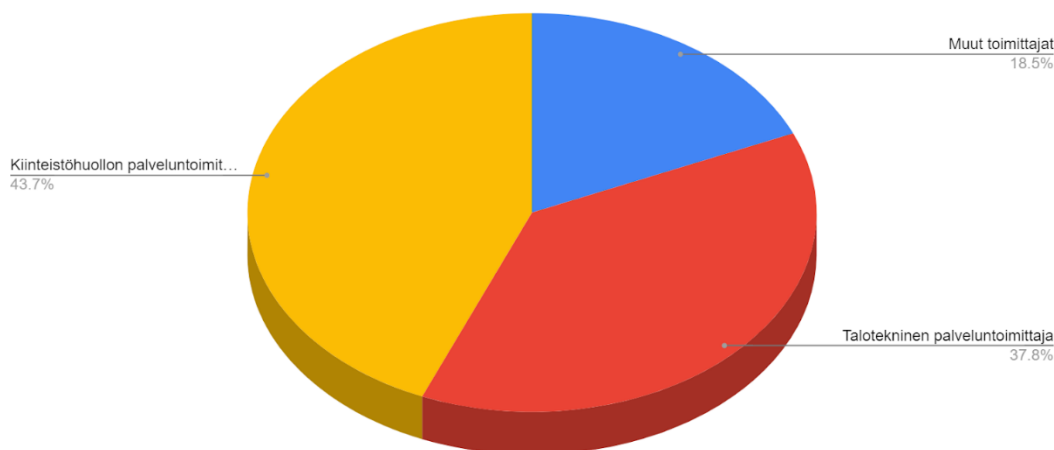
Kaner (2007) on kirjoittanut fasilitoinnista kirjassaan “Facilitators guide to participatory decision making” ja pyrkinyt sitä myötä määrittämään fasilitointia tarkemmin. Kanerin (2007) mukaan ryhmässä tapahtuva fasilitointi on yhteisöä rakentavaa, pro-aktiivista ja tehtävään orientoitunutta. Kanerin (2007) mukaan fasilitoinnin juuret löytyvät heimoajalta saakka, jolloin kokoonnuttiin nuotion ympärille ratkomaan haasteita yhdessä. Fasilitointi on sen jälkeen kehittynyt nykymuotoonsa viimeisten 30 vuoden aikana teollisuus- ja tietopainotteisissa yhteisöissä, joissa aika ja ajan käyttö ovat olennaisia. Kanerin mukaan fasilitointi on muodostunut ihmisten tarpeesta työskennellä tehokkaammin yhdessä. (Kaner 2007, 15.)

Fasilitointiin liittyvä kappale jatkuu seuraavilla alaotsikoilla, joilla avataan fasilitointiprosessia. Fasilitointiprosessiin liittyvien kappaleiden otsikointi mukailee Kantojärven (2017) kirjassa “Fasilitointi luo uutta” esitettyä fasilitointi prosessia. Kappaleen lopuksi kirjataan fasilitointitilanteiden muistiinpanot ja koostetaan niistä yhteenvedot.

## 5.1 Fasilitointitilanteen lähtökohta

Fasilitointitilanteen lähtökohtana tässä tutkimuksessa toimii Kilpilahdessa kiinteistöjen parissa toimivien ylläpitotoimittajien päästövaikutuksien pienentäminen. Fasilitoinnissa tarkastelun alla olevat päästöt ovat GHG - protokollan mukaisia päästöjä eli kasvihuonekaasuja, jotka aiheutuvat ylläpitotoimittajien toiminnasta heidän tuottaessaan kiinteistöihin liittyviä ylläpitopalveluita. Ylläpitotoimittajien päästövaikutusten katsauksen piirissä ovat kiinteistöhoito ja ulkoalueiden hoito sekä tekninen kiinteistöhoito. Fasilitointiin on valittu kaksi opinnäytetyön toimeksiantajan kannalta merkittävää kiinteistöjen ylläpitotoimittajaa. Ylläpitotoimittajat ovat valittu fasilitointiin osallistuviksi ostoihin perustuvan analyysin kautta. Fasilitointiin valitut toimittajat ovat kiinteistöosaston suurimmat toimittajat euromääräisten ostojen perusteella. Ylläpitotoimittaja 1 on kiinteistöhoito- ja ulkoaluehoidon palveluiden toimittaja ja ylläpitotoimittaja 2 on tekninen ylläpitotoimittaja. Teknisellä ylläpitotoimittajalla tarkoitetaan ylläpitotoimittajaa, joka kykenee tarjoamaan taloteknisiä ja sähkötekniisiä palveluita.

Kiinteistöosaston merkittävät toimittajat hankintojen perusteella



Kuva 5. Kiinteistöosaston merkittävät toimittajat, kaavio laadittu hankintajärjestelmien raporttien perusteella

Kiinteistöjen ylläpitotoimittajat tarvitsevat palveluita tuottaakseen erilaisia ajoneuvoja ja koneita toimintansa mahdollistamiseksi. Lisäksi palveluiden tuottamisen yhteydessä joudutaan hankkimaan tarvikkeita ja materiaaleja toiminnan suorittamiseen. Päästövaikutuksien arvioinnissa voidaan hyödyntää GHG -

protokollan mukaista laskentaohjetta ja laskentatyökaluja. Lähtötilanne on kuitenkin tässä opinnäytetyössä sellainen, että tutkijalla ei ole tarkkaa tietoa siitä millaisia ajoneuvoja ja tuotteita palveluntuottajat hyödyntävät nykyisessä tilanteessa ylläpitopalveluita toimittaessa.

## **5.2 Kysymyksen asettaminen ja selkeyttäminen**

Fasilitointitilanteen ajankäytön tehostamiseksi ja tavoitteiden saavuttamiseksi kysymyksen asettaminen ja selkeyttäminen on ensisijaisen tärkeää. Oikealla tavalla määriteltyjen kysymysten avulla fasilitointi tilanteesta saadaan olennaista tietoa irti. Kantojärven (2012) mukaan selkeyttämisen puutteellisudesta voi aiheutua suunniteltujen ratkaisujen soveltumattomuutta tai ideoinnirönsyillä. Asiaa voidaan myös ajatella niin, että kysymyksen asettamisella ja selkeyttämisellä ratkaistaan ongelma ydinkysymyksen löytämisestä. Ydinkysymys pohjautuu tässä fasilitointitilanteessa opinnäytetyön tutkimuskysymyksiin ja tavoitteisiin. Opinnäytetyön ensimmäisenä tavoitteena on käynnistää yhteistoimintamalli ylläpitotoimittajien kanssa ja tämä tavoite saavutetaan viemällä fasilitointitilanne läpi osana opinnäytetyötä. Tavoitteen jatkaminen jää organisaation omalle vastuulle ja se tapahtuu opinnäytetyön jälkeen. Toisena tavoitteena opinnäytetyössä on tunnistaa 1–3 merkittävää päästölähdettä ylläpitotoimittajien toiminnassa sekä pohtia tapoja pienentää tunnistettuja päästövaikutuksia.

### 5.2.1 Täytettävän taulukon luominen aineiston keruuta varten

Fasilitointitilanteissa saatavaa aineistoa kerätään erilliseen taulukkopohjaan, joka on aineiston keruun kannalta tärkeässä roolissa. Taulukkopohja lähetetään ennakoivasti ylläpitotoimittajille, jotka osallistuvat työpajoihin erillisen infokirjeen kanssa. Taulukkopohjan ja infokirjeen on tarkoitus toimia aiheen herättelijöinä, sillä taulukkopohjaa täytetään vasta virallisissa työpajoissa fasilitoijan ohjaamana. Fasilitoijana toimin ideoiden ja aiheiden kirjaajana taulukkoon.

Seuraavassa taulukossa olen kuvannut aineiston keruutaulukon aiheet sekä syyt valikoiduille aiheille. Taulukossa on samat asiat kuvattuna, vaikka virallinen taulukko on laadittu verkkopohjaisessa laskentataulukossa. Taulukossa avaan tutkimuskysymyksiä, jotka työpajoissa esitellään ja joiden parissa työpajat toteutuvat. Taulukkoa laatiessa palataan ydinkysymysten äärelle. Mitä fasilitointitilanteessa on tarkoitus selvittää ja mitä taulukolla on tarkoitus osoittaa?

Taulukon rungon otsikot, kuvaukset ja tarkoitukset selvennetään taulukoiden 7 ja 8 avulla. Taulukoiden sisältö siirrettiin erilliseen täytettävään taulukkoon, joka löytyy myös opinnäytetyön liitteistä.

