

Jari T. Korhonen

TOIMITILAN
ENERGIAN
CO₂-PÄÄSTÖT
JULKISYHTEISÖN
TILINPÄÄTÖKSESSÄ 2017

Opinnäytetyö
Restonomi YAMK

2018



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tekijä/Tekijät	Tutkinto	Aika
Jari T. Korhonen	Restonomi (YAMK)	Joulukuu 2018
Opinnäytetyön nimi		
Toimitilan energian CO ₂ -päästöt julkisyhteisöjen tilinpäätöksessä 2017.		68 sivua - liitesivua
Toimeksiantaja		
PBG KORHONEN		
Ohjaaja		
Tiina Tuovinen		
Tiivistelmä		
<p>Ilmastonmuutos on ajankohtainen globaali ilmiö. EU ja Suomi etsivät ratkaisuja Pariisin sopimuksen ilmastotavoitteiden toteuttamiseksi. Suomi on sitoutunut CO₂-päästötavoitteisiin. Julkisyhteisöt ovat asettaneet omia hiilineutraaliustavoitteita.</p>		
<p>Tässä tutkimuksessa selvitettiin dokumenttianalyysin avulla 16 yhteisön vuoden 2017 tilinpäätöksistä toimitilojen CO₂-päästöjen raportointia suorien sovellusalan 1 ja 2 mukaisesti. CO₂-päästöt luokitellaan seuraavasti: suoriin I. sovellusalan 1 päästöihin (scope 1), epäsuoriin I. sovellusalan 2 päästöihin (scope 2) ja muut epäsuorat päästöt I. sovellusala 3 (scope 3). Tutkimusotokseen sisältyi 12 kuntaa, kuntayhtymää tai näiden perustamaa osakeyhtiötä ja 4 valtion liikelaitosta tai osakeyhtiötä. Tutkimusaineistona olivat julkaistut tilinpäätökset tai niiden sijasta julkaistut toimintakertomukset. Tutkimusotos valikoitui kahden esiselvityksen kautta. Tutkimuskohteet edustavat kansallisesti vahvaa toimitilajohtamisen osaamista ja asiantuntemusta.</p>		
<p>Kuuden organisaation tilinpäätökseen sisältyi hiilineutraaliustavoite vuoteen x mennessä. Tutkittavasta ilmiöstä CO₂-päästöistä raportoitiin neljässä tilinpäätöksessä. Tutkimusasetelman mukaisesti toimitilojen energian CO₂-päästöistä ei raportoitu otoksen tilinpäätöksissä. Sen sijaan toimitilojen CO₂-päästöistä raportoi kaksi tutkimuskohdetta kokonaisenergian kulutuksen osalta. Organisaatiot raportoivat seuraavalla tavalla: a) t. CO₂ ja CO₂ kg/GWh ja b) käytti CO₂ kg /brm³. Seitsemän organisaatiota raportoi vain energiankulutuksesta.</p>		
<p>Tulosten perusteella toimitilojen energian CO₂-päästöjen raportointia tulee kehittää toimialan yhteisen käytännön löytämiseksi. Jatkotutkimusta tarvitaan CO₂-päästöjen raportoinnista sovellusalan 1 ja 2 mukaisesti.</p>		
<p>Tutkimus on jatkoa vuonna 2015 tehtyyn ammattikeittiön energian CO₂-päästöt, case Juan kosken tuotantokeittiö AMK-opinnäytetyöhön. Suoritetun tutkimuksen toimeksiantajana oli tekijän PBG KORHONEN toiminimi.</p>		
-Asiasanat		
julkisyhteisöt, CO ₂ , ilmastonmuutos, toimitilapalvelut, vastuullisuus, scope 1, scope 2 ja scope 3		

Author (authors)	Degree	Time
Jari T. Korhonen	Master of Hospitality Management	December 2018
Thesis title		68 pages - pages of appendices
CO ₂ emissions of business premises' energy in the financial statements of general government 2017.		
Commissioned by		
PBG KORHONEN		
Supervisor		
Tiina Tuovinen		
Abstract		
<p>Climate change is a current global phenomenon. The EU and Finland are seeking solutions to achieve the Paris Climate Agreement objectives. Finland is committed to CO₂ emissions targets. Public bodies have set their own carbon neutral targets.</p> <p>The topic of this thesis was investigated through documentary analysis based on the 2017 annual reporting in CO₂ emissions in business premises of 16 general government units in accordance with Scope 1 and Scope 2. CO₂ emissions are classified as follows: direct emissions of Scope 1, indirect emissions of Scope 2 and other indirect emissions of Scope 3. The survey included 12 municipalities, a joint municipal consortium or a limited liability company and four state enterprises or limited companies. The study material was either published financial statements or published annual reports. The research subjects were selected through two preliminary studies. The Research subjects represented nationally strong management skills and expertise.</p> <p>Six organizations' financial statements included carbon neutrality by the year x. The issue of CO₂ emissions was reported in four financial statements. According to the research setting, the CO₂ emissions of energy in the premises were not reported in the financial statements of the sample. Instead, two organizations CO₂ emissions business premises for total energy consumption. The organizations reported as follows: a) t CO₂ and CO₂ kg / GWh; and b) used CO₂ kg / brm³. Only seven organizations reported energy consumption alone.</p> <p>Based on the results, the reporting of CO₂ emissions of the premises' energy should be developed to find a common practice in the industry. Further research is needed for CO₂ emissions reporting according to the application Scope 1 and Scope 2.</p> <p>The study was a follow-up to a 2015 bachelor's thesis on carbon dioxide emissions in the professional kitchen, the case of Juankoski production kitchen. This payment study was done for the sole trader PBG KORHONEN.</p>		
Keywords		
Carbon dioxide, climate change, facility service, responsibility, Scope 1, Scope 2 and Scope 3		

SISÄLLYS

KÄSITTEET	6
1 JOHDANTO	10
2 ENERGIAN CO ₂ -PÄÄSTÖT	11
2.1 Kasvihuonepäästöt	11
2.2 Energia CO ₂ -päästöjen lähteenä	13
2.3 Kansainväliset linjaukset.....	15
2.4 Kansalliset ratkaisut.....	17
2.5 Päästöoikeudet.....	22
3 JULKISYHTEISÖN TOIMITILAN CO ₂ -PÄÄSTÖT JA TILINPÄÄTÖS	23
3.1 Julkisyhteisöt	23
3.2 CO ₂ -päästöt tilinpäätöksessä.....	24
3.2.1 Raportoinnin viitekehys.....	27
3.2.2 Mittaaminen käsitteenä	29
3.2.3 Yhteiskuntavastuu osa tilinpäätösraportointia.....	30
3.3 Toimitilajohtamisella lisäarvoa energian CO ₂ -päästöjen hallintaan.....	32
3.3.1 Leväisen toimitilajohtamisen viitekehys	33
3.3.2 van den Enden kolmen dimension malli.....	34
4 DOKUMENTTIANALYYSI TOIMITILAN CO ₂ -PÄÄSTÖISTÄ 15 JULKISYHTEISÖN TILINPÄÄTÖKSESSÄ 2017.....	37
4.1 Aikaisempia tutkimuksia	37
4.2 Tutkimuksen teoreettiset viitekehykset	40
4.3 Tutkimuksen toteuttaminen.....	41
4.3.1 Dokumenttianalyysi tutkimusmenetelmänä.....	41
4.3.2 Esiselvitykset	42
4.3.3 Tutkimuskysymykset energian CO ₂ -päästöistä.....	45
4.4 Vuoden 2017 Sovellusalan 1 ja 2 CO ₂ -päästöt tilinpäätöksessä	47
4.4.1 Tutkimuskohteiden esittely.....	47

4.4.2	Tutkimuskohteiden hiilineutraaliustavoitteet.....	49
4.4.3	Sovellusalan 1 ja 2 CO ₂ -päästöt vuoden 2017 tilinpäätöksessä	50
5	JOHTOPÄÄTÖKSET	52
5.1	Hiilineutraalius ja CO ₂ -päästöjen raportointi tilinpäätöksissä	52
5.2	Tutkimuksen luotettavuuden arviointi.....	52
5.3	Tutkimustulosten yhteenveto	54
6	POHDINTA.....	55
	LÄHTEET.....	58

KÄSITTEET

Ammattikeittiö

Ammattikeittiö on ruokaa valmistava tai tarjoileva elintarvikehuoneisto omistajasta tai yritysmuodosta riippumatta. Ammattikeittiötä voidaan kutsua keskuskeittiöksi, tuotantokeittiöksi tai aluekeittiöksi. Ammattikeittiöt ja ruokapalvelut luokitellaan toimitilapalveluihin. (Salminen 2014.)

Tuotantokeittiö

Tuotantokeittiöllä tarkoitetaan tässä yhteydessä ammattikeittiötä, jonka prosessit keskittyvät tehokkaaseen ruoanvalmistukseen, varastointiin ja ruoan lähettämiseen palvelukeittiöille ja asiakasyksiköille. Astiahuolto palvelee pääasiassa ruoanvalmistusta ja jakeluasioita. Tuotantokeittiössä keskitettyjakelu ja keskitettyastiahuolto ovat vähäisiä.

Julkinen ruokapalvelu

Suomessa julkisia ruokapalveluja ovat seuraavien yksiköiden ruokapalvelut päiväkodit, palvelukeskukset, tehostettu palveluasuminen yksiköt, sairaalat, koulu, oppilaitokset ja henkilöstöravintolat sekä varuskuntaruokailu. (Roininen ym. 2014; Silvennoinen ym. 2012.)

Toimitilajohtaminen

Toimitilajohtaminen on kiinteistöliiketoiminnan käsitteitä. Kiinteistöliiketoiminnan sanastossa kuvataan kiinteistöliiketoimintaan kuuluvaksi kiinteistön omistamisen, hyödyntämisen ja asiakaspalveluun liittyvät toiminnot. Toimitilajohtamisessa vastataan tilojen hankinnasta ja kehittämisestä sekä kiinteistö ja käyttäjäpalveluista. Toimitiloilla tarkoitetaan toimintoihin kohdistuvia tiloja, joissa organisaatio voi tuottaa aineettomia tai aineellisia hyödykkeitä. (RAKLI 2001, 8–13)

Tekninen suunnittelu

Tekninen suunnittelu sisältää arkkitehti-, keittiölaite- ja talotekniset suunnitelmat. Arkkitehti vastaa rakennushankkeen kokonaissuunnittelusta rakennuttajan raamien mukaisesti. Tekniseen suunnitteluun sisältyvät materiaali-, väri-, valaistus-, sähkö-, ilmastointi-, lämmitys-, käyttövesi-, viemäri-, automaatio-, kulunvalvontasuunnitelmat. Teknisessä suunnittelussa lähtökohtana on esteettömyys, selkeys, puhdistettavuus ja turvallisuus sekä elinkaaren aikaiset huollot tilatarpeineen. Lähtökohtana on hyvä ja toimiva työympäristö. (Liukkonen 2011, Korhonen 2011; Räsänen 2010; Korhonen 2015.)

Tilasuunnittelu

Tilasuunnittelussa toteutetaan toiminnalliseen suunnitteluun pohjautuvat ergonomiset, energiatehokkaat, hygieeniset, selkeät, tiloiltaan riittävät työ- ja toimintayksiköt. Liukkonen (2011) ja Salmisen (2014) mukaan tuotantokeittiön tilasuunnittelu on pääasiallisesti prosessisuunnittelua. Levon (2015) mukaan tilasuunnittelussa tulee myös huomioida laitteiden energiakuormasta aiheutuva tilantarve. Tilasuunnittelussa on myös huomioitava laitteiden huollon ja elinkaaren aikainen tilantarve (Korhonen 2015). (Liukkonen 2011; Salminen 2014)

CO₂-ekvivalentti

Kasvihuonekaasujen tunnus on CO₂-ekvivalentti. CO₂-ekvivalentin sisältö on määritelty Kioton (1997) pöytäkirjassa. Kasvihuonepäästöjä aiheuttaviksi kaasuiksi luetaan: hiilidioksidi CO₂, metaani CH₄, dityppioksidi N₂O, HFC -yhdisteet (fluorivedyt), PFC -yhdisteet (perfluorihilivedyt) ja rikkiheksafluoridi SF₆. CO₂-ekvivalenttia käytetään päästöjen raportoinnissa mm. GRI -indeksi. (Ahola & Seppänen 2014.)

GRI-4G-indeksi

GRI-G4-raportoinnissa on kyse kansainvälisen standardin mukaisesta yritysvastuullisuus raportista. Raportointitasoja on useita ja ne kattavat yrityksen johtamisen kuvauksen ja toiminnan tunnusluvut. Sertifioitu GRI-G4-raportointi sisältää arvion alihankkijoiden ympäristökriteerien vastaavuudesta. Lyhenne G4-EN ja numero kertovat raportointitunnuksen ja sisällön. Esim. G4-EN15 organisaation omat suorat kasvihuonepäästöt ja G4-EN16 organisaation omat epäsuorat kasvihuonepäästöt. (Korhonen 2015.)

Kasvihuonepäästöt ja hiilineutraalius

Kasvihuonepäästöjen yhteydessä tulee esille hiilineutraalisuus, joka on yritysviestinnän käsite ja jolla halutaan vaikuttaa yrityksen imagoon. Hiilineutraalisuus on tila, jossa kasvihuonepäästöt ovat pienemmät kuin lähtötilanteessa, tavoitteena on nolla nettopäästöt (Ahola & Seppälä 2014, 6–13). Hiilineutraalius edellyttää CO₂-päästöjen seuranta ja minimoimista. Lähtökohtana on päästöjen vähentäminen ja toissijaisesti aiheutettujen päästöjen kompensointi. Energiatehokkuus on tärkein keino vähentää päästöjä. Energiatehokkuus tarkoittaa energiaa kuluttavaa toimintaa mahdollisimman vähäisellä energiakulutuksella. (Ahola & Seppänen 2014.)

Hiilineutraali kunta tai kaupunki

Kansainvälisesti valtiot, tutkijat ja yritys-elämä käyttävät hiilineutraalisuus (Carbon neutrality) käsitettä. Kunnat ovat ottaneet käyttöön kansainvälisen hiilineutraali kaupunki -käsitteeseen (the carbon neutral city), rinnakkaisen uusiutuvaan energiaan perustuva kaupunki (the renewable energy city) ja ekotehokas kaupunki (the eco-efficient city) käsitteet. (Mts.19–20) Uusikaupunki on esimerkki hiilineutraalista kunnasta (Uudenkaupungin tilinpäätös 2014. 2015).

Kaupunki tai kunta voi saavuttaa hiilineutraali statuksen kolmen prosessin kautta:

- 1) energian käytön minimoimisella rakennuksissa ja liikenteessä
- 2) lisäämällä uusiutuvan energian käyttöä ja huomioimalla, että uusiutuva energiantuotanto ei lisää kasvihuonekaasujen määrää
- 3) kompensoimalla hiilidioksidipäästöjä ostamalla päästövähennyksiä puiden istutuksen kautta. (Ahola & Seppänen 2014.)

Hiilijalanjälkilaskennan GHP-protokolla ja sovellusalat 1-3 I. scope 1-3

Kansainvälisessä palvelujen hiilijalanjälkilaskennassa käytetään GHP- protokollaa. GHP tulee sanoista Greenhous Gas Protocol eli kasvihuonekaasuprotokolla. Sen ovat kehittäneet yhteistyössä World Resource Institute (WRI) ja World Business Council on Sustainable Development (WBCSD). Työkalu koostuu kolmesta erillisestä kasvihuonepäästöjen sovellusalueesta, kansainvälisesti kutsuttuna Scope 1–3.

Päästöt muodostuvat kolmen osa-alueen suorista ja epäsuorista kasvihuonepäästöistä, joita kuvataan jäljempänä.

- 1) Suorat kasvihuonepäästöt sisältävät organisaation oman tai suorassa ohjauksessa olevan kuljetuksen, sähkön ja lämmöntuotannon (Scope 1)
- 2) Epäsuorat kasvihuonepäästöt ovat organisaation ostaman sähkön ja kaukolämmön aiheuttamat päästöt (Scope 2)
- 3) Muut epäsuorat kasvihuonepäästöt ovat organisaation ostaman sähkön ja kaukolämmön aiheuttamat päästöt (Scope 3).

Hiilijalanjälkilaskennassa noudatetaan PAS 2050 -ohjetta. PAS tulee sanoista (Publicly Available Specification, julkisesti saatava specificatio). (Pulkkinen ym. 2011.)