Taulukko 7. Täytettävän taulukon runko ja tarkoitus. 1 / 2

Otsikko	Kuvaus	Tarkoitus
Päästölähteet	Ylläpitotoimittajan tunnistama päästölähde ylläpito toiminnassa, joka aiheuttaa kasvi-huonekaasupäästöjä	Ensimmäinen sarake taulukossa, jonka tarkoitus on toimia päästölähteiden listana
Omistaja	Alasvetovalikosta valitaan ylläpitotoimittaja A tai ylläpitotoimittaja B tai mikäli kyseessä on molemmilla toimijoilla oleva päästölähde niin merkitään yhteinen	Tarkoituksena on selvittää päästöjen omistajuus ylläpitotoimittajien välillä
GHG kategoria	Mihin kategoriaan päästö kuuluu, alasvetovalikosta valinnat	Tarkoituksena on selventää mihin GHG luokkaan päästöt kuuluvat
Toistuvuus	Merkitään toistuvuus alasvetovalikosta: Päivittäistä toimintaa perussopimukseen liittyen, ajoittaista toimintaa (kausityöt kuten lumenajot), projektiluontoista ajoittain toistuvaa tai usein toistuvaa projekteissa	Toistuvuuden selvittämällä tavoitellaan päästöjen merkittävyyden todentamista tarkemmin
Toistuvuuden tarkennus	Merkitään toistuvuuden tarkennus alasvetovalikosta. Kuinka suurta osaa henkilöstöstä koskee ja koskeeko työntekijöitä tai toimihenkilöitä?	Toistuvuuden tarkentamisella selvitetään, koskeeko päästölähde tiettyä ryhmää henkilöstöstä; asentajia vai toimihenkilöitä.
Lähteet ja viittaukset	Olellaiset taustatiedot, miten toistuvuus on todettu? Esim. kokemusperäisesti, kirjainpito, laskut	Tarkoituksena on selvittää, onko tiedoille muuta lähdettä, kuin kyseinen fasilitointitalanne?
Päästöä vähentävän toimenpiteen kuvaus	Kuvataan millä tavalla päästöt vähenevät tai miten vähennyksiin päästään	Tarkoituksena on kirjata miten tunnistetun päästölähteen päästövaikutuksia voisi pienentää?

Taulukko 8. Täytettävän taulukon runko ja tarkoitus. 2 / 2

Otsikko	Kuvaus	Tarkoitus
Toimenpiteen vaikutus pannotietoon tai päästökertoimeen	Merkitään alavetovalikon avulla mihin kertoimeen päästöjen pienentäminen vaikuttaa	Kasvihuonekaasujen kvantifiointin olennaista ovat pannotieto ja päästökertoimet. Tarkoituksena on kirjata mihin osaan toimenpide vaikuttaa.
Kypsyysaste	Pohditaan idean toteutuskelpoisuutta nykytilanteen mukaisesti. Luokittelu: raaka, vaatii jatkojalostamista, kypsä	Tarkoituksena on luokitella tunnistetut päästövaikutusten toimenpiteet sen perusteella miten valmiita ne ovat käyttöön otettaviksi
Arvio toimenpiteen vaikutuksista päästöihin	Arvioidaan millainen vaikutus toimella voisi olla päästöjen vähentämisen kannalta. Apuna voidaan käyttää päästökerroimia tai muuta materiaalia.	Tarkoituksena on arvioida, millainen vaikutus toimenpiteellä on päästöjen kannalta. Arviointi perustuu ylläpitotoimittajien kertomaan tietoon.
Tarkemmat tutkimus- ja jatkoselvitystarpeet	Listataan avoimia asioita, joita pitäisi tutkia tarkemmin. Esimerkkejä päästöjen seuranta, kasvihuonekaasuinventaarion laadinta, tarkempaa mittarointia kirjanpitoon tai muuta mikä on noussut esiin fasilitoinnin aikana.	Tarkoituksena on kirjata ylös mahdolliset lisätutkimusta kaipaavat aiheet sekä jatkoselvitystä tarvitsevat asiat.
Muuta	Muita avoimia asioita mitkä eivät sovi aiempiin laatikoihin ja joita halutaan kirjattavaksi.	



### **5.3 Millaisia ideoita ja ratkaisuja tarvitaan?**

Perusajatuksena toimeksiantajalla sekä minulla opinnäytetyön tekijänä on, että palveluiden tuottajien varsinainen työtehtävän suorittaminen tulee jatkosakin olla mahdollista. Reunaehtona ideoiden ja ratkaisujen osalta on siis järjestyvyys. Mikäli esimerkiksi fasilitointitilanteessa ehdotettaisiin työkoneiden ja huoltoautojen käytön lopettaminen toimintaympäristössä vähentääkseen kasvihuonekaasupäästöjä, vaatisi se todennäköisesti paljon jatkokehittämistä. Yhteenvetona voisi todeta, että toimeksiantajan ja opinnäytetyön kirjoittajan ainoa rajaus asioihin ja ratkaisuihin on, että niiden tulisi olla realistisia ja toteutettavissa. Tämä rajaus mahdollistaa myös luovien ja abstraktien ratkaisujen ja ideoiden esittämistä.

### **5.4 Miten pitkälle ideat työstetään?**

Fasilitointitilanteissa on tietty agenda ja aihepiiri, johon haetaan ideoita ja ratkaisuja ylläpitotoimittajilta. Fasilitoinnista saatujen ideoiden työstämiselle ei ole muita rajoitteita, kuin fasilitointiin käytettävissä oleva rajattu aika. Ideoita ja ratkaisuja voidaan siis työstää niin pitkälle, kuin mihin varattu aika riittää.

### **5.5 Mitä tapahtuu ideoille fasilitoinnin jälkeen?**

Fasilitointitilanteessa tunnistetut 1–3 merkittävää ideaa tai ratkaisua dokumentoidaan osaksi opinnäytetyön tuloksia ja niiden vaikutusta kasvihuonekaasujen pienentämiseksi arvioidaan suhteessa kasvihuonekaasuprotokollaan. Saatuja ideoita ja ratkaisuja voidaan hyödyntää osana toiminnan kehittämistä ylläpitotoimittajalla tai toimeksiantajalla tulevaisuudessa.

### **5.6 Fasilitointitilanteen valmistelut**

Fasilitointiin osallistuville lähetetään kalenterikutsut 2 viikkoa ennen varsinaista fasilitointi tilannetta. Kalenterikutsun liitteenä lähetetään infopaketti tyypillisistä kasvihuonekaasupäästöistä, joita aiheutuu kiinteistöjen ylläpitotoiminnassa sekä muutaman esimerkkitoimijan yritysraportit ajatuksia herättämään. Infopaketin lisäksi kutsussa on fasilitointitilaisuuden aikataulu ja

agenda. Infopakettin ja kutsun lähettämisen tavoitteena on selkeyttää ja rajata fasilitointitilanteen kysymyksiä ja kysymyksiin saatavia vastauksia.

## **5.7 Kutsu fasilitointiin sekä ennakotehtävä**

Teidät on valittu yrityksen järjestämään fasilitointitilaisuuteen, jonka tarkoituksena on tunnistaa kiinteistöjen ylläpitotoiminnasta aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä (ylläpitotoimittajalla) sekä pohtia kehitysehdotuksia niiden vähentämiseksi. Fasilitointitilanne ja sen yhteydessä kehitetyt ratkaisut ovat osa opinäytetyön tutkimusta ja julkaistavia tutkimustuloksia. Fasilitointiin osallistuvia toimittajia kuvaillaan nimikkeillä ylläpitotoimittaja A ja ylläpitotoimittaja B salassapidon takaamiseksi.

Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen on osa yrityksen strategisia pitkän aikavälin tavoitteita. Fasilitointitilaisuuden vetäjänä ja fasilitaattorina toimii yrityksen edustaja ja muut kutsutut toimivat fasilitointitilanteen osallistujina.

### **5.7.1 Tavoitteet**

Fasilitointitilanteen tavoitteena on kerätä tietoa ylläpitotoimittajilta merkittävistä kasvihuonekaasupäästölähteistä ylläpitotoiminnassa sekä pohtia yhdessä tapoja niiden pienentämiseksi. Fasilitointitilanteen yhteydessä täytetään taulukkopohja, joka on kutsun liitteenä. Tietojen keräämisen ulkopuolelle on rajattu ylläpitotoimittajan kiinteistön tai kiinteistöjen käyttämisestä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt ja työmatkaliikenne toimipisteen ja kodin välillä.

Fasilitointitilannetta ei ole rajoitettu ideoiden ja ratkaisujen osalta, jotta saadaan kerättyä mahdollisimman monipuolisia ideoita ja näkemyksiä. Esitetyt ideat kategorisoidaan yhdessä kypsyyssasteen mukaan fasilitointitilanteen aikana.

### **5.7.2 Tulosten hyödyntäminen**

Fasilitointitilaisuudessa tuotettua aineistoa voidaan hyödyntää osana päästö-  
vähennystavoitteiden tai pitkän tähtäimien suunnitelmien laatimisessa ylläpito-  
toimittajalla tai toimeksiantavan yrityksen toimesta.

### **5.7.3 Tilaisuuden aikataulu**

Intro ja esittelyt 5–15 min

Ennakkotehtävään liittyvä keskustelu 15 min

Liitteenä olevan taulukkopohjan työstö 1 h

Tauko 5–15 min

Yhteenveto ja lopetus 15–30 min

## 5.7.4 Ennakkotehtävä

Ennakkotehtävän tarkoituksena on antaa ajattelemiselle aihetta ja “miehelle polttoainetta” sekä tehostaa varsinaisen fasilitointitilanteen työskentelyä. Ennakkotehtävää ei palauteta ennen varsinaista fasilitointitilannetta. Ennakkotehtävä on jaettavan taulukkopohjan ensimmäisellä välilehdellä “Ennakkotehtävä”.

Taulukko 9. Kuvakaappaus täytettävästä taulukkopohjasta ja sen välilehdestä. Ennakkotehtävä

<b><u>Ylläpitotoimittajan päästövaikutukset ylläpitotoiminnassa - Tutustuminen taulukkopohjaan 2. välilehteen</u></b>
<b><u>Aineistoon tutustuminen</u></b>
<a href="https://ghgprotocol.org/corporate-standard">https://ghgprotocol.org/corporate-standard</a>
<a href="https://ghgprotocol.org/standards/scope-3-standard">https://ghgprotocol.org/standards/scope-3-standard</a>
<b><u>Yhteistyö oman kirjanpitäjän kanssa - pohtikaa seuraavia kysymyksiä ennakkoon ja niihin vastauksia</u></b>
-Mikä aiheuttaa kiinteitä kuluja liiketoiminnassa osana ylläpitotoimintaa?
-Aiheuttavatko kiinteät kulut kasvihuonekaasupäästöjä?
-Miten liikevaihto jakaantuu? Ostetut tuotteet ja palvelut, henkilöstökulut, muut kiinteät kulut?
<b><u>Päöstieto (osana GHG protokollan mukaista laskentakaavaa)</u></b>
-Onko jotain mitä tehdään turhaan tai joka aiheuttaa hukkaa kiinteistöjen ylläpidossa jota voitaisiin vähentää?
Esimerkkejä, töiden organisointi, talvikunnossapidon järjestäminen.
-Mitä työsuoritteita tehdään eniten ja liittyykö niihin kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttamista?
-Mitä hankitaan eniten mahdollistaakseen ylläpitotoimintaa? (tuotteet ja tarvikkeet)
-Mitä hankitaan eniten tukkureilta? (tuotteet)
<b><u>Päästökerroin (osana GHG protokollan mukaista laskentakaavaa)</u></b>
-Onko jotain mitä hankitaan jota vaihtamalla ympäristövaikutuksia voisi pienentää (esim. polttoainelaatu - ympäristöystävällisempi betoni)?
<b><u>Päästökertomia polttoaineille (tiedoksi)</u></b>
<a href="https://ghgprotocol.org/sites/default/files/Emission_Factors_from_Cross_Sector_Tools_March_2017.xlsx">https://ghgprotocol.org/sites/default/files/Emission_Factors_from_Cross_Sector_Tools_March_2017.xlsx</a>
<a href="https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/find_ef.php">https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/find_ef.php</a>
<b><u>Rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokannat - Co2data.fi (tiedoksi)</u></b>
<a href="https://co2data.fi/">https://co2data.fi/</a>

## 5.8 Fasilitointien yhteenvedot ja tulokset

Fasilitointiin liittyvät tilaisuudet järjestettiin 14.03.2023 ja 24.03.2023. Ensimmäisessä tilaisuudessa läsnä olivat ylläpitotoimittaja A:n ja ylläpitotoimittaja B:n edustajat sekä kemianteollisuuden yrityksen toimeksiantajan edustajat. Jälkimmäiseen tilaisuuteen osallistui ylläpitotoimittaja B sekä kemianteollisuuden yrityksen toimeksiantajan edustajat. Fasilitointitilaisuuksia järjestettiin kaksi johtuen siitä, että ylläpitotoimittaja A:lta kerätty aineisto oli niin kattavaa, että ylläpitotoimittaja B:lle ei jäänyt riittävästi vastausaikaa, jonka takia järjestettiin erillinen tilaisuus ylläpitotoimittaja B:lle. Näissä tilaisuuksissa ylläpitotoimittaja A edusti kiinteistöhuollon ja ulkoaluehuollon ylläpitotoimittajaa ja ylläpitotoimittaja B edusti taloteknistä ylläpitotoimittajaa.

### 5.8.1 Fasilitointi 14.03.2023 – Ylläpitotoimittaja A

Fasilitointiin 14.03.2023 oli kutsuttuna molemmat ylläpitotoimittajat sekä kemianteollisuuden yrityksen toimeksiantajan edustaja. Kemianteollisuuden yrityksen toimeksiantajan edustajan lisäksi fasilitointiin osallistui opinnäytetyön kirjoittaja fasilitaattorin roolissa. Tilaisuus noudatti aiemmin lähetetyn kutsun mukaista aikataulurunkoa ja fasilitointi kesti 2,5 tuntia. Fasilitointitilaisuuden alussa kävi ilmi, että molemmat ylläpitotoimittajat olivat perehtyneet ennakkotehtävään ja ylläpitotoimittajat olivat selkeästi valmistautuneet tilaisuuteen.

Tilaisuuden aikana ylläpitotoimittaja A nosti esiin useita kehityskohteita ylläpitotoiminnan kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Ylläpitotoimittaja A:n listaamien kehityskohteiden yhteydessä tunnistettiin että 2,5 tuntia ei tule riittämään molemmille ylläpitotoimittajille. Aikatauluhaasteen tunnistamisen jälkeen päätettiin yhteisesti varata ylläpitotoimittajalle B oma tilaisuus myöhemmälle ajankohdalle.

Ylläpitotoimittaja A: n kanssa tunnistetut merkittävät päästölähteet alakategorioittain:

## Yritysajoneuvot

Ylläpitotoimittaja hyödyntää yritysajoneuvoja kiinteistöhuollossa ja ulkoalueiden huollossa. Yritysajoneuvot ja työkoneet käyttävät dieseliä polttoaineena. Ylläpitotoimittajan mukaan etenkin ulkoaluehuollossa käytettävät raskaat työkoneet, joita tarvitaan tiealueiden ylläpidossa, ovat melko uusia ja niissä on melko paljon elinkaarta jäljellä. Työkoneet ovat hankittu uutena tai lähes uutena, jolloin elinkaaren arviona voidaan pitää 10–20 v. Ylläpitotoimittajalla on ajoneuvokalustona 35 ajoneuvoa ja työkoneita, jotka käyttävät polttoaineena dieseliä.

Ylläpitotoimittajan mukaan ajoneuvoissa ja työkoneissa käytetään vuositasolla 200 000 litraa tavanomaista dieseliä. Ylläpitotoimittajan mukaan merkittävimmät päästövähennystoimenpiteet lyhyellä aikavälillä saavutetaan ympäristöystävällisempään dieseliin siirtymisellä. Esitetyllä toimenpiteellä ylläpitotoimittaja vaikuttaisi polttoaineen päästökertoimeen ja elinkaaren aikaisiin päästövaikutuksiin.

Talvikunnossapidon osalta ylläpitotoimittaja ehdottaa aurasalueiden ja prioriteettien läpikäyntiä kasvihuonekaasujen kannalta. Ylläpitotoimittaja ei arvioi toimenpiteen vaikutusta kasvihuonekaasupäästöihin, koska tilaajan palvelutason määrittämisellä on myös suuri merkitys päästöjen kannalta. Aurasalueiden läpikäynnillä voidaan ainakin teoriassa saavuttaa pienempi määrä panoksia, eli tässä tapauksessa käytettyä polttoainetta. Aurasalueiden läpikäynnin kannalta olennaista olisi välttää hukkaa eli yksinkertaistetusti: oikea määrä aurasta ja hiekoitusta oikeassa paikassa.

Ylläpitotoimittaja toivoo myös, että palveluiden tilaaja selvittäisi millainen vaikutus olisi lumenkausaupaikkojen ja hiekoitushiekan varastointipaikkojen lisäämisellä olisi kokonaisajojen määrään. Tämän lisäksi ylläpitotoimittaja haluaisi, että selvitetäisiin urakoitsijoille taukotiloja alueen keskialueille ja vaikutusta ajojen vähentämiselle. Yllä olevilla toimilla saattaisi olla vaikutusta yritysajoneuvojen käyttöön.

Yritysajoneuvoissa ympäristöystävällisempään dieseliin siirtyminen on ylläpitotoimittajan näkemyksen mukaan lyhyen aikavälin toimenpide, joka palvelee

kasvihuonekaasupäästöjä vähentävänä toimenpiteenä, kunnes kevyempi ja raskaampi ajoneuvokalusto kehittyy niin ominaisuuksiltaan kuin hinnaltaan parempaan suuntaan. Ylläpitotoimittajan mukaan nykyinen myynnissä oleva hybridi - tai sähköajoneuvokanta eritoten raskaan kaluston puolella on soveltumaton Kemianteollisuuden yrityksen Kilpilahden ympäristöön. Pitkän aikavälin merkittävänä toimenpiteenä ylläpitotoimittaja tunnistaa yritysajoneuvojen uusimisen vähähiilisempiin vaihtoehtoihin nykyisten yritysajoneuvojen elinkaaren loppupäässä tai kun markkinoilla on paremmin Kilpilahden ympäristöön sopivia ajoneuvoja.