Energia

Energia määritellään käsitteenä voimaksi, systeemin, kappaleen kyvyksi tehdä työtä. Energiaa koskee häviämättömyyden laki, se tarkoittaa sitä, ettei energia häviä, vaikka se muuttaa ilmenemisen muotoaan. Energia on SI – järjestelmän suureita. Työn yksikkö on yksi joule (J). Sähköenergian yksikkö on kWh kilowattitunti. $1 \text{ kWh} = 3,6 \text{ MJ} = 3\,600\,000 \text{ J}$. Energian ilmenemismuotoja ja energialajeja ovat mm. lämpöenergia ja sähköenergia. (Wikipedia s.a.)

Lämpöenergia

Lämpöenergia on säteilemällä, johtumalla tai konventiolla siirtyvää energiaa. Lämpö siirtyy korkeammasta lämpötilasta matalampaan lämpötilaan. Kaukolämpö on hyvä esimerkki konventiolla l. siirtymällä tapahtuvasta lämmönmuodosta. Kaukolämmön energia siirtyy lämmönvaihtimen kautta esim. kiinteistön lämpimään käyttöveteen tai lämmitysjärjestelmään. Huoneeseen tai ilmastointikanavaan vapautuvan ilman sisältämä lämpösäteily voidaan ottaa talteen lämmönvaihtimilla ja johtaa nesteen välityksellä esim. talotekniisiin järjestelmiin. (Energiateollisuus ry s.a.)

Kiinteistön tarvitsema lämpöenergia ostetaan joko kaukolämpönä tai lämpöenergia tuotetaan fossiilisilla (öljy, kivihili ja maakaasu) tai uusiutuvilla (puuhake, yhdyskuntajätteen ja turve) biopolttoaineilla, joista vapautuu kasvihuonekaasuja. (Energiateollisuus ry s.a.)

Sähköenergia

Sähköenergia on energiaa, joka on elektronien liikettä johtimessa. Sähkövirta on johtimessa olevien elektronien virtausta, josta syntyy sähkövarausten järjestäytynyt liike, sähkökenttä. Sähköä saadaan muuntamalla uraanin, veden, biomassan, kivihillen, maakaasun, turpeen, tuulen, jätteen ja öljyn sisältämä energia liike-energiaksi, joka muunnetaan generaattorilla sähköenergiaksi.

Sähköstä 1/3 -osa tuotetaan lämmön tuotannon yhteydessä. 90 % raaka-ai-
neen energiasta saadaan muunnettua lämmöksi ja sähköksi. Sähköenergia
saadaan siirrettyä johtumalla ja muutettua haluttuun käyttömuotoon mm.
lämpö-, kylmä- ja liike – energiaksi tai näkyväksi valoksi. (Energiateollisuus ry
s.a.)

Energian kulutuksen yksiköt:

kWh	1 kWh = 1 000 W
MWh	1 MWh = 1 000 kWh
GWh	1 GWh = 1 000 000 kWh
TWh	1 TWh = 1 000 000 000 kWh

(Wikipedia, s.a.)

Energiatehokkuus

Kiinteistöjen energiankulutusta tarkastellaan kWh/m²/vuosi ja energiatehok-
kuusluvulla. Energiatehokkuuslukua käytetään arvioitaessa uudisrakennuksen
tai saneerauskohteen energiatehokkuutta ja energiatehokkuustavoitetta. Vuo-
den 2012 rakentamismääräyksien kokonaisenergiatehokkuus tarkastelu pai-
nottuu sähköenergian kulutukseen. Rakennuksen E -luku on suure, joka las-
ketaan rakennuksen standardikäytön lämmitetyille nettopinta-alalle. Kokonais-
energiankulutukseen lasketaan ostettu energia. (Roiha, J. 2013.)

Energiatehokkuusdirektiivi

Energiatehokkuusdirektiivissä (2010) veloitetaan rakentamaan energiatehok-
kaasti. Direktiivi veloitaa jäsenvaltioita tehostamaan yhdeksän prosenttia
kansallista energiatehokkuutta vuoteen 2016 mennessä. Direktiiviä sovelle-
taan julkiseen rakentamiseen vuodesta 2019 alkaen. Energiatehokkuusvaati-
mus kattaa energian loppukäytön tehokkuuden. (Motiva a, s.a.)

Energian talteenotto

Energian talteen otto perustuu termodynamiikan perussääntöön, ettei ener-
giaa voi luoda tai sitä ei voi hävittää, voi vain kierrättää. Energian talteen-
otossa hyödynnetään energian häviämättömyyden ominaisuutta ja energian
siirtymistä johtumalla sekä energian tasoittumista lämpötilaeroja hyödyntäen
lämpimästä kylmempään. Esim. jäähdytettävän keiton lämpö siirretään johtu-
mista hyväksikäyttäen mm. kiinteistön lämmitykseen. (Wikipedia s.a.; Ilmaläm-
pöpumppu s.a.)

Sääkorjattu eli normeerattu energiankulutus

Sääkorjattu eli normeerattu energiankulutus mahdollistaa eri vuosien tai kuu-
kausien lämmitysenergian tarpeen vertailun. Sääkorjaus huomioi vuosien läm-
pötilaerot. Sääkorjaus lasketaan vain kiinteistön lämmitysenergiasta. Lämpö-
män veden energiankulutukseen ei vaikuta ulkolämpötilan muutokset ja näin
sitä ei sääkorjata. (Motiva a. s.a.)

Sähkön CO₂-päästökerroin

Käytetyn sähkön CO₂-päästökertoimenä on käytetty 251,1 kg CO₂/MWh (Sa-
von Voima). Sähkön tuotantotavalla ja kulutuksella on vaikutusta CO₂-päästöi-
hin. Kainuussa paikallisesti tuotetun ja käytetyn sähkön päästöt olivat n. 60 kg
CO₂-ekv/MWh. Valtakunnansähkön päästöjen keskiarvo oli 193 kg CO₂-
ekv/MWh. (Monni 2009, 10–12)

1 JOHDANTO

Ilmastonmuutos on globaali ja ajankohtainen ilmiö. Media on uutisoinut syksyn ajan ilmastonmuutoksen ääri-ilmiöistä ja valtioiden neuvottelutuloksista ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi. Valtiot ovat solmineet kansainvälisiä ilmastopimuksia kasvihuonepäästöjen vähentämiseksi. Tavoitteena on ilmastonmuutoksen hillitseminen. Suomi on asettanut omat kansalliset tavoitteet kasvihuonepäästöille. Valtiot ja yritykset käyvät kauppaa kasvihuonepäästöistä. CO₂-päästöoikeudet ovat kauppatavaraa.

Suomessa niin yksityiset kuin julkiset organisaatiot tekevät Motiva Oy:n kanssa energiatehokkuussopimuksia kokonaisenergiankulutuksen vähentämiseksi. Energiatehokkuussopimukseen kuuluvat organisaatioissa tehtävät energiatehokkuuskatselmukset ja selvitykset. Energiatehokkuusselvitykset sisältyvät julkisesti tuettujen investointien rahoituspäätöksiin (Särkimäki 2015).

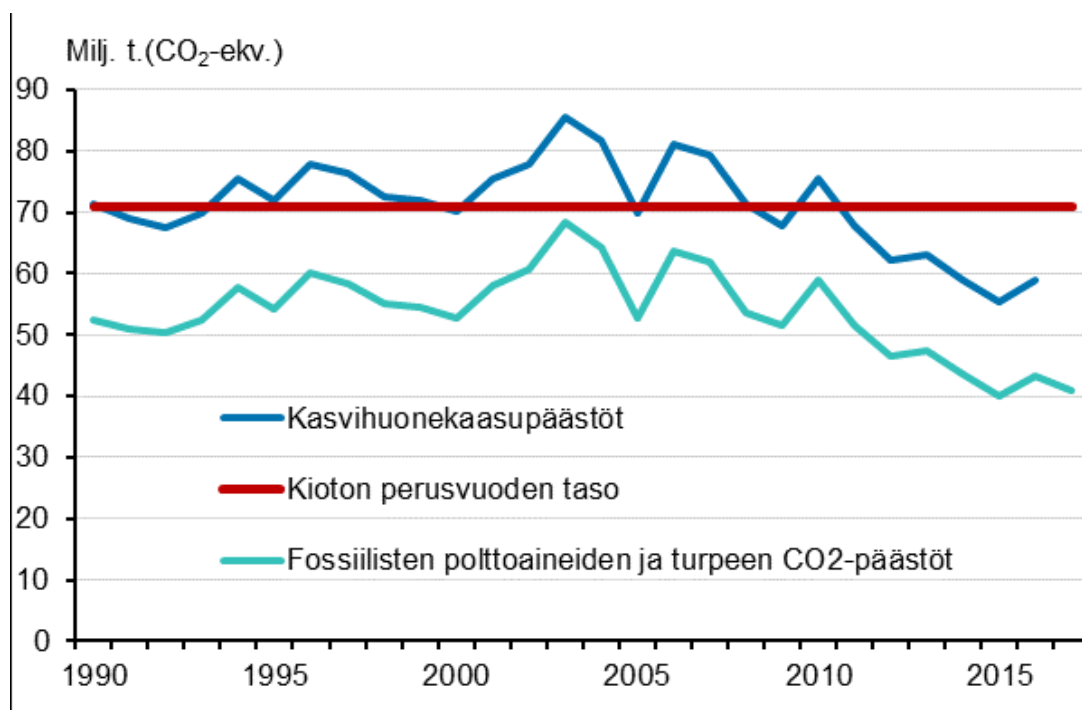
Organisaatiot valikoituivat esiselvitysten kautta. Kyseessä on laadullinen toimintatutkimus, jossa esiselvitysten jälkeen varsinaisen tutkimusaineiston muodostavat kohdeorganisaatioiden julkaisemat viralliset vuoden 2017 tilinpäätökset. Tutkimuskohteena ovat 16 organisaation CO₂-päästöt julkisessa tilinpäätöksessä. Tilinpäätös on osa julkisen organisaation sidosryhmäviestintää. Tilinpäätökselle on lainsäädännössä asetettu minimi sisältövaatimus. Tilinpäätösdokumentti kertoo, kuinka organisaatio toteuttaa tilivelvollisuutta ja tekee vaikuttavuusraportointia käytetyistä resursseista ja tuloksista. Opinnäytetyössä yhdistyvät strateginen johtaminen, laskentatoimi ja toimitilajohtaminen.

Tämän opinnäytetyön toimeksiantaja on oma yritys PBG KORHONEN. YAMK-opinnäytetyö on jatkoa restonomi AMK-opinnäytetyölle Ammattikeittiön energian CO₂-päästöt, Case Juankosken tuotantokeittiö 2015. Opinnäytetyöprosessiin sisältyi kaksi esiselvitystä ja 16 organisaation dokumenttianalyysiä. Ensimmäinen kvalitatiivinen esiselvitys on tehty yhteistyössä Motiva Oy:n kanssa. Toisessa esiselvityksessä haastateltiin neljän rakennushankeen rakennuttajaa, lvi-suunnittelijaa ja käyttäjän edustajaa. Dokumenttianalyysi tehtiin verkkohakuna vuoden 2017 tilinpäätöksistä.

2 ENERGIAN CO₂-PÄÄSTÖT

2.1 Kasvihuonepäästöt

Kasvihuonekaasut lisäävät ilmastonmuutosta. Kasvihuonekaasujen päästöt yhteismitallistetaan ja laskelmat kuvataan CO₂-ekvivalenttina. Kioton ilmasto-kokouksen sopimuspöytäkirjassa 2007 määriteltiin CO₂-ekvivalentin sisältö. Suomen kasvihuonepäästöjen kehitys näkyy vuosilta 1990 - 2017 tilastokeskuksen julkaisemassa grafiikassa kuva 1.



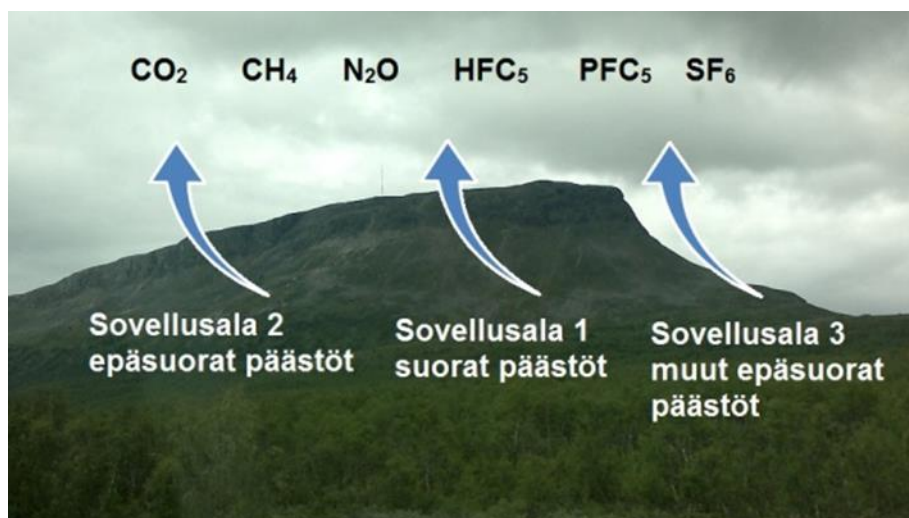
Kuva 1. Suomen kasvihuonepäästöt 1990 -2017 korjattuna Kioton perusvuoden tasoon vuosien 2016 ja 2017 osalta (Suomen virallinen tilasto)

Kasvihuonekaasuksi luetaan seuraavat kaasut: hiilidioksidi CO₂, metaani CH₄, dityppioksidi N₂O, HFC-yhdisteet (fluorivedyt), PFC-yhdisteet (perfluorihilivedyt) ja rikkiheksafluoridi SF₆. Organisaatiot käyttävät raporteissaan CO₂-ekvivalenttia, joka korostaa viestinässä organisaation ilmastoneutraalia toimintaa. (Seppälä 2014; PAS 2050:2011.)

Kansainvälisesti CO₂-päästöjen määrittelyn tavoitteena on korostaa hiilineutraaliutta ja CO₂-päästöjen hallintaa. Kansallisella tasolla tavoitteena on kasvihuonekaasujen/CO₂-päästöjen nolla tila. Nollatila tarkoittaa CO₂-päästöjen tason laskemista energian kokonaiskulutuksen lisääntymisestä huolimatta. CO₂-

päästöjen nolatilana pidetään vuoden 1990 tasoa. Kansallisella ja organisaation tasolla tavoitetaan pyritään kompensoimalla päästöjä päästömaksuilla tai päästöoikeuksilla. Päästömaksut ovat korvausta aiheutuneista päästöistä. Päästöoikeudessa on kyse sopimukseen perustuvasta päästökaupasta. (Sepälä 2014.)

CO₂-päästöjen nolatilassa organisaatio tuottaa CO₂-päästöjä. Samanaikaisesti organisaatiolla on keinoja alentaa toiminnan kokonaispäästöjä niin, että CO₂-päästöjen kasvu on nolla toiminnan volyymin kasvusta huolimatta. Kansainvälisesti kasvihuonekaasujen laskennassa noudatetaan kolmen sovellusalan mallia: 1) suorat päästöt, 2) epäsuorat päästöt ja 3) muut epäsuorat päästöt. Kuva 2 havainnollistaa tilannetta.



Kuva 2. Kasvihuonekaasujen luokittelu päästöryhmittäin (Korhonen a2015)

Sovellusalan 1 suorat päästöt ovat mm. kiinteistön lämmitykseen ja tai sähköntuotantoon käytetyn energialajin CO₂-päästöjä. Sovellusalan 2 epäsuorat päästöt ovat mm. ostetun kaukolämmön ja sähköenergian CO₂-päästöjä. Sovellusalan 3 muut epäsuorat päästöt ovat esim. raaka-aineista, ostetuista kuljetuspalveluista ja työmatkaliikenteestä aiheutuvat päästöt. Tässä tutkimuksessa tarkastelen tutkimuskohteiden sovellusalojen 1 ja 2 raportointia tilinpäätöksessä.

Uusimman marraskuussa Sitran tilaaman selvityksen mukaan Suomella on mahdollisuus saavuttaa 60 % CO₂-päästötaso vuoteen 2030 mennessä. Kokonaispäästötavoitteen kannalta sovellusalan 3 päästöjen osalta liikenteen

päästöt ovat merkittävät ja ratkaisevassa asemassa. Sitran raportissa liikenteen päästöissä merkittävät CO₂-päästöt on arvioitu saavutettavan uusiutuvaa sähköenergiaa käyttävän autokannan avulla.

2.2 Energia CO₂-päästöjen lähteenä

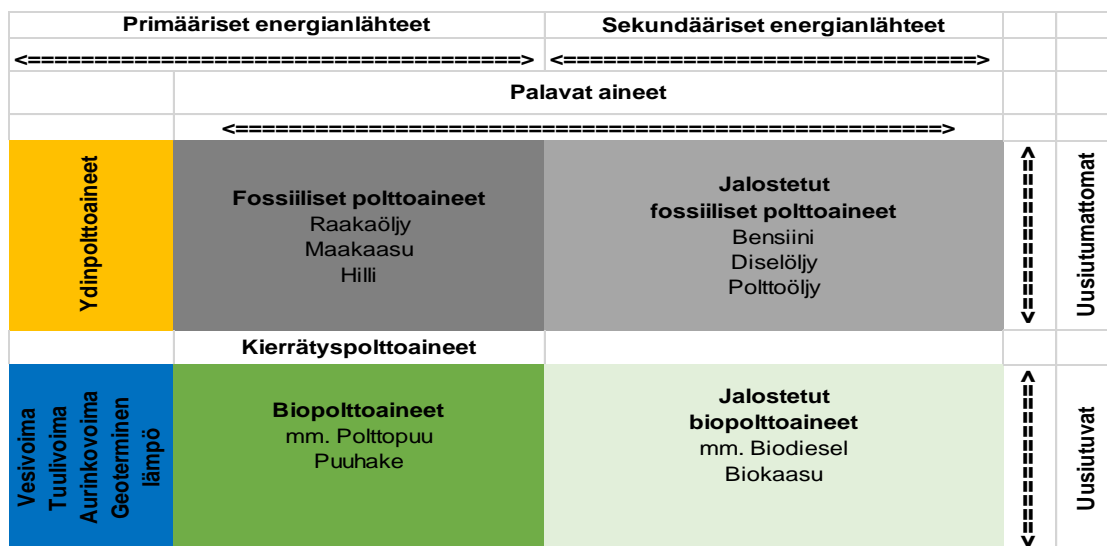
Hiilidioksidi (CO₂) syntyy fossiilisten polttoaineiden palamisen yhteydessä energiaksi. Sähkön ja lämmön tuotantoon käytetyt polttoaineet aiheuttavat CO₂-päästöjä. Energiatuotannossa käytetään CO₂-ominaispäästökertoimia. CO₂-ominaispätkeroin lasketaan seuraavasti:

$$\textit{kerroin} = \textit{tuotannon CO}_2\text{-päästöt} / \textit{tuotanto}$$

Jatkossa CO₂-päästöillä tarkoitetaan ominaispäästöjä. Energian tuotannon CO₂-päästöihin ei lueta uusiutuvan energian, puun käytöstä aiheutuvia CO₂-päästöjä. Puun biopolttoaineena katsotaan sitoneen elinkaarensa aikana CO₂-päästöjä, niin ettei sen käyttö lisää ilmakehän päästöjä. (Keto 2010, 6-18.)

Sähkö ja lämpöenergian ominaispäästöt vaihtelevat tuotettua energiayksikköä kohden. Biopolttoaineilla, aurinkopaneeleilla, vedellä, tuulella, vesi- ja ydinvoimalla tuotetulla sähköenergialla on alhaisimmat CO₂-päästöt. Sähköä tuotetaan lämpövoimaloiden yhteydessä höyryturbiineilla. Sähköä ja lämpöä tuottavan yhdistelmävoimalan CO₂-päästöt ovat alhaisemmat kuin pelkän kaukolämpöä tuottavan laitoksen. Maalämmön l. geotermisen energian CO₂-päästöt aiheutuvat tuotantoprosessin kiertovesipumppujen CO₂-päästöistä. (Mt.)

Asiantuntijat määrittelevät kuvan 3 mukaisesti energiantuotantoon energian hyöty- ja korvaavuussuhteita mm. CO₂-päästöarvon laskennassa. Aurinko, tuuli ja vesi ovat päästöttömiä primäärienergiamuotoja sähkön tuotannossa. Aurinko ja geotermisen lämpö ovat päästöttömiä lämmön primäärienergiamuotoja. Ydinvoima on päästötön primäärienergiamuoto sähkölle ja lämmölle. Biopolttoaineet ovat päästöttömiä primäärienergiamuotoja sähkölle ja lämmölle. (Mt.)



Kuva 3. Primääri ja sekundäärienergianlähteet (Keto 2010, 23; OECD muokattu)

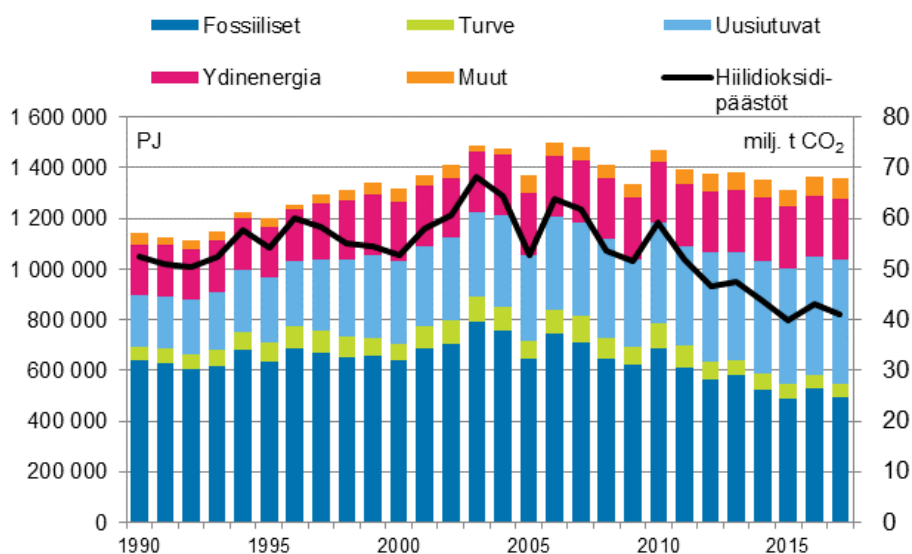
Markkinoilta ostetun sähkö- ja lämpöenergian CO₂-päästöarvoon vaikuttaa valitun energian valittu primääri- ja sekundäärienergia-aste. Sähkemarkkinoilla oleva ns. yleissähkön CO₂-päästöt ovat korkeammat kuin ns. vihreän, ekosähkön tai tuulivoiman. Yleissähkö sisältää toimittajasta ja energiamarkkinatilanteesta riippuen primääri- ja sekundäärienergiaa. (mts. 25.)

Vihreäksi sähköksi määritellään uusiutuvilla energiamuodoilla tuotettu sähkö, vesivoima, aurinkovoima ja biopolttoaineet. Vihreällä sähköllä on omat yksilölliset ympäristön haittavaikutukset, vaikkakin itse energian tuotantoprosessi ei aiheuttaisi CO₂-päästöjä. Esimerkiksi tuulivoimalaitokset aiheuttavat meluhaittaa ja vesivoimalaitokset estävät vaelluskalojen vapaata liikkumista vesistöissä. (mts.)

Energiatilastoinnissa on eroja niin kansallisesti kuin kansainvälisesti. Tilastointierot aiheutuvat primääri- ja sekundaarienergiälaskennan laskentatapojen eroista. Erot vaikuttavat kansainväliseen ja kansalliseen CO₂-päästöjen tilastointiin. Kansallista tilastointia suorittaa tilastokeskus. (Keto 2006, 26.)

Taulukossa 1 on esitetty energian kokonaiskulutus energialähteittäin. Kuvion vasenmassa laidassa on kerrottu energiakulutus ja oikealla CO₂-päästöt. Uusiutuvan energian käyttö on lisääntynyt ja turpeen sekä fossiilisten polttoaineiden osuudet ovat laskeneet.

Taulukko 1. Suomen energian kokonaiskulutus ja hiilidioksidipäästö 1990- 2017 (Suomen virallinen tilasto s.a.)



Energiavirasto raportoi kansallisella tasolla toteutuneista energiantehokkuustavoitteista. Tiedot kootaan kuntien ja muiden julkisyhteisöjen ilmoituksista, yksittäisen kunnan tietoja ei julkaista. Motiva tekee vuosittain julkisen raportin toteutuneista energiatehokkuustoimenpiteistä. (Väisänen 2018.) Julkisen sektorin kokonaisenergiankulutuksesta ei ole saatavissa julkista tilastotietoa. Tilastokeskus tilastoi energiankulutuksen jaolla teollisuus, liikenne, rakennusten lämmitys ja muut. Sähkön kulutuksen sektoreittain tilastointi ei sisälly julkisen sektorin sähkönkulutukseen. (Maljanen 2018.)

2.3 Kansainväliset linjaukset

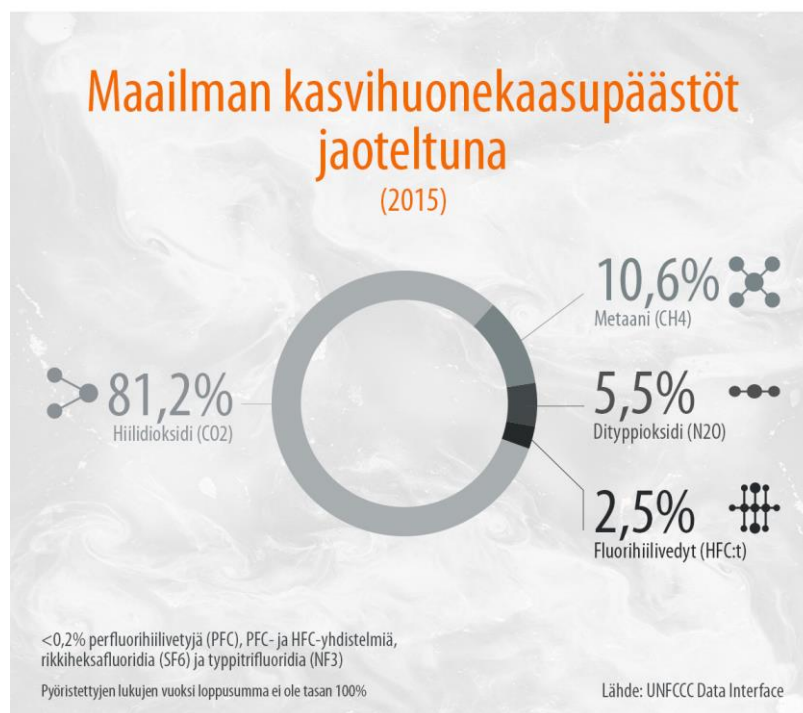
Pariisin ilmastopöytäkirja 2015 on jatkoa Kioton ilmastokokoukselle 2005 ja YK:n 1992 ilmaston muutosta koskevalle puitesopimukselle. EU:n pitkän tähtäimen tavoitteena on vähähiilinen yhteiskunta 2050 (EU). Pariisin ilmastopöytäkirjan tavoitteena on hillitä globaalia ilmaston lämpenemistä pitkällä tähtäimellä 1,5 astetta. Ilmastopäästöjen lisäksi sopimuksessa linjataan globaaleja kestävän kehityksen periaatteita. (Pariisi 2015.)

Pariisin sopimuksen on ratifioinut 55 sopimusosapuolta, joiden hiilidioksidipäästöt vastaavat 55 % maailmanlaajuisesta päästövolymista. EU ratifioi Pariisin sopimuksen 2016. Suomi saattoi voimaan EU:n ratifioinnin 2016. (Ympäristöministeriö s.a.)

Sopimuksen sisällöllisenä tavoitteena on päästöjen vähentäminen vuodesta 2020 alkaen. Ilmastopöytäkirjan on kaikkiaan allekirjoittanut 186 maata ja sopimus kattaa 95 % päästöistä. Sopimuksen mukaisesti päästötavoitteiden saavuttamista arvioidaan viiden vuoden välein. Kansallisvaltiot ilmoittavat vuosittaiset päästönsä julkiseen rekisteriin. (Mt.)

Kuva 4 kertoo neljän globaalisti merkittävän kasvihuonekaasun päästöjen jakautumisen. CO₂-päästöt ovat 81,2 % kaikista kasvihuonekaasuista, metaanin (CH₄) osuus on 10,6 %, dityppioksidin (N₂O) osuus on 5,5 % ja fluorivedyn (HFC-yhdisteet) 2,5 %.

KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT EU:SSA JA MAAILMALLA



Kuva 4. Kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen 2015

Vuonna 2015 Euroopan ympäristökeskus (EEA) arvioi 28 EU-maan päästöiksi 4 451 813 hiilidioksidiekvivalenttitonnia (CO₂ t). EEA:n arvioon ei sisälly maankäytön, maankäytön muutoksen ja metsien käytön CO₂-päästöjä. EEA luokiteli arviossa päästöt neljään käyttöalaan: energia, maatalous, teollisuus ja jätteen käsittely. Suurimmat CO₂-päästöt aiheutti energia, 78 %. Maatalous on

selkeä kakkonen, 10,1 %. Teollisuus sijoittuu kolmanneksi, 8,7 % ja jätteiden käsittely päästöt ovat 3,2 %. (EU s.a.)

2.4 Kansalliset ratkaisut

Kansallisesti keskeiseksi tavoitteeksi on asetettu materiaali- ja energiatehokkuus. Kansallisena visiona on, että Suomesta tulee ilmastonsuojelun edelläkävijä. Ilmastonsuojelun toimenpiteissä nojaututaan tutkittuun tietoon ja näyttöön. (VNS 8/2009/vp.)

Lainsäädännön tasolla Suomen ratifioima EU:n energiatehokkuusdirektiivi Energiatehokkuuslaiksi 1429/2014 edistää materiaali- ja energiatehokkuutta. Energiatehokkuus on lähtökohtana rakennussuunnittelulle, energiantuotannolle, energianjakelulle, prosessien energian kulutukselle ja prosessien lauhde-energian hyödyntämiselle.

Energiatehokkuuslaissa 3 § 4 mom. määrittellään velvoittavia energiatehokkuustoimenpiteistä. Energiantehokkuustoimenpiteet koskevat isoja yrityksiä, ne määrittellään seuraavasti: yritys työllistää 250 henkilöä tai liikevaihto on yli 50 milj. euroa tai tase on yli 43 milj. euroa. Energiakatselmukset, niiden sisältö ja laajuus, taajuus, raportointi sekä katselmuksen tekijän pätevyys määritellään energiatehokkuuslaissa. Energiavirasto toteuttaa laillisuusvalvontaa ja antaa tarkempia ohjeita. (mt.)

Vuonna 2010 Valtioneuvosto teki periaatepäätöksen energiatehokkuustoimenpiteistä. Periaatepäätöksen perusteluissa säästetyn energian CO₂-päästöjen määräksi arvioidaan runsaat 9 miljoonan tonnia vuoteen 2020 mennessä. Arvioitu määrä vastaa noin 11 prosenttia Suomen vuoden 2007 koko kasvihuonekaasupäästöistä. (Valtioneuvoston periaatepäätös 4.2.2010.)

Valtioneuvoston alainen kestävän kehityksen toimikunta päivitti 2015 kestävän kehityksen tavoitteet Agenda 2030:n mukaisiksi. Kestävän kehityksen linjauksista puhuttaessa käytetään myös termiä kestävän kehityksen yhteiskuntasitoumus. Suomen sitoumus on linjassa YK Agenda 2030:n kanssa.