### **Ostetut tuotteet ja palvelut**

Ylläpitotoimittaja joutuu ajoittain hyödyntämään alihankintaa hankintaketjusaan. Tällöin ylläpitotoimittajalle aiheutuu epäsuoria päästöjä. Alihankinnan lisäksi ylläpitotoimittaja toteuttaa erilaisia erillisurakoita niin käyttöhyödyke kuin investointipuolella kemianteollisuuden yrityksen toimeksiantajalle. Erillisurakoissa hankitaan usein erilaisia tarvikkeita ja materiaaleja asennettavaksi kemianteollisuuden yrityksen toimeksiantajan kiinteistöihin tai muuhun infrastruktuuriin. Ylläpitotoimittajan mukaan merkittäviä kasvihuonekaasupäästövähennyksiä voidaan saavuttaa, mikäli hankintavaiheessa kiinnitetään huomiota materiaalivalintoihin entistä enemmän. Ylläpitotoimittaja ei kykene arvioimaan toimenpiteen vaikutusta nykytilanteeseen, koska erillisurakoiden määrä vaihtelee melko paljon.

Merkittävimpana erillisenä hankintana ylläpitotoimittaja näkee hiekoitushiekan, jota käytetään talvikunnossapidon yhteydessä liukkaita torjumaan. Hiekoitushiekan valmistamiseen aiheuttaa kasvihuonekaasupäästöjä. Päästöjä vähentävä toimenpide olisi ylläpitotoimittajan mielestä hiekoitushiekan maltillisempi käyttö alueella.

### **Fasilitoinnin yhteydessä esiin nousseita muita asioita**

Fasilitointitilanteen yhteydessä ylläpitotoimittaja nosti esiin kysymyksen toimeksiantajan kirjanpitojärjestelmän kyvykkyydestä ottaa vastaan kasvihuonekaasupäästötietoja, kuten esimerkiksi hiilidioksidi ekvivalentteja. Fasilitoinnin yhteydessä tähän aiheeseen ei pystytty antamaan vastauksia.

Ylläpitotoimittaja kysyi myös fasilitoinnin yhteydessä, että mikäli aktiviteetti-pohjaisia tietoja kerättäisiin niin minkä kasvihuonekaasupäästötietokannan päästötietoa hyödynnetään. Toimeksiantaja vastasi fasilitoinnin yhteydessä, että aktiviteettipohjaista raportointia ja siihen liittyvää käytäntöä selvitetään paraikaa.

### **5.8.2 Fasilitointi 24.03.2023 – Ylläpitotoimittaja B**

Fasilitointiin 24.03.2023 oli kutsuttuna ylläpitotoimittaja B sekä kemianteollisuuden yrityksen toimeksiantajan edustaja. Kemianteollisuuden yrityksen toimeksiantajan edustajan lisäksi fasilitointiin osallistui opinnäytetyön kirjoittaja fasilitaattorin roolissa. Tilaisuus noudatti aiemmin lähetetyn kutsun mukaista aikataulurunkoa ja fasilitointi kesti 2,5 tuntia. Ylläpitotoimittaja B oli valmistautunut tilaisuuteen ja tilaisuuden aikana ylläpitotoimittaja B nosti esiin useita kehityskohteita ylläpitotoiminnan kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi.

Ylläpitotoimittaja B:n kanssa tunnistetut merkittävät päästölähteet alakategorioittain:

#### **Yritysjoneuvot**

Ylläpitotoimittaja B:llä on pakettiautoja käytössä 14 kpl. Pakettiautot toimivat dieselillä. Tällä hetkellä ylläpitotoimittaja tankkaa autoihinsa perinteistä dieselillä. Ylläpitotoimittajan kirjanpidon mukaan jokaiseen pakettiautoon tulee 5000 km ajoja vuodessa ja pakettiauton keskimääräinen kulutus on 10 litraa sadalla kilometrillä. Pakettiautot ovat merkiltä, mallilta ja tekniikaltaan samanlaisia. Laskemalla määrät yhteen saadaan vuosikulutus laskettua.

$0.1 \text{ Litraa} / \text{Kilometri} * 5000 \text{ kilometriä} * 14 \text{ ajoneuvoa} = 7000 \text{ litraa vuodessa dieselinä.}$

Lyhyen ajan toimenpiteeksi ylläpitotoimittaja nostaa esiin ympäristöystävällisempään dieseliin siirtymisen ja pitkäaikaisena toimenpiteenä ajoneuvokannan sähköistymisen. Ajoneuvokannan sähköistymisen esteenä on nykyiset leasing sopimukset ja latausinfraan kattavuus. Näillä toimenpiteillä on tarkoitus vaikuttaa päästökertoimeen elinkaaren aikaisiin päästövaikutuksiin.



## Ostetut tuotteet ja palvelut

Ylläpitotoimittaja hyödyntää alihankintaa palveluiden tuottamisessa ja erillisurakoiden tiettyjen osa-alueiden toimittamisessa. Ylläpitotoimittajan mukaan ostetut tuotteet ja palvelut ovat merkittävässä osuudessa kasvihuonekaasupäästöjen kannalta. Ylläpitotoimittajan mielestä tilaaja voi vaikuttaa ostettujen tuotteiden ja palveluiden kasvihuonekaasupäästöihin kiinteistöjen ylläpidon sopimusten laatimisen yhteydessä tai siten että tilaaja määrittelee hankittavien tuotteiden ja palveluiden kasvihuonekaasupäästöt esim. vähähiilisyyden arvioinnin avulla.

## Fasilitoinnin yhteydessä esiin nousseita muita aiheita

Fasilitoinnin yhteydessä keskusteltiin myös aiheista, jotka olivat varsinaisen fasilitoinnin agendan ulkopuolella. Ylläpitotoimittaja B kokee haasteelliseksi tuotteiden hiilidioksidipäästötietojen saamisen tukkureilta. Lisäksi avoimena jatkoselvityksen aiheena on myös, miten nämä tiedot kirjataan läheteelle ja laskuille, sekä miten ne tiliöidään oikein kirjanpitojärjestelmissä.

Aiheen ympärillä vellovan keskustelun innoittamana ylläpitotoimittaja B innostuu nostamaan esille aiheita, joita toimeksiantajan tulisi jatko selvittää kasvihuonekaasupäästöjen osalta omassa organisaatiossaan.

Ylläpitotoimittajan ehdottamia aiheita toimeksiantajalle jatkoselvitettäväksi, jotka vaikuttavat toimeksiantajan yritykseen:

- Työvaatehuollon järjestäminen; toimeksiantajalla yrityksellä on palveluksessaan merkittävä määrä työntekijöitä, joiden työvaatehuolto järjestetään. Ylläpitotoimittaja esittää kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen toimenpiteeksi lähellä jalostamoita olevia työvaatehuolto toimijoiden käyttöä, jolloin kuljetusmatkat lyhenevät.
- Latausinfra riittävyys ajoneuvokannan sähköistyessä; Miten pitkälle toimeksiantajan latausinfra kapasiteetti riittää, kun suurin osa kevyestä kalustosta on sähköllä toimivia?
- Vähähiilisyysvaatimusten siirtäminen hankintasopimukseen ja määrittely: Ylläpitotoimittaja toivoo toimeksiantajan selvittävän millaiset

hankintamäärittelyt tulisi laatia, jotta ylläpitotoimittajien kuin muiden toimittajien olisi mahdollisimman helppo toimia kestäväällä tavalla kasvihuonekaasupäästöjen näkökulmasta.

- Kylmäkoneiden uusimisen vaikutukset kasvihuonekaasupäästöjen osalta olisi syytä selvittää toimeksiantajan toimesta.

## **6 TOIMENPITEIDEN MERKITTÄVYYDEN ARVIOINTI – YLLÄPITOTOIMITTAJA A JA B**

Ylläpitotoimittajat A ja B ovat keskenään erilaisia, mutta heidän sopimusvelvoitteiden täyttämiseen liittyy samankaltaisia työtehtäviä. Samankaltaisuuksien takia merkittävät päästövähennystoimenpiteet ovat myös osittain yhteeneväisiä. Tässä kappaleessa tarkastellaan merkittävimpien päästövähennystoimenpiteiden vaikutusta teoreettisen viitekehysten näkökulmasta esimerkein tai teoriaan pohjautuen.

### **6.1 Tuotantoajoneuvojen polttoaineet**

Ylläpitotoimittaja A ja B nimeää lyhyen ajan toimenpiteeksi uusiutuvaan dieseliin siirtyminen. Tarkastellaan potentiaalista merkittävyyttä esimerkin kautta, joka on laadittu laskentataulukkoon. Laskentataulukon lähtötiedot eli polttoainemäärä ja ajokilometrit perustuvat ylläpitotoimittaja B:n ilmoittamiin arvoihin fasilitoinnin yhteydessä.

Päästökertoimet elinkaaren aikaisten kasvihuonekaasupäästöjen taulukkoa varten haettiin Neste Oyj:n artikkelista (Neste Oyj 2023).

Sijoitetaan lähtötiedot ja päästökertoimet taulukkoon ja tarkastellaan tuloksia.

Taulukko 10. Arvio elinkaaren aikaisista kasvihuonekaasupäästöistä.

Elinkaaren aikaiset päästöt				
Polttoaine	Polttoainemäärä (litraa)	Elinkaarenaikainen kasvihuonekaasupäästö kerroin gCO <sub>2</sub> e/MJ	Elinkaarenaikaiset kasvihuonekaasupäästöt gCO <sub>2</sub> e/MJ	Tietolähde kertoimelle
Fossiilinen Diesel	7000,00	94,00	658 000,00	<a href="https://www.neste.com/products/all-products/renewable-road-transport/reduced-emissions#4dc15604">https://www.neste.com/products/all-products/renewable-road-transport/reduced-emissions#4dc15604</a>
Neste My uusiutuva Diesel jätteistä ja tähteistä	7000,00	9,00	63 000,00	<a href="https://www.neste.com/products/all-products/renewable-road-transport/reduced-emissions#4dc15604">https://www.neste.com/products/all-products/renewable-road-transport/reduced-emissions#4dc15604</a>

Ylläpitotoimittajan esittämällä toimenpiteellä on vaikutusta elinkaaren aikaisiin kasvihuonekaasupäästöihin.

Laskentaesimerkissä on tarkasteltu ylläpitotoimittajaa B:n tuotantoajoneuvojen päästöjä. Ylläpitotoimittaja A käyttää myös perinteistä dieseliä ajoneuvoissaan. Näin ollen uusiutuvaan dieseliin siirtymisellä on vaikutusta myös ylläpitotoimittaja A:n kasvihuonekaasupäästöihin.

## 6.2 Tuotantoajoneuvojen ajojen vähentäminen ja optimointi

Fasilitointitilanteiden yhteydessä käydyissä keskusteluissa tuotantoajoneuvojen ajojen vähentäminen ja optimointi nousi esiin ylläpitotoimittaja A:n fasilitointitilaisuudessa. Kilpilahden toimintaympäristö ja toiminta-alue on laaja ja tämän takia potentiaali on ajojen vähentämisen ja optimoinnin kannalta merkittävä. Ylläpitotoimittaja A:lla on suuri ajoneuvokanta, josta suurin osa on raskasta kalustoa, kuten kuorma-autoja ja traktoreita sekä muita työkoneita. Täten panosten määrään vaikuttaminen on merkittävä toimenpide kasvihuonekaasupäästöjen kannalta.

Ylläpitotoimittaja A:n ehdotukset tuotantoajoneuvojen käytön vähentämiseksi:

#### Talvikunnossapito

- Tiealueiden aurauksen ja hiekoituksen prioriteettien läpikäynti

Tavoitteena panosten kohdentaminen ja optimointi

- Ei käytössä olevien alueiden auraamatta ja hiekoittamatta jättäminen tarvittaessa mukaan lukien alueiden sulkeminen

Tavoitteena panosten kohdentaminen ja optimointi

- Hiekoitusvarastojen lisääminen

Tavoitteena lyhyempi matka hiekan hakemiselle heikottamisen yhteydessä

- Lumenkasauspaikkojen lisääminen

Tavoitteena vähentää lumen kuljettamista alueella

#### Kiinteistönhoito

- Taukotilojen järjestäminen kaukaisimmille alueille tilaajan toimenpiteenä

Tavoitteena vähentää liikkumista alueella työpäivien aikana

GHG - protokollan mukaisessa laskentakaavassa, jossa panokset kerrotaan päästökertoimella, on panoksien määrällä merkitystä. Panoksien määrää pienentämällä eli tässä tapauksessa ajojen vähentämisellä voidaan saavuttaa pienempiä kasvihuonekaasupäästöjä. Vaikutustarkastelua ei voida suorittaa nykyisillä lähtötiedoilla, jonka takia asiaa on jatkoselvitettävä toisen tutkijan toimesta.

### **6.3 Materiaalihankinnat ja kasvihuonekaasupäästöt**

Ylläpitotoimittajien yhteisenä aiheena fasilitointien yhteydessä nostettiin esiin hankinnan määrittelyn tärkeys etenkin investointihankkeiden yhteydessä. Yksittäisenä erillisenä nostona ylläpitotoimittaja A mainitsee hiekoitushiekan käytön Kilpilahden alueella. Ylläpitotoimittaja A:n ilmoittamana toimenpiteenä hiekoituksen määrä tarkistettaisiin aurauksen ja hiekoituskarttojen päivittämisen yhteydessä. Tällöin vaikutettaisiin panoksiin ajojen ja hiekan käytön osalta.

Tarkastellaan esiin nostettuja asioita muutaman esimerkkilaskelman kautta.

### 6.3.1 Hiekoitushiekan käyttö esimerkkilaskenta

Esimerkkilaskentaa varten luotiin laskentataulukko, johon lisättiin esimerkkimäärä tiealueeseen liittyvää pituutta ja leveyttä, palvelusopimuksen hiekoitusmäärä, hiekoituskerrat ja hiilidioksidiekvivalenttikerroin Co2data.fi tietokannasta. Co2data.fi on Suomen ympäristökeskus ylläpitämä rakentamisen ja infrarakentamisen päästötietokanta. (Suomen ympäristökeskus 2023.)

Laskelmissa esitetyt arvot ovat esimerkkiarvoja eivätkä kuvaa Kilpilahden alueella olevaa tiemäärä totuudenmukaisesti. Hiilidioksidiekvivalenttikerroin hiekoitussepelille on otettu infrarakentamisen päästötietokannan sepelin 5...8–32 mm arvosta. Laskentaesimerkkiä on yksinkertaistettu ja siinä on jätetty huomiotta hiekoitusalueiden prioriteetit, todelliset tarpeet, muuttuvat sääolosuhteet ja tiealueen monimuotoisuus pinta-alan osalta. Yksinkertaistamisesta huolimatta laskentaesimerkeillä voidaan osoittaa, millainen vaikutus on hiekoituskertojen lisäämisellä (panokset) ja sopimuksen määrittelyllä hiilidioksidiekvivalenttimäärään hiekoituksen osalta.

Laskentaesimerkin alkutilanteessa tarkastellaan tilannetta, jossa tiealueita olisi 50 km ja tiealueen leveys olisi 4,5 metriä. Kertomalla pituus ja leveys saadaan neliömäärä, jota voidaan hyödyntää palvelusopimuksen mukaisen hiekoittamisen määrän laskennassa. Kertomalla neliömäärä palvelusopimuksen hiekoitusmäärällä ja panosten määrällä saadaan käytetyn hiekan kokonaismäärä laskettua. Hiekan kokonaismäärä kerrotaan Co2data.fi palvelusta saatavalla hiilidioksidiekvivalentilla ja täten voidaan selvittää hiekoitussepelistä aiheutuva hiilidioksidimäärä.

Taulukko 11. Hiekoitushiekan vaikutus päästöihin, esimerkkilaskenta 6\_3\_1\_1

Laskentaesimerkki		6_3_1_1									
Arvot esimerkkiarvoja											
Tiealueita tai katualueita (km)	Tiealueita tai katualueita (m)	Tien tai katualueen leveys (m)	Neliömäärä m <sup>2</sup> (pituus x leveys)	Palvelusopimuksen hiekoitusmäärä (g /m <sup>2</sup> )	Hiekoituskerrat (panokset)	Hiekan määrä (g)	Hiekan määrä (kg)	Co2e /kg kerroin (co2data.fi/infra)	Co2e (kg)	Co2data.fi ID	
50	50000	4,5	225000	300	1	67500000	67500	0,006	405	7100000725	

Esimerkkilaskennan ensimmäisessä vaiheessa hiekkaa käytettäisiin 67500 kg ja hiildioksidiekvivalenttien määrä olisi 405 kg Co2e.

Taulukko 12. Hiekoitushiekan vaikutus päästöihin, esimerkkilaskenta 6\_3\_1\_2

Laskentaesimerkki		6_3_1_2									
Arvot esimerkkiarvoja											
Tiealueita tai katualueita (km)	Tiealueita tai katualueita (m)	Tien tai katualueen leveys (m)	Neliömäärä m2 (pituus x leveys)	Palvelusopimuksen hiekoitusmäärä (g /m2)	Hiekoituskerrat (panokset)	Hiekan määrä (g)	Hiekan määrä (kg)	Co2e /kg kerroin (co2data.fi/infra)	Co2e (kg)	Co2data.fi ID	
50	50000	4,5	225000	300	5	337500000	337500	0,006	2025	7100000725	

Muutetaan hiekoituskertojen määrä yhdestä viiteen kertaan samoilla tiedoilla ja tulokseksi saadaan 337 500 kg ja 2025 kg Co2e.

Taulukko 13. Hiekoitushiekan vaikutus päästöihin, esimerkkilaskenta 6\_3\_1\_3

Laskentaesimerkki		6_3_1_3									
Arvot esimerkkiarvoja											
Tiealueita tai katualueita (km)	Tiealueita tai katualueita (m)	Tien tai katualueen leveys (m)	Neliömäärä m2 (pituus x leveys)	Palvelusopimuksen hiekoitusmäärä (g /m2)	Hiekoituskerrat (panokset)	Hiekan määrä (g)	Hiekan määrä (kg)	Co2e /kg kerroin (co2data.fi/infra)	Co2e (kg)	Co2data.fi ID	
50	50000	4,5	225000	160	1	36000000	36000	0,006	216	7100000725	

Esimerkkilaskennan kolmannessa vaiheessa muutetaan palvelusopimuksen hiekoitusmäärää 300 g/m2 määrään 160 g/m2 sekä muutetaan panosten määrä yhteen. Tulokseksi saadaan 36 000 kg hiekkaa ja 216 kg Co2e.