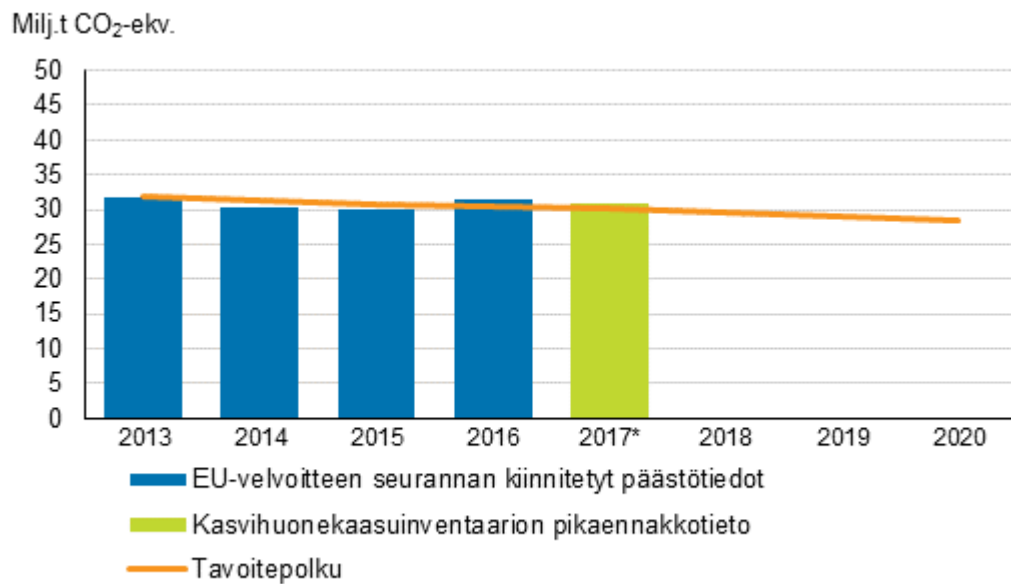
Kuvassa 5 on esitelty yhdeksän Suomen sitoumuksen tavoitetta ja Agenda 2030:n tavoitteet.



Kuva 5. Agenda 2030:n tavoitteet

Suomen päästöt olivat EEA:n vuoden 2015 tilaston mukaan 55 507 hiilidioksidiekvivalenttitonnia, 1,2 % EU:n päästöistä. Työ- ja elinkeinoministeriön vuoden 2017 tilinpäätöksen mukaan Suomen energia- ja ilmastotavoitteet saavutetaan. Vuoteen 2030 mennessä tavoitteena on kasvattaa uusiutuvan energian käyttöä 50 %:iin ja lisätä energiaomavaraisuutta 55 %:iin. Energiatehokkuussopimukset kattavat 80 % Suomen energiankulutuksesta. Vuositasolla säästöt ovat lämpöenergian osalta 11,9 terawattituntia (TWh) ja sähköenergian osalta 4 terawattituntia. CO₂-päästöjen säästöarvio on 4,7 miljoonaa tonnia. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2018, 34, 38.) Tiilikaisen mukaan Suomi sitoutuu EU:n uusimpiin linjauksiin, Pariisin ilmastosopimuksen tavoitteisiin ja edistämään kansainvälisesti tavoitteiden saavuttamista vuoteen 2050 mennessä.

Kuvassa 6 on esitetty Suomen sopimien päästövelvoitteiden toteutuminen ja tavoite taso. Vuoden 2017 osalta tieto on vielä vahvistamatta, kyseessä on Tilastokeskuksen ennakkotieto.



*Pikaennakkotieto

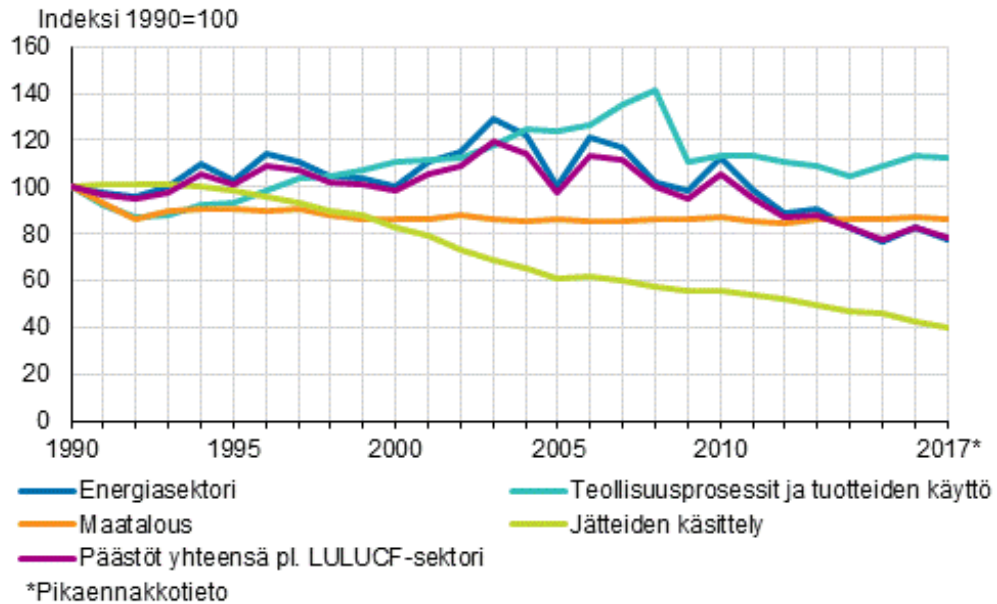
Kuva 6. Suomen CO₂-päästöjen kehitys (Tilastokeskus s.a.)

Maakunnat ja kaupungit ovat tehneet omia energia- ja ilmastopoliittisia selvityksiä maakuntien ja kaupunkien ilmastostrategioiden pohjaksi. Energiatehokkuutta ja kasvihuonepäästöjä käsitteleviä YAMK-opinnäytetöitä ovat mm. Ahola ym. 2014, Hupanen 2014, Monni 2009, Mörsky 2013, Möttönen 2014 ja Uusitalo 2013. Kalema ym. 2011 arvioivat julkisten rakennusten energiatehokkuutta ja sisäilmastoa.

Niin julkiset kuin yksityiset organisaatiot tekevät omia ilmastopoliittisia strategioita ja linjauksia. Pääkaupunkiseudun kuntien ilmastopoliittisena on hiilineutraalius vuoteen 2050 mennessä. Suomen ympäristökeskuksen hallinnoima Hinku-hanke tukee organisaatioiden hiilineutraaliutta. Hinku-foorumissa on mukana 31 yksityistä organisaatiota ja 43 kuntaa. Hinku-foorumissa olevat kunnat ovat pieniä tai keskisuuria kuntia. Hiilineutraaliutta tavoittelevissa kunnissa asuu n. 758 600 henkilöä. (Hinku-foorumi s.a.)

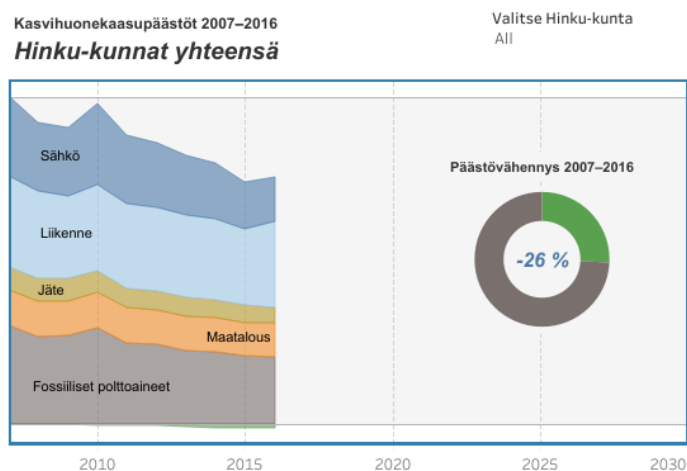
Tilastokeskuksen julkaiseman vuoden 2017 ennakkotiedon mukaan Suomen kasvihuonekaasujen päästöt jakaantuvat seuraavasti: energiasektori 74 %, maatalous 12 %, teollisuus 11 % ja jätteiden käsittely 3 %. Toimitilojen energiankulutuksen CO₂-päästöt sisältyvät energiasektoriin niin yksityisten kuin jul-

kistenkin toimitilojen osalta. Toimitilojen jätteiden käsittelyn CO₂-päästö sisältyvät jätteiden käsittelyn päästöihin. Kuvasta 7 näkee graafisesti CO₂-päästöjen sektorikohtaisen kehityksen. (Tilastokeskus s.a.)



Kuva 7. Suomen kasvihuonepäästöjen kehitys sektoreittain (Tilastokeskus s.a.)

Alla olevasta Hinku-kuntien tilastosta, kuva 8, näkee vastaavasti 43 kunnan CO₂-päästöjen kehittymisen 2007-2016. Hinku-kunnat seuraavat sähkön, liikenteen, maatalouden, jätteiden käsittelyn ja fossiilisten polttoaineiden CO₂-päästöjen kehitystä. Seurantajakson aikana päästöt ovat laskeneet 26 %. (Syke s.a.)



Lähde: SYKE, päivitetty: 12.10.2018. Laskentaperusteet:
<http://www.hinku-foorumi.fi/fi-FI/Paastokehitys/Paastolaskenta>

Kuva 8. Hinku-kuntien kasvihuonepäästöjen kehitys 2007-2016.

Tynkkysen (2016, 35 - 37) mukaan kansalliset ilmastopoliittiset tavoitteet voidaan saavuttaa ns. puhtaan tusinan toimenpiteillä:

- 1) tehokas energiatuotanto
- 2) energiatehokkaat rakennukset
- 3) älykkäät energiaratkaisut
- 4) biopolttoaineet
- 5) tuuli- ja aurinkoenergia
- 6) energiatehokas meriliikenne
- 7) sähköinen liikenne
- 8) puu materiaalina
- 9) kestävä metsänhoito
- 10) ilmastofixsu ruoka
- 11) ilmastokoulutus
- 12) tehokas ohjaus.

Kyse on strategiaa tukevista energiapoliittisista valinnoista ja operatiivista toimenpiteistä strategian jalkauttamiseksi. Toimitilojen CO₂-päästöjen kannalta optimaalisimpia energiamuotoja ovat tuuli- ja aurinkoenergia. Biopolttoaineilla tuotettu energia on hiilineutraalia CO₂-päästöjen kannalta. Tehokkaat energiantuotantoratkaisut laskevat CO₂-päästöjä. Tynkkysen puhtaan tusinan ehdotuksesta puuttuu geotermisen lämmön hyödyntäminen, joka on hiilineutraali energiamuoto. (Mt.)

Toimitilojen energiatehokkaiden rakenne- ja teknologiaratkaisujen avulla pystytään vähentämään energian tarvetta ja näin ollen CO₂-päästöjä. Älykkäät energiaratkaisut tehostavat energian kulutuksen käytön seuranta ja mahdollistavat prosessien ohjaamisen. Toimitilojen älykkäiden ratkaisujen ja tehokkaan ohjauksen avulla pystytään arvioimaan energiankulutusta, mm. ohjaamaan energian hankintaa. (Mt.)

Ilmastokoulutuksen kautta voidaan edistää energiakäytön tehokkuutta ja parantaa kuvattua prosessien ohjausta (van Den Ende 2003). Uusien teknologioiden käyttö edellyttää uuden oppimista ja vanhasta poisluopumista. Ilmastotavoitteiden saavuttaminen edellyttää uusien ja innovatiivisten ratkaisujen käyttöä. (Mt.) Syyskuussa 2018 julkaistussa kansallinen kestävä kaupunkikehityksen ohjelmassa on yhtenä painopisteenä kehittää kaupunkien kestävä kehityksen johtamisen strategiatyötä. Ohjelman sisällisenä tavoitteena on nostaa kestävä kehitys kokonaisvaltaisella ja konkreettisella tavalla kaupunkien strategioihin ja ohjelmiin, kytkeä seuranta talouteen ja toimintaprosesseihin.

Julkisyhteisöt etenevät strategiansa ja aikataulujensa mukaisesti. Ohessa muutamia esimerkkejä julkisten organisaatioiden raportoimista toimenpiteistä, jotka ovat linjassa mm. Tynkkysen ilmastopoliittisen raportin kanssa.

- Espoo koulutti vuonna 2017 sisäisesti kuntaorganisaatioon ekotukihenkilöitä (Espoo 2017).
- Lahden kaupungin rakentama Etelä-Lahden aluekeittiön kiinteistötekniikka hyödyntää älykkäitä energiaratkaisuja, ja 100 m² aurinkopaneelijärjestelmä tuottaa sähköä (Lahti).
- Siun Soten Tikkamäen tuotantokeittiö on myynyt lauhdelämpöä energiayhtiölle vuodesta 2016 alkaen (Haapaniemi).
- Espoon Kilon uusi tuotantokeittiö hyödyntää kaukolämmön lisäksi 15:sta maalämpö kaivon energiaa (Projektiutiset).
- Oulun Löökin talotekniikassa on varaus aurinkoenergian hyödyntämiseen. Oulussa selvitettiin myös biokaasun ja maalämmön hyödyntämistä kiinteistön energiantuotannossa (Kananen).

2.5 Päästöoikeudet

Seuravaksi käsiteltävä päästöoikeus ei suoraan liity toimitilojen energian CO₂-päästöihin. Päästöoikeus -käsite nousee esille CO₂-päästöjä käsiteltäessä ja sitä kuvataan jäljempänä. Toimitilat tarvitsevat lämpöenergiaa ja sähköä. Ostetun energian primääri- ja sekundäärimuodot vaikuttavat CO₂-päästöihin. Toimitilojen ostaman energian energialähteet vaikuttavat energiapalvelun tarjoajan päästöoikeuksiin. Esim. Savon Voiman 2017 myymä yleissähkö koostui turve ja fossiilisista lähteistä (42,8 %), uusiutuvista energialähteistä (16,6%) ja ydinvoimasta (40,6%).

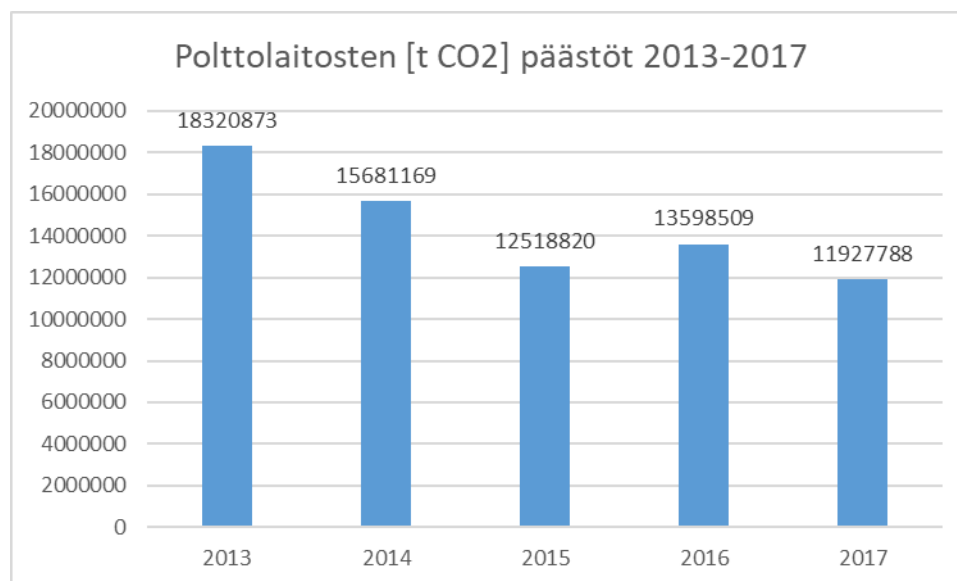
Energiavirasto toimii kansallisena päästökauppaviranomaisena. Se pitää kirjaa Suomessa yritysten päästöoikeuksista ja päästöistä. Päästökauppaa säätelee päästökauppalaki (311/2011) ja Suomi on mukana EU:n päästökauppajärjestelmässä. Päästökauppalain piiriin kuuluvat kaikki kokonaislämpötehoaan yli 20 MW polttolaitokset. Päästökauppaa käydään EU:n alueella, ja sen todentaminen perustuu EU:n komission asetukseen N:o 601/2012. Suomen CO₂-päästöistä on yli 40 % päästökaupan piirissä.

Päästöoikeusrekisteri sisältää yritysten päästöoikeudet ja -yksiköt, hallussapidon ja oikeuksien siirrot. Toiminnanharjoittajalla voi olla maksullisten päästöoikeuksien lisäksi hakemuksesta myönnettyjä ilmaisia päästöoikeuksia. Päästö-

oikeudet kirjataan toimijakohtaisesti, ja ne todennetaan kolmannen riippumattoman osapuolen toimesta. Päästökaupan piiriin kuluvalle laitoksella on Suomessa velvollisuus hankkia päästöoikeuksia markkinoilta voimassaolevan kiintiön ylittävä määrä. Päästöoikeuksista käydään markkinahintojen mukaista päästökauppaa. Yksi päästöoikeusyksikkö on CO₂-tonni. (Energiavirasto s.a.)

Suomessa tuotettu ja julkisissa organisaatioissa käytetyn polttolaitoksen kaukolämmön ja turbiinisähkön CO₂-päästöt sisältyvät päästökauppasektorin päästöjen piiriin. Kuntien omistamat energiayhtiöt kuuluvat päästökaupan piiriin. Toimitilapalvelujen tuottajista Puolustusvoimien rakennuslaitos tuottaa eräissä kohteissa kiinteistöjen tarvitseman kaukolämmön. Taulukon 2 mukaan vuonna 2017 polttolaitosten päästöt laskivat. Prosentteina lasku on 12,3 %. Määrällisesti päästöt laskivat 1670721 [t CO₂]. (Energiavirasto s.a.)

Taulukko 2. Polttolaitosten CO₂-päästöjen kehitys (Energiavirasto s.a.)



3 JULKISYHTEISÖN TOIMITILAN CO₂-PÄÄSTÖT JA TILINPÄÄTÖS

3.1 Julkisyhteisöt

Julkisyhteisö tarkoittaa tässä yhteydessä valtion virastoa, valtion omistamaa osakeyhtiötä, kuntaa, kuntayhtymää, liikelaitoskuntayhtymää, kunnan ja / tai kuntayhtymän ja / tai liikelaitoskuntayhtymän omistamaa osakeyhtiötä. Opin- näytetyön esiselvitys ja dokumenttianalysit kohdistuvat mainittuihin yhteisöihin. Seuraavaksi tarkastelen johtamista ilmiönä.

Valtioneuvoston 2009 linjauksen mukaisesti ilmastopolitiikan päätavoitteena on kasvihuonepäästöjen vähentäminen. Tavoitteena on leikata Suomen päästöjä 80 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä. Selonteossa korostetaan oikeiden asioiden mittaamista vaikuttavuusarvioinnin tueksi. Ilmastopolitiikan toteuttamisen lähtökohtana on kestävä valinnat taloudellisesti, sosiaalisesti kuin ympäristöllisesti. Päätöksenteon tueksi tarvitaan tietoa ilmastopolitiikan toteutumisesta niin talousarvion laadinnan yhteydessä kuin tilinpäätöksissä. (VNS 8/2009/vp.)

Vastuullisen organisaation johtamisen osa-alueita ovat liiketoiminnan strateginen suunnittelu ja strategian jalkauttaminen operatiiviseen toimintaan, strategista johtamista tukevat operatiivisen toiminnan mittarit ja saadun informaation hyödyntäminen johtamisessa. Ketolan (2005) mukaan mitattua ja samansisältöistä informaatiota voidaan hyödyntää analysoitaessa aiempaa toimintaa olemassa olevien standardien avulla suhteessa yrityksen päämääriin ja tavoitteisiin. Vertailuaineistona voidaan myös käyttää toimialan muista yrityksistä saatua tietoa. (Ketola 2005.)

Liike-elämässä organisaatioiden menestystä selittää niiden kyky hyödyntää vertailuaineistoa kehittämisessä Collins (2001, 168-173). Strateginen johtamistyö on pitkäjänteistä ja suunnitelmallista, tavoitteena asetetun mission toteuttaminen (Collins 2001, 107). Tavoitteet saavutetaan yksittäisten asioiden sijaan kokonaisuus hahmottaen (Collins ja Porras 2004, 76). Erinomaisesti menestyvät organisaatiot osaavat tunnistaa toimintaympäristön heikkoja singaleja ja niiden vaikutuksia yrityksen pitkän aikavälin liiketoiminnan menestykseen (Collins 2001, 120-21). Menestyvät yritys ovat kehittäneet liiketoiminnan tuloksen mittaamiseen toimintaa hyvin kuvaavia mittareita perinteisten liiketoiminnan mittareiden sijaan (Collins 2001, 151-159).

3.2 CO₂-päästöt tilinpäätöksessä

Kirjanpitolautakunta on antanut yleisohjeen ympäristöasioiden kirjaamisesta ja esittämisestä kunnan ja kuntayhtymän tilinpäätöksessä. Yleisohje painottuu lainsäädännön mukaisten minimiasioiden esittämiseen. Tilinpäätöksessä tulee

olla ympäristökulut ja -tuotot laskelma. Julkisyhteisön mm. kaupungin on sisällytettävä tilinpäätökseensä kuntakonserniin kuuluvan energiayhtiön päästöi-
keudet ja niiden arvon muutokset. Taseeseen tulee sisällyttää aktivoidut ympäristömenot ja pakolliset varaukset. Kunta tai kuntayhtymä voi halutessaan tehdä vapaaehtoisen laajemmin ympäristövastuullisuutta koskevan ympäristöraportin soveltaen mm. GRI-raportointia. (KILA 2009, 9-10.)

Kestävä ja vastuullinen johtajuus rakentuu sitoutumisesta, johtajuudesta, käytännöistä ja mittareista. Resurssitehokkuus on määriteltävissä laaja-alaiseksi ilmiöksi, johon sisältyy ihmisten tai prosessien suoritetehtokuuden lisäksi toimintatapojen tehokkuus. Resurssitehokkuus on organisaation ihmisten osaamis-
potentialin hyödyntämistä. (Suomen Ekonomit) CO₂-päästöt kertovat organisaation energiaresurssien käytön ympäristövaikutuksista.

Laskentatoimen tehtävänä on reaali maailman ilmiöiden kuvaaminen numeerisesti. Tilinpäätös on laskentatoimen raportti. Laskentatoimen tehtävänä on relevantin tiedon ja informaation tuottaminen ilmiöstä, esim. arvon lisäyksestä tai vähennyksestä. (Niskanen & Niskanen 2007, 45.)

Sinervon (2012, 19) mukaan laskentajärjestelmän tehtävänä on kuvata toiminnan kestävyyttä (sustainability). Laskentatoimen tuottaman tiedon tulkintaan vaikuttaa tulkitsijan preferenssit, arvomaailma ja näkökulma (mts. 21). Tuotetun tiedon käytön haasteena ovat tulkintojen monitasoisuus ja monimutkaisuus.

Yrityksen virallisen tilinpäätöksen tehtävänä on kuvata yrityksen rahaprosessia ja selvittää tilikauden voitonjakokelpoinen tulos. Julkisyhteisön, kunnan ja kuntayhtymän tilinpäätöksen tehtäviä ovat kertoa tilikauden tulos, kertoa, mihin rahaa on käytetty ja mitä rahalla on saatu aikaiseksi. Tuloslaskelma kertoo myös, miten tulorahoitus riittää organisaation kirjanpidon poistoihin. Tilinpäätösraportin tulisi kuvata organisaation toiminnan tehokkuutta ja vaikuttavuutta. (mts. 19-20.)

Organisaation tilinpäätöksen laadintaa säätelee kirjanpitolaki ja kirjanpitoasetus. Julkisyhteisöjen kirjanpitoon ja tilinpäätökseen vaikuttavia määräyk-

siä on kuntalaissa. Työ- ja elinkeinoministeriön yhteydessä toimiva Kirjapitolautakunta antaa kirjanpitolain soveltamisohjeita niin yritysten kuin julkisyhteisöjen kirjanpitoa koskien (mts. 24). Tulo- ja elinkeinoverolaki vaikuttaa osaltaan tilinpäätöksen laadintaan. Osakeyhtiön tilinpäätösraportointia ohjaa osakeyhtiölaki. Arvopaperimarkkinalaissa on ohjeet julkisen osakekaupan kohteena olevien osakeyhtiöiden tilinpäätösraportoinnista. (Niskanen & Niskanen 2007, 45.)

Tilinpäätöksen laatimistapaan vaikuttaa yrityksen koko. Pienille yrityksille on annettu helpotuksia. Tuloslaskelma voidaan tehdä kululajipohjaisesti tai toimintokohtaisesti. Liiketoiminnan kuluista vähennetään toiminannan menot tilinlaatimistavan mukaisessa järjestyksessä. Pitkävaikutteiset menot vähennetään poistoina. Lisäksi yritys voi tehdä harkintansa mukaan tulevan investoinnin osalta investointivaruksen. (mts.)

Kirjanpitolautakunta suosittelee organisaatioita raportoimaan merkittävistä ympäristönäkökohdista. Niskalan mukaan tilinpäätöksen ja toimintakertomuksen tietojen tulee olla yhtäpitävät erillisten ympäristö- ja yhteiskuntaraporttien tietojen kanssa. Tilinpäätöksessä merkittävänä tietoina pidetään:

- 1) energiankulutusta
- 2) materiaalinkulutusta
- 3) vedenkulutusta
- 4) päästöjä ilmaan
- 5) päästöjä vesistöön
- 6) jätteitä.

Taulukossa 3 on Niskalan kooste raportoitavista ympäristövaikutusten tunnusluvuista ja raportointiyksiköistä.

Taulukko 3. Ympäristövaikutusten tunnuslukujen raportointi (Niskala ym. 2009, 201-206)

Tunnusluku	Ilmiö ajalla 1.1. - 31.12.
Energian kulutus	Energian kokonaiskulutus, gigajoulea (GJ)
Materiaalin kulutus	tonnia, (t)
Veden kulutus	Veden kokonaiskulutus, kuutiometriä (m ³)
Hiilidioksidipäästöt (CO ₂)	CO ₂ -päästöt (t)
Merkittävät päästöt vesistöön	Jäteveden määrä, kuutiometriä (m ³), jäteveden kuormitus päästöparametreittain, tonnia (t)
Jättemäärä	Jätteiden kokonaismäärä jaoteltuna jakeittain, tonnia (t)

Julkisyhteisön tilinpäätökset ovat rakentuneet liikekirjanpidon pohjalle. Raportointi on keskittynyt liikekirjanpidon tulokseen ja taseeseen. Julkisyhteisöjen raportoinneissa korostuu talouden ali- ja ylijäämien kattaminen. Sinervon mukaan tilinpäätöksen mittaamisen käsitteistöön sisältyvät tasapaino ja vastuullisuus. Tasapainon käsitteeseen sisältyvät käytetyt resurssit, aikaansaannokset ja pääoma se, miten ne ovat suhteessa toisiinsa. Tilinpäätöksissä keskitytään siihen, mitä lainsäädännössä edellytetään. (Sinervo 2012, 31-34,120.)

3.2.1 Raportoinnin viitekehys

Organisaation raportointia voidaan tarkastella tilivelvollisuuden tai toimintaedellytysten turvaamisen näkökulmasta. Tilivelvollisuuden viitekehyksessä organisaatiolla on velvollisuus raportoida sidosryhmille oman toiminnan vaikutuksista sidosryhmien toimintaan. Liiketaloustieteessä sidosryhmäajattelun näkökulma on organisaation tietoisuus sidosryhmien arvoista ja intresseistä. Organisaation on kyettävä vastamaan sidosryhmien arvo- ja intressiodotuksiin. (Niskala ym. 2009, 63-64.)

Tilinpäätösraportoinnissa voidaan puhua hyvematriisista, jonka avulla organisaation edelläkävijyys ja yhteiskuntanormatiivisuus voidaan kuvata sidosryhmille. Holopaisen ym. (2013) mukaan tilinpäätös kuvaa johtamista omistajien odotusten ja lisäarvon tuottamisena. Strategisen ja operatiivisen johtamisen tueksi tarvitaan tietoa 1) toiminnasta, 2) taloudesta ja 3) lain ja säännösten mukaisuuden toteutumisesta toiminnassa (mt. 64-65), jolloin tiedon saatavuus

ja raportointi korostuvat. Lähtökohtana on, että organisaatiolla on relevanttia tietoa jalostettavaksi johtamista tukeviksi raporteiksi.

Omistajaohjauksen näkökulmasta olennaista on saada tietoa organisaation perustehtävän toteutumisesta ja asetettujen tavoitteiden saavuttamisesta. Toimivan johdon tehtävänä on raportoida omistajalle asetettujen tavoitteiden saavuttamisesta ja tai sidosryhmien odotuksiin vaikuttavista tekijöistä. Organisaation yhteiskuntavastuun tavoitteiden toteutumisella on vaikutuksia sidosryhmiin. Julkisyhteisöä koskevat yhteiskunnalliset velvoitteet ja läpinäkyvyys. (mt. 394-399.) Energiatehokkuussopimuksen sekä CO₂-päästötavoitteen toteutumisesta voidaan pitää omistajaohjausta ja sidosryhmiä kiinnostavana tietona.

Kun organisaatio täyttää vapaaehtoiset ja määräysten mukaiset normatiiviset vaatimukset, se toimii perustasolla eikä erotu yhteiskuntavastuun osa-alueella muista. Edelläkävijyys edellyttää strategista johtajuutta. Rakenteellisilla esteillä tarkoitetaan taloudellisia panostuksia, joita sidosryhmät eivät näe vielä mielekkäiksi. (Niskala ym. 2009, 65-66.)

Raportoinnissa yhdistyvät johtamis- ja raportointiprosessi. Raportoinnissa on kyse johtamisprosessin raportoinnista. Johtamisprosessin vaiheet ovat tavoitteen asettelu, suunnittelu, toiminta, seuranta ja arviointi. Raportoinnin tehtävänä on tuottaa tietoa johtamisprosessin tueksi. (mts. 89.)

Talousarvioraportoinnin arviointia avaavia näkökulmina voidaan tarkastella tieteen filosofisten näkökulmien avulla: 1) ontologinen näkökulma; mikä on ilmiön luonne ja onko todellista ilmiötä, 2) epistemologinen näkökulma; mikä suhde tutkijalla on ilmiöön ja tutkijan arvojen suhde ilmiöön, 3) metodologinen näkökulma; millaisella menetelmällä tietoa voidaan saada, 4) logiikka; kausaaliset kytkennät tiedon osien välillä, 5) teleologia; mitä varten tutkitaan, miten tutkimus lisää tietoaamme? (mts. 39.)

Taloustieteen tradition mukaisissa tilinpäätösanalyseissä käytetään: 1) prosenttilukumuotoisia tilinpäätöksen lukujen suhteuttamista tulokseen tai taseen loppusummaan, 2) trendianalyysiä, jossa prosenttilukumuotoisia tilinpäätöksiä verrataan peräkkäisiltä vuosilta, 3) tunnuslukuanalyysiä tuloslaskelmasta ja ta-

seesta suhdelukumuotoisesti, 4) poikkileikkausanalyysiä tietyn vuoden ajalliseen tarkasteluun ja 5) aikasarja-analyysiä tiettyjen vuosien vertailuun toimialan sisällä. (Niskanen & Niskanen 2007, 49-50.)

Trendianalyysi on amerikkalaisten käyttämä nimi prosenttianalyysille. Lähtöarvoksi asetetaan vuosi x , ja siihen verrataan sen jälkeistä kehitystä. Tunnusku-luanalyysejä käytetään taloudellisen suorituskyvyn kehityksen vertailuun. Eri tuotannon tekijöitä ja resursseja voidaan suhteuttaa toisiinsa. (mts.49-56.)

3.2.2 Mittaaminen käsitteenä

Sinervo (2012, 85) tukeutuu mittaamisen käsitteen määrittelyssä Berkan (1983). Mittaamisen käsite on selkeä. Mittaamisessa otetaan kantaa todellisuuden ja mitattavan ilmiön välillä, tutkijan relevanttina pitämiin empiirisiin ilmiöihin. Lukujen mittaamisessa on kyse tieteellisestä ilmiöstä matematiikan ja tieteen välillä.

Väitöskirjassan Sinervo (2012, 86) ottaa esille mittaamisen prosessimaisuuden, käsitteiden määrittelyn, käsitteiden määrällisen ilmaisemisen ja empiirisen mittaamisen. Määrällinen ilmaiseminen (quantify) tarkoittaa sitä, että tapa, jolla numerot liitetään käsitteisiin, on spesifioitunut empiirisen havainnoinnin ja toiminnallisen yhteensopivuuden suhteen. Empiirinen mittaaminen tarkoittaa numeroiden liittämistä mitattaviin käsitteisiin empiirisen havainnoinnin ja sopivien mittausvälineiden avulla.