Taulukko 14. Hiekoitushiekan vaikutus päästöihin, esimerkkilaskenta 6\_3\_1\_4

Laskentaesimerkki		6_3_1_4									
Arvot esimerkkiarvoja											
Tiealueita tai katualueita (km)	Tiealueita tai katualueita (m)	Tien tai katualueen leveys (m)	Neliömäärä m2 (pituus x leveys)	Palvelusopimuksen hiekoitusmäärä (g /m2)	Hiekoituskerrat (panokset)	Hiekan määrä (g)	Hiekan määrä (kg)	Co2e /kg kerroin (co2data.fi/infra)	Co2e (kg)	Co2data.fi ID	
50	50000	4,5	225000	160	5	180000000	180000	0,006	1080	7100000725	

Esimerkkilaskennan neljännessä vaiheessa pidetään palvelusopimuksen hiekoitusmäärä 160 g/m2 ja nostetaan panosten määrä viiteen. Tulokseksi saadaan 180 000 kg hiekkaa ja 1080 kg Co2e.

Taulukko 15. Hiekoitushiekan vaikutus päästöihin ja kustannuksiin, esimerkkilaskenta  
6\_3\_1\_5

<https://co2data.fi/infra/>

Laskentaesimerkki														
Arvot esimerkkiarvoja														
Tiealueita tai katualueita (km)	Tiealueita tai katualueita (m)	Tien tai katualueen leveys (m)	Neliömäärä m2 (pituus x leveys)	Palvelusopimuksen hiekoitusmäärä (g / m2)	Hiekoituskerroin (panokset)	Hiekan määrä (g)	Hiekan määrä (kg)	Erotus (kg)	Arvio hinta hiekalle (€)	Co2e /kg kerroin (co2data.fi/infra)	Co2e (kg)	Erotus (kg)	Co2data.fi ID	
50	50000	4,5	225000	160	1	36000000	36000		694,29 €	0,006	216		7100000725	
50	50000	4,5	225000	300	1	67500000	67500	31 500,00	1 301,79 €	0,006	405	189	7100000725	
50	50000	4,5	225000	160	5	180000000	180000		3 471,43 €	0,006	1080		7100000725	
50	50000	4,5	225000	300	5	337500000	337500	157 500,00	6 508,93 €	0,006	2025	945	7100000725	

Esimerkkilaskennalla voidaan osoittaa, että palvelusopimusten hiekoitus määrä ja hiekoituskertojen lukumäärä vaikuttaa kasvihuonekaasupäästöihin. On huomioitava, että hiekalle on yleensä myös jonkin hinta. Esimerkkilaskentaan lisättiin hiekalle kustannusarvio, joka oli 27 € 1400 kg:lle 8–16 mmm sepelille. Hiekoituksen panosten lisäämisellä on siis kasvihuonekaasupäästöjä sekä kustannuksia nostava vaikutus.

On huomioitava, että hiekoittamista tehdään pääsääntöisesti työkoneilla, joista aiheutuu kasvihuonekaasupäästöjä. Kasvihuonekaasupäästöjen kannalta vaikutus on siten moniulotteinen. Ylläpitotoimittajan päästövähennystoimenpiteellä on oikein toteutettuna merkitystä. Tarkkaa vaikutusta ei voida todentaa ilman tarkempaa tietoa aurasalueiden nykytilasta ja palvelusopimuksen määrittelyjä. Jatkoselvittäminen on syytä tehdä ennen ryhtymistä toimenpiteisiin.

### 6.3.2 Hankinnan vaikutus kasvihuonekaasupäästöihin

Ylläpitotoimittajien yhteisenä nostona ja tarkasteltavana seikkana mainitaan tilaajan vaikutus kasvihuonekaasupäästöihin hankinnassa tehtävän määrittelyn kautta. Tarkastellaan aihetta muutaman esimerkin kautta. Hiildioksidisekvi-valentit laskentaa varten haettiin CO2data.fi kautta.

Kuvitteellisessa tilanteessa tilaajalla on 30m2 tila, jonne pitäisi uusia lattiapäällysteet. Tilaaja voi valita tilaan parkettilattian, tekstiililattian tai vinyylilattian. Tässä esimerkissä lattian vanha päällyste on purettu, jota ei laskennassa huomioida. Tämän esimerkin laskennassa huomioidaan lattian tasoittaminen lattiatasoisiteella sekä uusi lattiapäällyste materiaalipäästöjen osalta. Tuotteiden muunnoskertoimet jätetään huomiotta tässä esimerkissä.

Esimerkissä käytetyt Hiildioksidekvivalentit (CO<sub>2</sub>e/kg) ovat:

- Lattiatasoite 0,28 kg CO<sub>2</sub>e/kg
- Parkettilattia 0,94 kg CO<sub>2</sub>e/kg
- Tekstiililattia 6,50 kg CO<sub>2</sub>e/kg
- Vinyylilattia 2,40 kg CO<sub>2</sub>e/kg

Sijoitetaan lähtötiedot laskentataulukkoon ja tarkastellaan tuloksia.

Taulukko 16. Materiaalivalinnan vaikutus hiildioksidekvivalenttien (CO<sub>2</sub>e) määrään

Laskentaesimerkki		6_3_2					
1.	Tilan lattiapinta-ala (m <sup>2</sup> )	Lattiatasoitteen CO <sub>2</sub> e/kg	Lattiatasoitteen CO <sub>2</sub> e summa	Parkettilattia CO <sub>2</sub> e/kg	Parkettilattian CO <sub>2</sub> e summa	Lattiatasoitteen + Parkettilattian CO <sub>2</sub> e summa	
	30	0,28	8,4	0,94	28,2	36,6	kg
2.	Tilan lattiapinta-ala (m <sup>2</sup> )	Lattiatasoitteen CO <sub>2</sub> e/kg	Lattiatasoitteen CO <sub>2</sub> e summa	Tekstiililattia CO <sub>2</sub> e/kg	Tekstiililattian CO <sub>2</sub> e summa	Lattiatasoitteen + Tekstiililattian CO <sub>2</sub> e summa	
	30	0,28	8,4	6,5	195	203,4	kg
3.	Tilan lattiapinta-ala (m <sup>2</sup> )	Lattiatasoitteen CO <sub>2</sub> e/kg	Lattiatasoitteen CO <sub>2</sub> e summa	Vinyylilattia CO <sub>2</sub> e/kg	Vinyylilattian CO <sub>2</sub> e summa	Lattiatasoitteen + Tekstiililattian CO <sub>2</sub> e summa	
	30	0,28	8,4	2,4	72	80,4	kg

Ylläpitotoimittajien väittämä siitä, että tilaajan määräyksellä hankinnassa on merkitystä, voidaan osoittaa pitävän paikkansa.

### 6.3.3 Fasilitointien onnistumisen arviointi

Opinnäytetyön fasilitointiin osallistuneille ylläpitotoimittajille lähetettiin ennakotehtävä muutamaa viikkoa ennen ensimmäistä fasilitointiajankohtaa. Ennakotehtävän tarkoituksena oli antaa mahdollisuus valmistautua tulevaan fasilitointiin. Mielestäni ennakotehtävän lähettäminen oli hyödyksi fasilitointien aikana, sillä ylläpitotoimittajat olivat valmistautuneet aiheeseen ennakotehtävän avulla. Fasilitointitilannetta selkeytti myös selkeän aiheajankohdan lähettäminen ennakkoon ja aikaa jäikin siten enemmän varsinaiseen aiheeseen käsitteilyyn kuin itse aiheen rajaamiseen.



GHG - protokolla aihepiirinä ja ylläpitoimittajien päästövaikutukset eivät olleet sinänsä uusia aiheita toimijoille ja toimijat olivat itse asiassa näitä aiheita käsitelleet myös omissa organisaatioissa.

Arvioin alun perin, että yhdistetty fasilitointi kahdelle toimijalle ja kahden ja puolen tunnin aika olisi riittävä mutta fasilitoinnin aikana kävi nopeasti ilmi, että tilaisuus oli jaettava kahteen tilaisuuteen. Tämä oli sinänsä positiivista koska oli enemmän aikaa tehokkaaseen keskusteluun. Olin arvioinut oletetuksi tulokseksi tuotantoajoneuvojen polttoaineet ja niistä tehtävät vähennyskeinot. Oli mukava huomata, että vaikka oletettu tulos ja saatu tulos ei jäänyt pelkästään polttoaineisiin vaan fasilitointien yhteydessä löydettiin myös muita merkittäviä päästölähteitä ylläpitoimittajien toiminnassa, kuten tuotantoajoneuvojen ajomäärät (panokset) ja ostetut tuotteet ja palvelut.

Fasilitointien yhteydessä tunnistettiin myös aiheita ja kehityskohteita osittain aiheajauksen ulkopuolelta, jotka toimitettiin myös toimeksiantajan tietoon.

Pidän toimittajien ilmoittamia merkittäviä päästöjä ja niihin liittyviä toimia realistisina toimintaympäristöön nähden. Perustelen ajatustani niin, että ilmoitetut toimet ovat todennettavissa teoreettisen viitekehyksen kautta tai ne vastaavat toimialalle tyypillisiä päästöjä ja toimia. Kokonaisuutena pidän fasilitointia onnistuneena tapana kerätä tietoa monipuolisesti toimittajilta. Fasilitointien osalta ennakkotyö on tärkeässä osuudessa onnistumisen kannalta.

## 7 YHTEENVETO JA JATKOTUTKIMUSAIHEET

Opinnäytetyön ensisijaisena tavoitteena oli tunnistaa ylläpitotoimittajien pääs-  
tölähteitä kiinteistöjen ylläpitotoiminnassa sekä pyrkiä löytämään tapoja vä-  
hentää niitä. Opinnäytetyön kannalta keskeisimmät tulokset ja tavat vähentää  
niitä ovat:

### Tuotantoajoneuvojen käyttö ylläpitotoiminnassa

- Ympäristöystävällisempään käyttövoimaan siirtyminen, esimerkiksi uu-  
siutuvaan dieseliin siirtyminen, sähköajoneuvot
- Työtehtävien suunnitelmallisuus ja ajojen optimointi

### Ulkoaluiden hoito ja eritoten talvikunnossapito

- Aurasalueiden tarkastelu
- Tie- ja pysäköintialueiden kunnossapitoluokitusten tarkastelu
- Hiekoitusmäärien tarkastelu
- Hiekoitusvarastojen sijaintien tarkastelu
- Käyttämättömien tie- ja pysäköintialueiden sulkeminen (henkilö- ja ajo-  
neuvoliikenne)

### Ostettujen tuotteiden ja palveluiden kasvihuonekaasupäästöt

- Hankintasopimusten tarkastelu
- Vähähiilisyiden arviointi ja elinkaaritarkastelu osaksi hankintatoimea

Opinnäytetyön tulokset ovat loogisia teoreettisen viitekehyksen ja kerättyjen  
tulosten näkökulmasta Kilpilahden kaltaisessa toimintaympäristössä. Toimen-  
piteiden jalkauttamisella voidaan vaikuttaa kasvihuonekaasupäästöjen mää-  
rään. Toisaalta joidenkin toimenpiteiden jalkauttamisella voidaan saavuttaa  
myös kustannusäästöjä ja lyhyempiä vasteaikoja tai palvelutason paranemista  
pitkällä aikavälillä. Ennen toimenpiteiden jalkauttamista on syytä tehdä vaiku-  
tusarvio ja riskiarvio, jotta haluttu lopputulos saavutetaan ilman haittavaikutuk-  
sia. Haittavaikutuksia voivat olla esimerkiksi palvelutason heikentyminen, liuk-  
kaudentorjunnan tason heikkeneminen ja kustannustason nousu.

Kuten aiemmassa tekstissäni on nostettu esille, on opinnäytetyössäni nostettu esille ylläpitotoimittajien merkittävien kasvihuonekaasupäästöjen lähteitä ja tapoja vähentää niitä. Opinnäytetyön laatimisen yhteydessä tunnistettiin eräitä jatkotutkimusaiheita:

1. Tuotantoajoneuvojen käyttö ylläpitotoiminnassa

- Alueen latausinfrastruktuurin tarveselvitys ja toteutettavuusarviot. Ajurina tieliikenteen sähköistymisen mahdolliset vaatimukset latausinfrastruktuuriin.
- Taukotilamahdollisuuksien lisäämisen vaikutustarkastelu. Ajurina ajojen vähentäminen alueella.

2. Ulkoalueiden hoito ja eritoten talvikunnossapito:

- Auras karttojen, talvihuoltoluokitusten ja hiekoitusvarastojen sekä lumenkasaupaikkojen tarveselvitys ja toteutettavuusarviot. Ajureina resurssien riittävyys, palvelutason varmistaminen sekä kasvihuonekaasupäästöjen ja kustannusten hallinta.

3. Ostettujen tuotteiden ja palveluiden kasvihuonekaasupäästöt:

- Palvelusopimusten, laskutusjärjestelmien sekä ylläpitotoimittajien valmiuksien arviointi ja mahdollinen tarveselvitys aktiviteettipohjaisessa raportoinnissa. Ajureina aktiviteettipohjaisen raportoinnin mahdollistaminen.

## 8 POHDINTA

Opinnäytetyöaiheeni on ajankohtainen niin laajemmin yhteiskunnallisesti kuin toimeksiantajallenenkin. Opinnäytetyöstä on hyötyä niin toimeksiantajalle kuin muillekin aiheen parissa työskenteleville.

Opinnäytetyö rakentuu kirjallisuuskatsauksesta ja ylläpitotoimittajien kanssa järjestetyistä fasilitoinneista sekä tulosten tulkinnasta. Opinnäytetyön merkittävä epävarmuustekijä liittyi ylläpitotoimittajilta saatavaan aineistoon fasilitointien aikana. Epävarmuutta aiheutti osallistujajoukon suhteellisen pieni määrä ja laaja aihepiiri. Tunnistettuna riskinä oli fasilitointien epäonnistuminen, joka olisi aiheuttanut pahimmillaan muokkauksia opinnäytetyön tutkimussuunnitelmaan. Riskiä pienennettiin ylläpitotoimittajien ennakkotehtävällä ja fasilitointitilanteiden strukturoidulla läpiviemisellä. Fasilitoinnit olivat kokonaisuudessaan onnistuneita. Opinnäytetyön tulosten esittämisessä on ollut tavoitteena läpinäkyvyys ja johdonmukaisuus luotettavuutta ja toistettavuutta vahvistamaan. Arvioni mukaan toinen tutkija päätyisi hyvin todennäköisesti samankaltaisiin tuloksiin samoilla osallistujilla, taustatiedoilla ja tutkimusmenetelmillä.

Opinnäytetyötä olisi voinut toteuttaa myös eri näkökulmista, kuten esimerkiksi ylläpitotoimittajien valmiudet aktiviteettipohjaiseen kasvihuonekaasupäästöraportointiin tai ylläpitotoimittajien kasvihuonekaasupäästöinventaarion kiinteistöjen ylläpidossa.

Opinnäytetyöni aihe on laaja ja moniulotteinen ja aiheesta on paljon jatkotutkittavaa. Opinnäytetyön aikana tuli selväksi, että tämän mittakaavan toiminnassa pienilläkin muutoksilla voi olla merkittäviä vaikutuksia. Olisi tärkeä ottaa huomioon toimenpiteiden kaikki vaikutukset huomioon, jotta ei-toivottuja vaikutuksia ei pääsisi vahingossa syntymään esimerkiksi toivottuun palvelutasoon liittyen. Aiheeseen liittyy myös paljon tasapainoilua. Jos tarkastellaan esimerkiksi talvikunnossapitoa ja erityisesti hiekoitusmääriä, on selvää, että talvikunnossapitoa tarvitaan toimeksiantajan alueella jatkossakin. Asia johon voidaan vaikuttaa on, se miten talvikunnossapitoa suoritetaan jatkossa unohtamatta turvallisuutta ja käyttäjäturvallisuutta. Yhteenvedona todettakoon, että keskiössä on se, miten asioita tehdään.

Opinnäytetyöprosessi on ollut kaikinensa mielenkiintoinen, paljon ajatuksia herättävä ja opettava. Mielestäni olen kehittynyt kirjoittajana ja oppinut kasvi-huonekaasupäästöjen moniulotteisesta vaikutuksesta. Olen kehittynyt ammatillisesti opinnäytetyöprosessin aikana ja saanut lisää syvyyttä omaan työhöni kiinteistöneuvonantajana.

## LÄHTEET

Elsevier. 2023. Sciencedirect. WWW-sivusto. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/> [viitattu 12.02.2023].

Environmental Protection Agency. 2022. Overview of Greenhouse Gases WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.epa.gov/ghgemissions/overview-greenhouse-gases> [viitattu 05.01.2023].

Encyclopedia Britannica Inc. 2022. Carbon Offset. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.britannica.com/technology/carbon-sequestration> [viitattu 17.12.2022].

European Environment Agency. 2019. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-3-b-i> [viitattu 12.02.2023].

About us. s.a. Greenhouse Gas - Protocol. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://ghgprotocol.org/about-us> [viitattu 05.12.2022].

A Corporate Accounting and Reporting Standard - Revised edition. s.a. Greenhouse Gas - Protocol. WWW- dokumentti. Saatavissa: <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf> [viitattu 05.12.2022].

Greenhouse Gas - Protocol. 2005. Appendix E to the GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard Revised Edition. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards\\_supporting/Base%20Year%20Adjustments.pdf](https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards_supporting/Base%20Year%20Adjustments.pdf) [viitattu 17.12.2022].

Calculation tools. s.a. Greenhouse Gas - Protocol. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://ghgprotocol.org/calculation-tools> [viitattu 05.12.2022].

Greenhouse Gas - Protocol. 2017. CO2 emission factors by fuel. Taulukkolaskentataulukko. Saatavissa: [https://ghgprotocol.org/sites/default/files/Emission\\_Factors\\_from\\_Cross\\_Sector\\_Tools\\_March\\_2017.xlsx](https://ghgprotocol.org/sites/default/files/Emission_Factors_from_Cross_Sector_Tools_March_2017.xlsx) [viitattu 18.04.2023].

Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard. s.a. Greenhouse Gas - Protocol. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Corporate-Value-Chain-Accounting-Reporting-Standard\\_041613\\_2.pdf](https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Corporate-Value-Chain-Accounting-Reporting-Standard_041613_2.pdf) [viitattu 05.12.2022].