Laskentatoimessa mittaaminen on numeeristen arvojen liittämistä mitattaviin kohteisiin. Sinervo (2012, 93) viittaa Brungen (1967) laskentatoimen mittaamisen määrittelyyn. Kyse on mitattavien kvantitatiivisten havaintojen liittämisestä. Hän muistuttaa Iijrin (1975) näkemyksestä laskentatoimen tehtävästä tuottaa ja mitata tietoa niin määrällisesti kuin laadullisesti. Tehtävänä on antaa informaatiota asetettujen tavoitteiden saavuttamisesta. Sinervo (2012) korostaa Iijrin (1975) näkemystä laskentatoimen roolista osana tilivelvollisen dokumentointia.

Yrityksen strategisessa ja operatiivisessa johtamisessa tarvitaan laskentatoimen tuottamaa informaatiota. Vision toteutumisen seurannassa ja uuden

suunnittelussa tarvitaan luotettavaa tietoaineistoa. Aineiston luotettavuutta arvioidaan reliabiliteetti käsitteen kautta. Kyse on siitä, mitataanko luotettavasti sitä, mitä mitataan. Luotettava tieto on relevanttia, ja se on merkityksellistä päätöksenteossa. Kyse on mittarin merkityksellisyydestä ja asiayhteyteen kuulumisesta. (Mts. 96.)

3.2.3 Yhteiskuntavastuu osa tilinpäätösraportointia

Perinteisesti organisaation tilinpäätöksessä on keskitytty talouteen. Tilinpäätöksen tulos ja tase sekä liitetiedot kertovat yrityksen taloudellisesta tilasta. Tuloslaskelma on osa yrityksen läpinäkyvyyttä rahavirroista, voitonjaosta. Tulos kertoo panos-tuotosajattelun mukaisesti syntyneistä raaka-aineen jalostusvirroista euroissa. Tuloslaskelma sisältää maksetut verot, ne ovat ns. yrityskansalaisuutta. Tase kertoo poikkileikkauksen yrityksen liiketoiminnan kasvun edellytyksistä ja kestävästä kasvusta.

Lainsäädäntö ja kirjapitolautakunnan ohjeet luovat tilinpäätösraportoinnin vähimmäistason, mistä on ainakin kerrottava. Lähtökohtana on se, että mikä ei ole lainsäädännöllä kiellettyä, on sallittua. Esimerkiksi vastuullisuusraportointi on tilinpäätöksessä sallittua, ja siihen on luotu keskeisiä käsitteitä, näkökulmia ja teoreettisia viitekehyksiä.

Ketola (2005) kuvaa vastuullisuuden peruskäsitteet seuraavasti:

- 1) vastuullinen liiketoiminta (corporate responsibility, CR)
- 2) yhteiskuntavastuu (corporate social responsibility, CSR)
- 3) yrityskansalaisuus (corporate citizenship)
- 4) kestäväkehitys (sustainable development)
- 5) kestävä kasvu (sustainable growth)
- 6) kestäväliiketoiminta (corporate sustainability, CS tai sustainable business)
- 7) kestäväyrittäjyys (sustainable entrepreneurship)
- 8) kolminkertainen tulos (triple bottom line: profit, people and planet)
- 9) yritysetiikka (corporate ethics)
- 10) yrityksen omatunto (corporate conscience, CC)
- 11) yhteiskunnan omatunto (global conscience, GC)

12) ihmisen omatunto (human conscience, HC).

Niskala ym. (2009,17) käyttävät Ketolan edellä määrittelemistä asioista termiä yrityksen yhteiskuntavastuureportointi ja kansainvälisesti siitä käytetään termiä GRI (Global Reporting Initiative). GRI-raportti mittaa organisaation nykyarvoa laajemmin kuin pelkät taloudelliset nykyarvon mittarit. GRI-raportti kattaa organisaation arvon muodostuksen osatekijät ja sidosryhmät. (mts. 13-17.)

Organisaation vastuullinen toiminta on luonnollinen osa organisaation yhteiskuntavastuuta, tähän sisältyvät kolme osa-aluetta ovat talous, ympäristö ja sosiaalinen vastuu. Organisaation raportoinnin lähtökohdat ovat sisäisiä ja ulkoisia. Sisäiset tekijät ovat organisaation itsensä määriteltävissä, ja ulkoiset tekijät perustuvat sopimuksiin ja lainsäädäntöön. (mts. 21-23.)

Ketolan (2005) näkemyksen mukaan yhteiskuntavastuun käsitteen taustalta löytyy kolme ideologiaa:

- 1) omistajalähtöinen i. klassisen ideologia
- 2) sidosryhmälähtöinen i. NEO klassinen ideologia
- 3) laajan vastuun i. kestävän kehityksen ideologia

Ihantola (2007, 23-30) ottaa esille organisaation ympäristövastuullisuuden tarkastelun taustalle seuraavat teoriat:

- 1) tilivelvollisuusteoria
- 2) sidosryhmäteoria
- 3) legitimaatioteoria
- 4) poliittistaloudellinen teoria
- 5) perinteinen päätöksentekoteoria.

Ketola (2005, 22) jäsentää yhteiskuntavastuuta kolmen S:n integraatiokolmion avulla, johon sisältyy järjestelmänäkemys, kestävä kehitys ja sidosryhmäteoria. Kolmen S:n integraatiokolmiota täydentää järjestelmänäkemyksen spatiaaliset systeemitasot. Vastuullisuusraportointi on osa sidosryhmäviestintää. Sidosryhmäviestintää voidaan tarkastella Ketolan (2005, 23-25) neljän ulottuvuuden kautta:

- valta (power),
- tarkeys (urgency),
- legitimizeetti i. oikeutus (legitimacy) ja
- läheisyys (proximity).

GRI-raportoinnissa on kyse tuloslaskelman panos-tuotos-mallin mukaisesta raportoinnista materiaali- ja ympäristövaikutuksista ja sidosryhmäviestinnästä. GRI-raportoinnin viitekehys vastaa yrityksen strategisen johtamisen tiedon tarpeeseen operatiivisesta toiminnasta. Raportointi tukee yrityksen tai organisaation raaka-aineketjun elinkaaren hallintaa. Elinkaareen sisältyy raaka-aine, toimittaja, tuotantoprosessi, jalostettu tuote ja tuotteen uusiokäyttö tai hävittäminen. Organisaatio voi raportoida absoluuttisilla luvuilla tai suhteutetuilla tunnusluvuilla. Organisaatioiden vertailussa käytetään suhteellisia tunnuslukuja, sillä ne kuvaavat paremmin toiminnan tehokkuutta. (Niskala ym. 145-147.)

GRI-raportointimalli tuottaa tietoa Ketolan ja Ihantolan esittämien viitekehysten mukaisesti. Tilinpäätöksen tehtävänä on tuottaa tietoa ilmiöistä omistajille, sidosryhmille ja yhteiskunnalle. Tilinpäätöksen tehtävänä on kertoa läpinäkyvästi tilivelvollisuuden toteutumien, vallassaolon oikeutus, poliittisen tahtotilan toteutumien ja julkisten organisaation päätösten toteuttamisen seuraukset. (Ketolan 2005; Ihantolan 2007.)

Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan yhteiskuntavastuun käsitteen piiriin kuuluvaa talous- ja ympäristönäkökulmaa nimenomaan julkisten toimitilojen energian CO₂-päästöjen raportoinnin osalta. Tarkastelu kohdistuu GRI-ohjeiston ympäristövastuun toimintaindikaattoreista energiaan (Niskala ym. 147). Energianhankintaan käytetyt taloudelliset resurssit ovat talouden näkökulmaa, sillä kulutetun energian määrä sisältyy taloudellisuuteen ja tehokkuuteen. Hankittujen energiamuotojen sisältämät CO₂-päästöt ovat ympäristönäkökulmaa ja näin ollen ympäristövaikutusten piiriin kuuluvaa yhteiskuntavastuuta.

3.3 Toimitilajohtamisella lisäarvoa energian CO₂-päästöjen hallintaan

Toimitilajohtamisen keskiössä on tilankäyttäjän ja palveluntuottajan prosessi tilan ja tilankäyttöä tukevien palveluiden integraation osalta. Toimitilajohtamiseen sisältyy tilojen käytettävyys, tilojen hallinta, tilatoimintojen johtaminen, tilasuunnittelu ja tilapalvelujen johtaminen. Toimitilajohtamisen tavoitteena on tukea asiakkaan ydinliiketoiminnan tehokkuutta ja vaikuttavuutta tuomalla lisä-

arvoa. Toimitilajohtamisen ydintehtäviä ovat omaisuuden hoito, kiinteistönhallinta ja -hoito sekä asiakkaan strategisia tavoitteita ja prosesseja tukeva toiminta. (Reunanen ym. 2006.)

Toimitilajohtamisen tuottamaa lisäarvoa ovat mm. energia- ja kustannustehokkuus, tieto toimitilojen energian CO₂-päästöistä ja niiden kehittymisestä. Ympäristöarvoistaan tietoinen toimitilapalvelun käyttäjä hyödyntää markkinointiviestinnässään toimitilojen alhaisia CO₂-päästöjä (Lindström s.a.). Vastaavasti toimitilapalveluihin luettava henkilöstöravintolayritys voi kehittää CO₂-päästöiltään tehokkaita palveluja yhdessä kiinteistön toimitilapalvelujen tuottajan kanssa ja näin edistää asiakkaiden omia strategisia CO₂-päästötavoitteita. (Leväinen 2003.)

Tässä yhteydessä toimitilapalveluissa rajaudutaan toimitiloihin. Rajauksen mukaisesti opinnäytetyössä tutkimuksen kohteena oleva toimitila ei sisällä tilan asumiskäyttöä (RAKLI 8 s.a.). Toimitila on rakennettu aineettomien tai aineellisten hyödykkeidentuottamista varten.” Lainsäädäntö ryhmittelee toimitilat liikehuoneistoiksi, jolloin muut kuin asuinhuoneistot ovat liikehuoneistoja”. (RAKLI 8.)

Leväisen (2003) toimitilajohtamisen viitekehys antaa kokonaiskuvan toimitilajohtamisen kokonaisuudesta. Van den Enden (2006) kolmen dimension malli jäsentää toimitilajohtamisen prosessit ja niiden tasot visuaalisesti. Leväinen (2003) ja van den Ende (2006) havainnollistavat toimitilajohtamista ilmiönä ja lisäarvon syntymisen osatekijät.

3.3.1 Leväisen toimitilajohtamisen viitekehys

Toimitilajohtamisen tehtävänä on tukea organisaatioiden liiketoimintaa. Kuvassa 9 on Leväisen (2003) havainnollistama viitekehys, siitä miten toimitilajohtamisen viitekehys tukee organisaation liiketoimintaa. Leväisen mukaan liiketoiminnan tehokkuus ja vaikuttavuus syntyvät toimitilojen (facilities), tilankäyttäjien (occupants) ja toimitilapalvelujen yhteistyön tuloksena.

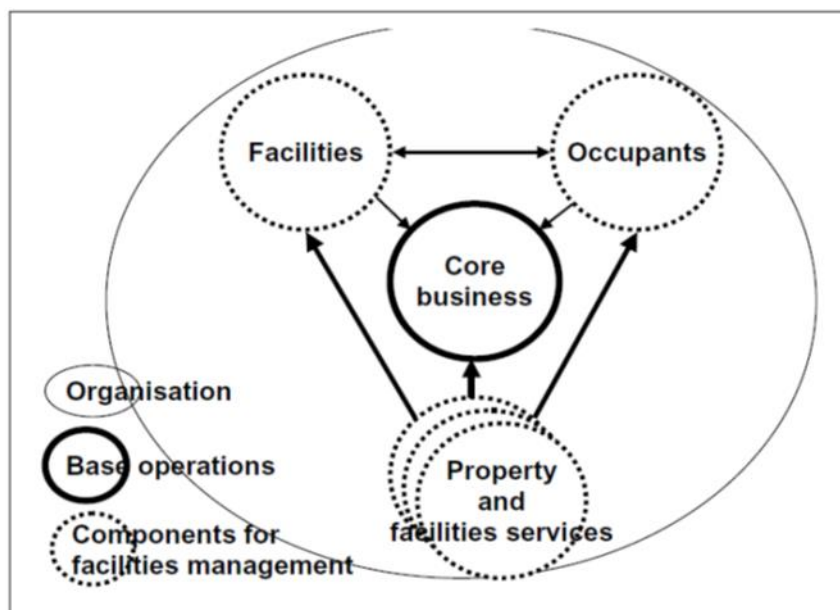


Figure 1/1. Property and facilities services in relation to other operations

Kuva 9. Toimitilajohtamisen viitekehys Leväisen (2003) mukaan.

Kiinteistön omistajan, toimitilapalvelun tuottajan ja käyttäjän yhteistyön tuloksena toimitilan ylläpidon kustannukset laskevat, mm. lämpö- ja sähköenergian kulutus pienenee. Alentuneet kiinteistönpidon kustannukset voidaan kohdistaa esim. toimitilojen vuokriin ja hillitä niiden nousua. Hallitut ja ennakoitavat vuokrakustannukset tuovat lisäarvoa toimitiloja käyttäville organisaatioille vakaina ja ennakoitavina kustannuksina. (Senaatti, Puolustushallinnon rakennuslaitos)

3.3.2 van den Enden kolmen dimension malli

Van den Enden (2016) Kolmen Dimension malli konkretisoi organisaation johtamisen periaatteet havainnollisesti. Malli havainnollistaa johtamisen ilmiötä kolmiulotteisesti. Van den Ende on kehittänyt mallin erityisesti kuvaamaan toimitilajohtamisen lisäarvon rakentumisen tasoja ja ulottuvuuksia (Kuva 10). Malli visualisoi tilinpäätöksessä raportoitavat ilmiöt, ja vastuullisuusraportointi antaa kokonaisvaltaisen kuvan organisaation johtamisesta.



Kuva 10. Kolmen Dimension malli (van den Ende 2006,16)

Strategisen johtamisen tasolle kuuluvat organisaation visiosta johdetut strategiset linjaukset mm. energiatehokkuudesta sekä vastuullisista ja kestävästä hankinnoista. Strategiatason asia on myös päättää tilinpäätöksen raportoinnin laajentumisesta paremmaksi kuin lainsäädäntö edellyttää. Organisaatio voi päättää esim. yhteiskuntavastuun raportointiin soveltavan tilinpäätösraportin käyttöönotosta.

Taktisen tason asiaa on asioiden jalkauttamisen jäsentäminen niin, että operatiiviset toimenpiteet tukevat toisiaan laajentuvassa kokonaisuudessa. Taktisen tason esimerkkinä voidaan käyttää esim. Espoon ja Helsingin ympäristö- ja energia-asioiden kouluttamista (Espoo 2017, Helsinki 2017). Taktisen tason asioita on myös energian kilpailuttaminen huomioiden ympäristökriteerit, energianlähde ja CO₂-päästöjen taso. Toimitilapalvelujen osalta tähän kuuluvat myös energian ja vedenkulutuksen mittaaminen prosessien kehittymistä palvelevasti.

Operatiivisen tason toimia ovat mm. talousarviosta johdetut vuositason sitovat tavoitteet. Operatiivisessa toiminnassa yrityksen strategia ja arvot konkretisoituvat toimintoina ja toimenpiteinä. Toiminnan tasolla tehdään ja toteutetaan päätöksiä ja toimenpiteitä, jotka raportoinnissa nähdään suoritteina ja aikaansaannoksina.

Van den Enden (2006) malliin sisältyvä tehokkuus -käsite (efficiency) on yhtenevä taloushallinnon käsitteen kanssa. Käsitteenä tehokkuus kuvaa käytetyillä resurssilla saatuja aikaansaannoksia, eli panos - tuotos - suhdetta. Ohessa on kuvattu tehokkuuden peruskaava.

$$\text{resurssi/suorite} = \text{tehokkuus}$$

Energiatehokkuus kuvaa mittayksikköä kohden käytetyn resurssin määrää esim. kWh / brm² (Suomen Yo kiinteistöt). CO₂-päästötehokkuuden osalta tarkastelu voidaan tehdä esim. [t CO₂] / MW, CO₂ kg / brm₂ tai kg / t. Tehokkuus-tarkasteluun vaikuttaa tarkasteltavan organisaation toiminnan luonne.

Seuraavaksi muutamia esimerkkejä CO₂-päästöjen ilmoittamisesta. Puolustushallinnon rakennuslaitos tuottaa omissa voimalaitoksissaan kiinteistöjensä tarvitsemaa energiaa. Silloin on luontevaa tarkastella päästöjä t. CO₂ / MW. Vastaavasti yliopistoille toimitilapalveluja tuottavan Suomen Yliopistokiinteistöt Oy:n on luontevaa tarkastella CO₂-päästöjä kg / brm². Ruokapalvelujen ison tuotantokeittiön toiminnan CO₂-päästöjä kuvaa hyvin kg / t. Tarkastelussa on tarkoituksenmukaista suhteuttaa käytetty energia ja sen aiheuttamat päästöt. Tarkastelun luotettavuuden ja vertailukelpoisuuden edellytyksenä on sääkorjattu energiankulutus.

Van den Ende (2006) joustavuus (elexibility) voidaan tässä yhteydessä tulkita organisaation kyvyksi löytää uusia CO₂-päästöjä alentavia ja energiatehokkuutta lisääviä ratkaisuja. Joustavuuden voidaan katsoa olevan myös organisaation oppimiskykyä ja innovatiivisuutta.

Asiakastyytyväisyys (customer satisfaction) tarkoittaa omistajien, organisaation ja yhteiskunnan asettamien tavoitteen saavuttamista. Asiakastyytyväisyyteen voidaan myös liittää toimitilapalveluja käyttävän asiakkaan kokema hyöty vastuullisesti raportoiduista toimitilapalveluista ja ympäristövaikutuksista.

Kansainvälinen Iso 50001 -standardi tukee organisaatioita prosessien rakentamisessa energiatehokkaaksi. Järjestelmällinen energiahallinta kehittää organisaation energiatehokkuutta. Tehostuva energian käyttö vaikuttaa organisaation CO₂-päästöihin ja kustannuksiin. (Kollanus 2017.)

4 DOKUMENTTIANALYYSI TOIMITILAN CO₂-PÄÄSTÖISTÄ 15 JULKISYHTEISÖN TILINPÄÄTÖKSESSÄ 2017

Tutkimuskohteena on julkisen organisaation 2017 tilinpäätöksen informaatioon toimitilojen energian CO₂-päästöistä sovellusalat 1 ja 2. GRI-ohjeistossa energian ympäristövaikutusten pääindikaattorit EN3 tarkoittaa sovellusalaa 1 ja EN4 sovellusalaa 2. Tukittavat ilmiöt kuvaavat toimitilojen energiakulutuksen CO₂-päästöjä. EN3 kuvaa suoraa energiankulutusta jaoteltuna primäärienergianlähteittäin. EN3:n sijasta tässä opinnäytetyössä on käytetty myös termiä sovellusala 1 tai scope 1. EN4 sisältää epäsuoran energiankulutuksen jaoteltuna primäärienergianlähteisiin. EN4 on sama kuin termi sovellusala 2 tai scope 2. Monet julkiset ja yksityiset organisaatiot ovat solmineet toimitiloja koskevia energiatehokkuussopimuksia ja raportoivat energiankulutuksesta Motivalle.

Kansallisesti CO₂-raportti.fi -palvelu yllä pitää tilannekuvaa viikoittain CO₂-päästöjen kehittymisestä. Tutkimus ei kohdistu ao. palveluun tai sen tuottamaan informaatioon. Julkisyhteisöt, kunnat ja kuntayhtymät lähettävät tietoja energiankulutuksesta energiatehokkuussopimusten mukaisesti Motivalle. Tutkimuksessa selvitetään, mitä CO₂-päästötietoja kohdeyritykset raportoivat tilinpäätöksissään vuonna 2017. Tässä tutkimuksessa ruokapalvelut ovat osa toimitilapalveluja. Aikaisempien tutkimusten tietokantahaut tehtiin keväällä 2018. Tietohaun tuloksia käsitellään seuraavassa luvussa.

4.1 Aikaisempia tutkimuksia

Aihealueesta, toimitilan energian CO₂-päästöt julkisyhteisön tilinpäätöksessä, haettiin YAMK-opinnäytetöitä, pro gradu -tutkielmia ja väitöskirjatutkimuksia. Haut tehtiin Theseus -tietokantaan, Lappeenrannan teknillisen yliopiston (LUT) tietokantaan ja yliopistojen julkisten opinnäytetöiden tietokantaan. Hakutulokset kuvataan tietokannoittain ja lauseittain. Aineistohaut tehtiin huhtikuussa 2018.

- 1) Theseus | Energian CO₂-päästöt tilinpäätöksessä, YAMK

Holster, L. (2011) kehitti Riihimäen kaupungin ruokapalvelujen vastuullisuusraportointia GRI-mallin pohjalta.

Tikka, M. (2013) tarkasteli kestävän kehityksen toteuttamista Savon koulutuskuntayhtymässä.

Siekkisen, T. (2011) opinnäytetyössä kehitettiin Naantalin sataman ympäristöraportointia.

Hakutuloksella löytyneet opinnäytetyöt valikoituivat kuvailulehden asiansanoista. Niissä ei käsitellä energian CO₂-päästöjä tilinpäätöksessä.

2) Theseus | Energian CO₂-päästöt tilinpäätöksessä, AMK

Husso, J. (2013) tutki ympäristöasioiden raportointia case-yrityksen tilinpäätöksessä.

Hakutuloksella löytyi Amk-opinnäytetyö, jossa käsitellään energian CO₂-päästöjä Case-yrityksen tilinpäätöksessä.

3) Theseus | Energian CO₂-päästöt, YAMK

Viita, K. (2017) teki toimintasuunnitelman kasvihuonepäästöjen vähentämiseksi Asikkalassa 80 % vuoteen 2030 mennessä.

Pakarinen, J. (2015) laati konsernitason selvityksen Joensuun kaupungin kiinteistöjen energiaratkaisuista ja eri energiamuodoista

Etholén, P. (2014) selvitti Aalto-Yliopistokiinteistö Oy:n omistamien kiinteistöjen energiankäytön hiilijalanjäljen laskentaa.

Heinonen, E. (2014) aiheena oli Kiinteistöjen energia- ja sisäilmamittarointi: Rakennuksen käyttövaiheen elinkaarimittarit Helsingin seurakuntien kiinteistöissä.

Lipiainen, H. (2014) tarkasteli parkkitalojen CO₂-päästöjen pienentämistä materiaaliteknisesti.

Möttönen, H. (2013) kartoitti Kajaanin kaupungin omien toimintojen energiankulutuksen CO₂-päästöt 2009 sekä toimialojen energiatehokkuus toimenpiteet vuoden 2009 päästötason vähentämiseksi 2012.

Mäkinen, M. (2012) teki case -laskelman puhdastilojen energiankulutuksesta ja CO₂-päästöistä neljällä eri säävyöhykkeellä.

Hujala, K. (2011) kehitti Suur-Savon Sähkö Oy:n hiilijalanjäljen laskentaa.

Hakuehdolla löytyi kahdeksan YAMK-opinnäytetyötä. Ne käsittelevät organisaation CO₂-päästöjä. Niissä ei käsitellä CO₂-päästöjen raportointia tilinpäätöksessä.

4) LUT- Tietokanta | energian CO₂-päästöt

Suopajärvi, H. (2014) väitöskirja käsitteli biopelkistimien käyttöä masuunipohjaisessa raudanvalmistuksessa Suomessa. Näkökulmana oli teknistaloudellinen arviointi ja CO₂-päästöpotentiaali.

Suopajärven väitöstutkimus käsittelee metalliteollisuuden prosessien CO₂-päästöpotentiaalia. Väitöskirjassa ei käsitellä CO₂-päästöjä tilinpäätöksessä.

5) Pro Gradu | Kunnan tilinpäätösanalyysi

Baumann, J. (2015) gradun aiheena oli kuntaomisteisten osakeyhtiöiden rahoitukselliset erityispiirteet.

Tapio, A. (2015) tutki kuntayhtiötä koskevaa erityissääntelyn tarvetta sähköntuotantoalan kuntayhtiöiden taloudellisen tilan ja tilinpäätöstietojen tarkastelun avulla.

Soini, A. (2014) selvitti yhteiskuntavastuuraportoinnin yhteyttä suomalaisten pörssiyritysten taloudellisiin ominaisuuksiin.

Karhu, I. (2012) tarkasteli kuntatalouden tasopainoa ja tilinpäätösinformaation tulkintaa päätöksenteossa. Case Tampereen kaupunki.

Heikkilä, T. (2006) tutki pro gradussa Helsingin, Tampereen ja Turun ympäristöraportoinnin sisältöä ja laadullisia lähtökohtia vuosien 2001-2003 tilinpäätöksissä.

6) Väitöskirjat | Kunnan tilinpäätösanalyysi

Sinervo, L-M. (2012) väitöskirja käsitteli kuntataloutta monimutkaisena ilmiönä.

7) Diplomityöt LUT-tietokanta | Energian CO₂-päästöt

Huttula, J. 2007. Kasvihuonepäästöjen laskenta kunnassa.

Massinen, M. (2017) Polttoaineen hankinnan ekologinen kestävyys - Case Rovaniemen energiahuolto.

Kirjallisuushaun perustella toimitilojen energian CO₂-päästöjen raportointia ei ole tutkittu YAMK-opinnäytetyössä, pro gradu -tutkielmassa tai väitöskirjassa. Holsterin (2011) YAMK-opinnäytetyö kehitti Riihimäen kaupungin ruokapalvelun yhteiskuntavastuun raportointia. Heikkilän (2006) pro gradu -tutkielma

koski Helsingin, Tampereen ja Turun ympäristöraportoinnin sisältöä ja laatua vuosien 2001 - 2003 tilinpäätöksissä.

Tutkimusta julkisyhteisöjen toimitilojen CO₂-päästöjen sisällymisestä viralliseen tilinpäätökseen voidaan pitää perusteltuna ja relevanttina. Tähän tutkimukseen sisältyy Heikkilän (2006) tutkielman kunnista Helsinki.

4.2 Tutkimuksen teoreettiset viitekehykset

Heikkilä (2006) tutki osana pro gradu -työtä Helsingin, Tampereen ja Turun kaupunkien ympäristöraportointia tilinpäätöksissä 2001-2003. Tässä tutkimuksessa tilinpäätöksellä tarkoitetaan julkisyhteisön julkista tilinpäätösasiakirjaa, johon sisältyy tuloslaskelma ja tase liitetietoineen. Tutkimuksen tekijä on tietoinen siitä, että eräät organisaatiot julkaisevat vapaaehtoisen ympäristötilinpäätöksen. Tämä tutkimus kohdistuu nimenomaan vuoden 2017 tilinpäätöksiin, jotka organisaation hallitus tai johtokunta on käsitellyt kokouksessaan organisaation päättyneen tilikauden tuloksen käsittelyn yhteydessä.

Tutkimuskohteet mahdollistavat trendianalyysin ja asetettujen tavoitteiden kehittymisen seuraamisen (van den Ende 2006; Levainen 2003; Niskanen 2009; Rossi 2018). Hiilineutraaliuspäätöksissä on nimenomaan kyse kehitystrendin seuraamisesta lähtötilanteesta nykytilanteeseen. Tutkimus kohdistuu virallisessa tilinpäätöksessä esitettävään informaatioon. CO₂-päästöissä on kyse nimenomaan kehityssarjan eli trendin seuraaminen. Muutosten seuraamisessa on kyse vuoden 1990 CO₂-päästötilanteeseen nähden tapahtuvista muutoksista vuoteen 2030 mennessä ja siitä, milloin CO₂-päästöt ovat 70 % vuoden 1990 päästöistä. (Rossi 2018.)

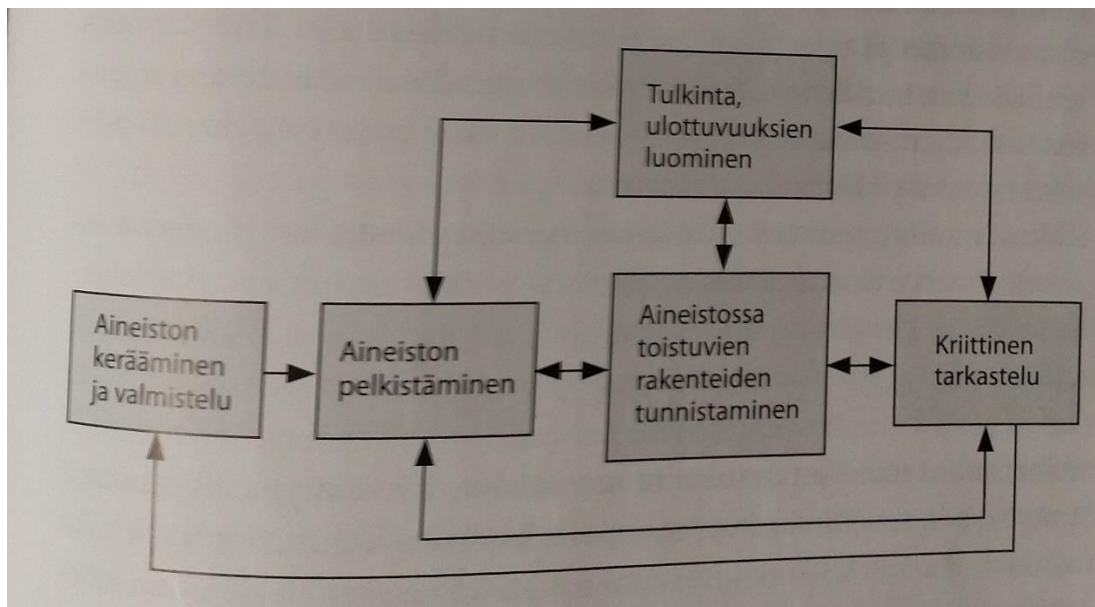
Sovellusalan 1 ja 2 CO₂-päästöt mahdollistavat prosessien tehokkaamman johtamisen päästölähteittäin, aiheuttamisperiaatteen mukaisesti (Suryata 2010, 7). Tutkimusasetelman mukainen laskentatapa mahdollistaa CO₂-päästöjen päästölähteiden mukaisen kompensoinnin. Tutkimuskohteet tekevät läpinäkyväksi ja konkreettiseksi organisaation ympäristöjohtamisen.

4.3 Tutkimuksen toteuttaminen

4.3.1 Dokumenttianalyysi tutkimusmenetelmänä

Valitsin tutkimusmenetelmäksi dokumenttianalyysin. Kyseessä on ilmiöön soveltuva tapaustutkimus (case study). Tutkittava ilmiö liittyy organisaation johtamisessa tarvittavan tiedon tuottamiseen ja raportointiin. Tapaustutkimusta käytetään, kun halutaan syvällistä tietoa tukittavasta ilmiöstä johtamisen ja kehittämisen tueksi. Tyypillisesti tapaustutkimusta käytetään hyvin rajatussa kohteessa. (Ojasalo ym. 2009, 52-53; Kananen 2012, 34-37.)

Tapaustutkimuksen aluksi määritellään kehittämistehtävä tai -ongelma. Sen jälkeen tutustutaan ilmiöön kirjallisuuden kautta. Tarkoitus on selvittää aiempaa tietoa ilmiöstä. Tapaustutkimuksen yhteydessä voidaan tehdä laadullisen tutkimukseen kuuluvia haastatteluja ilmiön ymmärtämiseksi (Kananen 2012, 62). Empiirisen aineiston keruun jälkeen tehdään yhteenveto tuloksista ja johtopäätökset. (mt. 54-55.) Kuvassa 11 on havainnollistettu laadullisen tutkimuksen rakenne.



Kuva 11. Laadullisen tutkimuksen malli. Lähde: Ojasalo ym. 2009, 123

Laadulliselle tutkimukselle on tunnusomaista tutkimuskohteen kriittinen tarkastelu aineistoa kerättäessä, aineistoa pelkistettäessä, aineistoon pohjautuvissa teorian tulkinnoissa ja johtopäätöksissä. Tutkimuksessa voidaan käyttää teorialähtöistä ja teoriaohjauksellista sisältöanalyysiä. Teorialähtöisessä sisältöanalyysissä muodostetaan analyysirunko, se voi olla väljä tai yksityiskohtainen

(eli strukturoitu). Struktuurirungon avulla testataan aikaisempaa teoriaa. Tässä tutkimuksessa on käytetty teoriaohjaukseen perustuvaa sisältöanalyysiä, jossa käsitteistö on valmiina ja perustuu tutkimuskysymysten viitekehykseen. (mt. 126.)