Greenhouse Gas - Protocol. 2013. Required Greenhouse Gases in Inventories. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards\\_supporting/Required%20gases%20and%20GWP%20values\\_0.pdf](https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards_supporting/Required%20gases%20and%20GWP%20values_0.pdf) [viitattu 18.12.2022].

Accounting and reporting of financed GHG emissions from real estate operations - Technical Guidance DRAFT version. s.a. GRESB & PCAF & CREEM. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://carbonaccountingfinancials.com/files/consultation-2022/202205-public-consultation-real-estate.pdf> [viitattu 05.01.2023].

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2007. Tutki ja kirjoita. 13. painos. Helsinki: Tammi

Jyväskylän Yliopisto. 2021. Laadullinen tutkimus. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/laadullinen-tutkimus#:~:text=Laadullinen%20eli%20kvalitatiivinen%20tutkimus%20on,voidaan%20toteuttaa%20monella%20erilaisella%20menetelm%C3%A4ll%C3%A4> [viitattu 18.01.2023].

Kaner.S. 2007. Facilitator's Guide to Participatory Decision-Making. Yhdysvallat: John Wiley Sons Inc.

Kantojärvi, P. 2012. Fasilitointi luo uutta - Menesty ryhmän vetäjänä. Helsinki: Alma Talent.

Kirjanpitolaki. 29.12.2016/1376.

Laki kadun ja eräiden yleisten alueiden kunnossa- ja puhtaanapidosta 31.8.1978/669.

Neste Oyj. 2023. Reduced emissions. WWW-artikkeli. Saatavissa: <https://www.neste.com/products/all-products/renewable-road-transport/reduced-emissions#4dc15604> [viitattu 20.04.2023].

Rakennusteollisuus ry. 2020. Leijonanosa rakennetun ympäristön päästöistä aiheutuu rakennusten lämmityksestä. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.rt.fi/Ajankohtaista/Tiedotteet1/2020/leijonanosa-rakennetun-ympariston-paastoista-aiheutuu-kiinteistojen-lammityksesta> [viitattu 26.12.2022].

Saaranen-Kauppinen. A & Puusniekka. A. 2006. KvaliMOTV - Triangulaatio. WWW-dokumentti. Saatavissa: [https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L2\\_3\\_2\\_4.html](https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L2_3_2_4.html) [viitattu 12.02.2023].

Suomen ympäristökeskus. 2021. CO2data.fi. WWW-sivusto. Saatavissa: <https://co2data.fi/> [viitattu 08.04.2023].

Suomen ympäristökeskus. 2021. SYKE - KUNTIEN JA ALUEIDEN KHK-PÄÄSTÖT. WWW-sivusto. Saatavissa: <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/> [viitattu 08.04.2023].

Tilastokeskus. 2021. Energia. WWW-dokumentti. Saatavissa: [https://pxho-pea2.stat.fi/sahkoiset\\_julkaisut/energia2021/html/suom0018.htm](https://pxho-pea2.stat.fi/sahkoiset_julkaisut/energia2021/html/suom0018.htm) [viitattu 28.11.2022].

Tilastokeskus. 2021. Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa, 1990-2021 WWW-sivusto. Saatavissa: [https://pxdata.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_khki/statfin\\_khki\\_pxt\\_138v.px](https://pxdata.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_khki/statfin_khki_pxt_138v.px) [viitattu 03.04.2023].

Kiinteistö. s.a. Tilastokeskus. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.stat.fi/meta/kas/kiinteisto.html> [viitattu 28.11.2022].

Kiinteistön ylläpito. s.a. Tilastokeskus. WWW-dokumentti. Saatavissa: [https://www.stat.fi/meta/kas/kiinteiston\\_yll.html](https://www.stat.fi/meta/kas/kiinteiston_yll.html) [viitattu 28.11.2022].

Tilastokeskus. 2022. Tutkimus- ja Kehittämistoiminta. WWW-dokumentti. Saatavissa: [https://www.stat.fi/meta/kas/t\\_ktoiminta.html#:~:text=Tutkimus%2D%20ja%20kehitt%C3%A4mistoiminnalla%20\(t%26k\),tavoitteena%20on%20jotain%20oleellisesti%20uutta](https://www.stat.fi/meta/kas/t_ktoiminta.html#:~:text=Tutkimus%2D%20ja%20kehitt%C3%A4mistoiminnalla%20(t%26k),tavoitteena%20on%20jotain%20oleellisesti%20uutta) [viitattu 28.11.2022].

Työ- ja elinkeinoministeriö. Päästökauppa. WWW-dokumentti: Saatavissa: <https://tem.fi/paastokauppa> [viitattu 17.12.2022].

Vehkalahti. K. 2014. Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät. Helsinki: Finn Lectura.

Ympäristöhallinto. 2016. Kiinteistön ylläpito ja korjaaminen. WWW-dokumentti. Saatavissa: [https://www.ymparisto.fi/fi-fi/rakentaminen/kiinteiston\\_yllapito\\_ja\\_korjaaminen#:~:text=Kiinteist%C3%B6hoito%20on%20s%C3%A4%C3%A4nn%C3%B6llist%C3%A4%20toimintaa%2C%20jolla,siivouksen%2C%20j%C3%A4tehuu- lon%20ja%20ulkoalueiden%20hoidon](https://www.ymparisto.fi/fi-fi/rakentaminen/kiinteiston_yllapito_ja_korjaaminen#:~:text=Kiinteist%C3%B6hoito%20on%20s%C3%A4%C3%A4nn%C3%B6llist%C3%A4%20toimintaa%2C%20jolla,siivouksen%2C%20j%C3%A4tehuu- lon%20ja%20ulkoalueiden%20hoidon) [viitattu 08.01.2023].

Ympäristöministeriö. 2020. Ilmastovuosikertomus 2020 PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162323/YM\\_2020\\_17.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162323/YM_2020_17.pdf?sequence=1&isAllowed=y) [viitattu 08.01.2023].

Ympäristöministeriö. 2022. Vapaaehtoiset päästökompensaatiot. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://ym.fi/vapaaehtoiset-paastokompensaatiot> [viitattu 17.12.2022].



## TAULUKKO- JA KUVALUETTELO

### Taulukko 1

Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard. s.a. Greenhouse Gas - Protocol. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Corporate-Value-Chain-Accounting-Reporting-Standard\\_041613\\_2.pdf](https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Corporate-Value-Chain-Accounting-Reporting-Standard_041613_2.pdf) [viitattu 05.12.2022].

### Taulukko 2

Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard. s.a. Greenhouse Gas - Protocol. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Corporate-Value-Chain-Accounting-Reporting-Standard\\_041613\\_2.pdf](https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Corporate-Value-Chain-Accounting-Reporting-Standard_041613_2.pdf) [viitattu 05.12.2022].

### Taulukko 3

A Corporate Accounting and Reporting Standard - Revised edition. s.a. Greenhouse Gas - Protocol. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf> [viitattu 05.12.2022].

### Taulukko 4

A Corporate Accounting and Reporting Standard - Revised edition. s.a. Greenhouse Gas - Protocol. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf> [viitattu 05.12.2022].

### Taulukko 5

Accounting and reporting of financed GHG emissions from real estate operations - Technical Guidance DRAFT version. s.a. GRESB & PCAF & CREEM. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://carbonaccountingfinancials.com/files/consultation-2022/202205-public-consultation-real-estate.pdf> [viitattu 05.01.2023].

### Taulukko 6

Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard. s.a. Greenhouse Gas - Protocol. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Corporate-Value-Chain-Accounting-Reporting-Standard\\_041613\\_2.pdf](https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Corporate-Value-Chain-Accounting-Reporting-Standard_041613_2.pdf) [viitattu 05.12.2022].

### Kuva 1.

A Corporate Accounting and Reporting Standard - Revised edition. s.a. Greenhouse Gas - Protocol. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf> [viitattu 05.12.2022].

### Kuva 2.

CDP Technical Note: Relevance of Scope 3 Categories by Sector. s.a. CDP. PDF-dokumentti. Saatavissa: [https://cdn.cdp.net/cdp-production/cms/guidance\\_docs/pdfs/000/003/504/original/CDP-technical-note-scope-3-relevance-by-sector.pdf?1649687608](https://cdn.cdp.net/cdp-production/cms/guidance_docs/pdfs/000/003/504/original/CDP-technical-note-scope-3-relevance-by-sector.pdf?1649687608) [viitattu 30.12.2022].

Kuva 3.

Suomen ympäristökeskus. 2021. Kaikki kunnat ennakko (xlsx). Laskentataulukko. Saatavissa: <https://hiilineutraalisuomi.fi/download/name/%7B07BC78A7-68D7-47C2-82E8-DB3FE2AF8D32%7D/178031> [viitattu 08.04.2023].

Kuva 4.

Suomen ympäristökeskus. 2021. Kaikki kunnat ennakko (xlsx). Laskentataulukko. Saatavissa: <https://hiilineutraalisuomi.fi/download/name/%7B07BC78A7-68D7-47C2-82E8-DB3FE2AF8D32%7D/178031> [viitattu 08.04.2023].