Dokumenttianalyysiä käytetään olemassa olevan aineiston analysointiin ja informaation lisäarvon tuottamiseen, esim. tilinpäätökset. Dokumenttianalyysiaineistoksi soveltuu myös sellainen aineisto, jota ei ole tuotettu tutkimusaineistoksi. Dokumenttianalyysin vahvuuksia on, että tutkittava ilmiö esiintyy luonnollisessa ympäristössä. (mt. 121.) Kansasen (2012, 93) mukaan laadullisessa tutkimuksessa on kyse ilmiön ymmärtämisen syventämisestä.

Dokumenttianalyysissä on kaksi keskeistä analyysitapaa: sisällön analyysi ja sisällön erittely. Sisällön analyysissä kuvataan dokumenttien sisältöä sanallisesti. Sisällön erittely tarkoittaa dokumenttien määrällistä kuvaamista numeerisesti tai tekstin sisällöin. Dokumenttien kuvaamisen jälkeen aineisto kvantifioidaan, eli aineistosta lasketaan ja havainnoidaan saman sisältöiset ilmiöt. (Ojasalo ym. 2009; Kananen 2012, 116-117.)

4.3.2 Esiselvitykset

Vuonna 2015 valmistui AMK-opinnäytetyö ammattikeittiön energian CO₂-päästöistä. Opinnäytetyössä kartoitettiin ammattikeittiön energian CO₂-päästöjä Juankosken tuotantokeittiössä. Tämä YAMK-opinnäytetyö on jatkoa aikaisemmalle AMK-opinnäytetyölle.

Laajemman tilannekuvan luomiseksi tutkittavasta ilmiöstä opinnäytetyön yhteydessä on tehty kaksi ammattikeittiöihin kohdistettua esiselvitystä. Ensimmäinen esiselvitys toteutui kyselynä yhteistyössä Motivan kanssa. Toisessa esiselvityksessä haastateltiin neljän kahdeksasta rakenteilla olleen tai juuri valmistuneen ammattikeittiöhankkeen käyttäjän ja rakennuttajan edustajaa ja lvi suunnittelijaa. Esiselvitykset kartoittivat toimitilan (ammattikeittiön) energia- tehokkuusratkaisuja. Kohteet valikoituivat ammatillisen verkoston kautta, ja ne olivat merkittäviä rakennushankkeita. Kahdeksasta kolme kohdetta ei halunnut osallistua, ja lopullinen rajausta tehtiin ohjaajan kanssa neljään.

Esiselvitykset vahvistivat tutkimuksen tarvetta CO₂-päästöjen raportoinnista organisaatioiden tilinpäätöksissä.

Esiselvitys ammattikeittiöiden energiatehokkuudesta 2016

Yhteistyössä Motiva Oy:n kanssa toteutettiin vuoden 2016 energiatehokkuuskysely Pirkanmaan alueella toimiville julkisen sektorin ammattikeittiöille. Kysely on osa opinnäytetyön esiselvitystä, eikä sen tuloksia ei ole aiemmin julkaistu. Kysely lähetettiin 22 kunnan alueella toimivalle ruokapalveluntuottajalle ja toimitilajohdolle. Kyselyyn vastasi 11 organisaatiota ja kuusi toimitilojen vuokraajan edustajaa. Johtopäätös on, ettei ammattikeittiöiden energian ja vedenkulutusta tunneta. Vain yksi kymmenestä vastanneesta tiesi veden ja sähkön sekä lämpöenergian kulutuksen ja kaksi kymmenestä vastanneesta tiesi veden ja sähkön kulutuksen.

Kuudesta toimitilapalvelusta kolme laskuttaa sähkön kiinteänä osana vuokraa ja kolme ei tiennyt laskutusperustetta. Vesi oli neljässä organisaatiossa kiinteä osa vuokraa, kun taas tilakerroin oli yhden laskutusperuste. Yksi organisaatio ei laskuta vettä käyttäjän ollessa samaa hallintokuntaa.

Heinaron mukaan esiselvityksen kyselyyn vastanneiden energiankulutus on gigawattitunnin luokkaa ja energian säästöpotentiaali on n. 80 000 €. Vastanneet ammattikeittiöt valmistivat yli miljoona ateriala vuodessa. Kansallisella tasolla ammattikeittiöiden lämmön ja sähkön kulutukseksi arvioidaan n. 2000 gigawattituntia. 10 %:n säästöpotentiaalivarvion vaikutus on n. 200 gigawattituntia. Rahassa säästö on noin 16 miljoonaa euroa. (Heinaro 2017.)

2000 gigawattitunnin CO₂-päästö kansallisen yleisen päästötason mukaisesti ovat 38 200 000 t CO₂. 10 % säästöpotentiaalivaiikutukset ovat yleisellä tasolla 38 200 t CO₂. Laskentaperusteena on käytetty Helen Oy:n sähkön tuotannon CO₂-ominaispäästöjä vuodelta 2017, 191 t / MWh.

Esiselvityksen tuloksen perusteella oli tarkoituksenmukaista kartoittaa rakenteilla tai suunnitteilla olevien ammattikeittiöiden toimitilojen energiatehokkuuden suunnittelua ja energian CO₂-päästöjen raportointia.

Esiselvitys ammattikeittiötoimitilojen energiatehokkuuden suunnittelusta

Esiselvityksen haastateltavat kohteet valikoituivat alan asiantuntijoiden ilmoitusten perusteella vuosina 2016 - 2017. Alkuperäiseen suunnitelmaan sisältyi seitsemän uudisrakennuskohdetta Etelä-, Kaakkois-, Itä-, Keski- ja Pohjois-Suomesta. Tutkimuskohteiden rakennuttajina olivat kunnat, kuntayhtymät ja valtio. Haastattelut toteutuivat neljässä kuntaomisteisessä kohteessa. Haastattelut suoritettiin yksitellen rakennuttajan edustajalle, LV-suunnittelijalle ja käyttäjän edustajalle. Yksi kuntayhtymän rakennuttama kohde siirtyi myöhemmin kunnan ja kuntayhtymän perustaman osakeyhtiön käyttöön. Kahden kunnan rakennuttaman kohteen käyttäjänä toimi kunnalliset osakeyhtiöt. Yhdessä kuntayhtymän rakennuskohteessa jatkoi kuntayhtymän oma palvelutuotanto

Tutkimuskohteiden kiinteistöt antoivat hyvän kuvan suunnittelun nykytilasta. Kolmessa kohteessa käyttäjän edustaja edusti käyttäjäorganisaatiota ja yhdessä käyttäjää edusti suunnitteluryhmän jäsen ja tuleva käyttäjäorganisaatio oli suunnitteluasteella. Osakeyhtiön toimitusjohtaja oli aloittanut työnsä. Myös selvityksen kaksi toimitilaa siirtyivät uudelle perustetulle osakeyhtiölle, jonka johto ei osallistunut hankkeen suunnitteluun.

Esiselvityksen otoksen perusteella toimitilan energiaratkaisuihin vaikuttavat rakennuskohdepaikkakunnan energianperustuotantoratkaisut ja se, miten ko. energiayhtiöt tuottavat energiaa. Saneerauskohteissa vaikutti kiinteistömassan energiaratkaisut esim. höyryenergian käyttö. Kaikissa neljässä kohteessa kiinteistön lämpö ostettiin kaukolämpönä, jota oli mahdollista täydentää uusitualla energialla, aurinkoenergialla tai myymällä kesäaikaan lauhde-energiaa kaukolämmön tuottajalle. Yhdessä kohteessa oli tehty perusteellinen selvitys biokaasun hyödyntämisestä, mutta ratkaisusta luovuttiin taloudellisesti kannattamattomana.

Kaikissa neljässä kohteessa kiinteistön talotekniset järjestelmät optimoitiin hyödyntämään energiatehokkaasti prosessien lauhde-energiaa. Ratkaisut syntyivät rakennuttajan ja LVI-suunnittelijan yhteistyön tuloksena. Energiatehokkuuden suunnittelun linjaratkaisut pohjautuivat rakennuttajaorganisaation

energiatehokkuuslinjauksiin. Selvityskohteissa linjausten taso vaihteli strategiasta suunnitelmasta yleiseen toimintaohjeeseen. Kiinteistön energiatehokkuusratkaisut olivat kohteissa osallistujien yhteistyön tulosta.

Selvitysorganisaatioiden sähköenergian hankinta perustui yleiseen kilpailutukseen hinnalla. Hankintaperusteissa ei ollut huomioitu energian CO₂-päästöjä niin sähkön kuin lämpöenergiankaan osalta. Yleinen energiapolitiikka ohjasi energiahankinnan ratkaisuja. Kohteissa energiatehokkuus perustuu prosessien ja teknisten ratkaisujen energiatehokkuuteen.

Tässä esiselvityksessä tuli esille energiatehokkuuden ja CO₂-päästöjen strategisen suunnittelun nykytila. Kohteet antoivat kattavan kuvan prosessien energiatehokkuuden seurannasta, lauhde-energian käytöstä ja uusiutuvan energian hyödyntämisestä kohteissa. Esiselvityksessä tuli esille, ettei ostettavan ja kilpailutettavan energian CO₂-päästöjä huomioida. Esiselvitys vahvisti varsinaisen tutkimuskohteen tarpeellisuutta, dokumenttianalyysiä organisaatioiden toimitilojen energian CO₂-päästöistä julkisissa tilinpäätöksissä.

Toiminnallisen tutkimuksen strategian mukaisesti tutkimussuunnitelmaa muutetaan tilanteen mukaan 14 organisaation vuoden 2017 tilinpäätösanalyysiksi CO₂-päästöistä.

4.3.3 Tutkimuskysymykset energian CO₂-päästöistä

Dokumenttianalyysi kohdistuu 16 organisaation vuoden 2017 tilinpäätökseen. Tutkimusotoksen muodostavat rakenteilla olleet esiselvityksen ammattikeittiöiden taustaorganisaatiot (kuntayhtymä tai osakeyhtiö) ja tai ao. kunta enemmistö omistaja yhteisössä. Senaatti, Puolustushallinnon rakennuslaitos ja Suomen yliopistokiinteistöt Oy on otettu aineistoon laajemman kuvan saamiseksi toimitilapalvelujen CO₂-päästöjen tilinpäätösraportoinnista kansallisesti.

Dokumenttianalyysi on tehty organisaation julkaisemasta tilinpäätöksestä tai toimintakertomuksesta. Täydentävänä aineistona on käytetty organisaation julkaisemaa vastuullisuus- ja ympäristöraporttia tai ympäristökertomusta. Organisaation taustatietoja ovat:

- 1) organisaation asettama hiilineutraaliustavoite
- 2) talousarviossa asetettu sitova budjettitavoite
- 3) toimialan energiatehokkuussopimus
- 4) erillisen ympäristötilinpäätöksen, vastuullisuusraportin tai toimintakertomuksen julkaiseminen.

Taustatietojen avulla tutkimukseen osallistuvasta organisaatiosta saadaan lähtötiedot sen orientoitumisesta tutkittavaan ilmiöön.

Virallisesta tilinpäätöksestä etsittiin seuraavia raportoituja asioita:

- 1) raportoiko organisaation johtaja omassa johtajan katsauksessaan hiilineutraaliustavoitteen toteutumista
- 2) raportoiko organisaation johtaja omassa johtajan katsauksessaan energia tai ilmastopoliittisten toimenpiteiden toteutumista
- 3) raportoitiinko tilinpäätöksessä organisaation hiilineutraalisuus tai ilmastotoimenpiteistä
- 4) raportoitiinko tilinpäätöksessä sitovien energia tai ilmastotavoitteiden toteutumista
- 5) vertaillaanko energiankulutusta asetettuun lähtötilanteeseen.

Virallisesta tilinpäätöksestä tehtävien havaintojen avulla luodaan kuvaa organisaation johdon strategisista, operatiivista linjauksista, painotuksista ja sitoutumisesta. Tilinpäätösraportista tehtävät havainnot kertovat myös organisaation tilinpäätöskulttuurista ja raportoinnin laajuudesta.

Varsinaiset tutkimuskysymykset energian CO₂-päästöjen raportoinnista kertovat tutkittavan ilmiön tunnistamisesta ja johtamisesta.

- 1) Onko organisaation CO₂-päästöt ilmoitettu tilinpäätöksessä sovelusalan 1 / Scope 1 mukaisesti?
- 2) Onko organisaation CO₂-päästöt ilmoitettu tilinpäätöksessään sovelusalan 2 / Scope 2 mukaisesti?
- 3) Onko valtion ja tai kuntaomisteisen toimijan CO₂-päästöjen tilinpäätösraportoinnissa eroa?

Tutkimuskysymysten määrä rajautui kolmeen, koska kyseessä on ilmiö, jonka tilinpäätösraportointi on vapaaehtoista ja sen raportointi ei perustu lainsäädäntöön tai asetukseen. Kaksi ensimmäistä kysymystä kartoittaa tutkittavaa ilmiötä ja sen esiintymistä otoksessa. Kolmannen kysymyksen avulla halutaan tarkastella mahdollisia eroja valtion ja kuntien CO₂-päästöjen raportoinnissa.

Tutkimuksen tekijä on tietoinen siitä, että eräät yritykset ja organisaatiot raportoivat myös sovellusalan 3 / EN5 mukaisista päästöistä. Ao. sovellusalan raportointi vaatii tutkimuskohteilta enemmän työtä ja tietoa taloushallinnon järjestelmistä. Toisen esiselvityksen aikana selvisi, etteivät osallistuneet organisaatiot ole asettaneet CO₂-päästökriteerejä hankittavalle energialle.

4.4 Vuoden 2017 Sovellusalan 1 ja 2 CO₂-päästöt tilinpäätöksessä

4.4.1 Tutkimuskohteiden esittely

Taulukkoon 4 s. 51 on koottu yhteenveto kaikista analysoidusta organisaation tilinpäätöksestä. Yhden organisaation tilinpäätöstä tai toimintakertomusta ei ollut verkossa saatavana. Tutkimusotokseen sisältyy kuntataustaisia organisaatioita, valtion eri ministeriöiden alaisia osakeyhtiöitä ja valtion liikelaitoksia. Tutkimusotoksen kaikki organisaatiot tuottavat toimitilapalveluja tai harjoittavat toimitilajohtamista.

Kuntaotoksessa on viisi isoa kaupunkia, kaksi erikoissairaanhoidon kuntayhtymää, kaksi maakunnallisesti sosiaali- ja terveystalvveluja tuottavaa kuntayhtymää ja kolme kunnan ja kuntayhtymän omistamaa osakeyhtiötä. Kunnalla on enemmistöperiaatteen mukaisesti mahdollisuus omistaja- ja konserniohjaukseen konserniyhteisössä, kuntayhtymässä tai kunnan ja kuntayhtymän omistamassa liikelaitoksessa. Espoo, Helsinki, Joensuu, Lahti ja Oulu ovat tutkimuksessa mukana yhteisöjensä omistajaohjauksen edustajina. Otoksen sairaanhoitopiirien ja hyvinvointikuntayhtymät ovat toisena omistajaohjauksen edustajana tutkimuksessa mukana. Tutkimuskohteista Joensuun kaupunki oli liittynyt hiilineutraalikunnat, Hinku-verkostoon.

Valtion omisteisia tahoja otoksessa on neljä. Toimitilajohtamisen osakeyhtiötä tai liikelaitoksia on kolme, ja ne hoitavat valtion omistamien kiinteistöjen toimitilapalveluja. Otoksen neljäs palveluntuottajaa edustava osakeyhtiö tuottaa toimitilapalveluksi luettavan puolustusvoimien varuskuntien ja joukko-osastojen ruokapalvelun.

Valtion omisteisista osakeyhtiöistä Leijona Catering Oy on Valtioneuvoston kanslian alaisen ohjausyksikön ohjauksessa (VNK). Puolustushallinnon raken-

nuslaitoksen omistaja- ja tulosohjauksesta vastaa Puolustusministeriö (Puolustusministeriön Asetus 629/2008). Puolustushallinnon rakennuslaitos toimii puolustushallinnon toimitilajohtamisen ja tuottamisen asiantuntijaorganisaationa. Puolustusvoimat ja Leijona Catering Oy ovat toimitilojen käyttäjiä. (Puolustushallinnon...s.a.)

Senaatti on Suomen valtion omistama liikelaitos ja sen omistajaohjauksesta vastaa Valtiovarainministeriö. Senaatti edustaa oikeushenkilönä Suomen valtiota. Sen hallinnossa noudatetaan liikelaitoslain ohella osakeyhtiölakia, valtion omistajaohjauksesta annettua lakia ja valtion omistajaohjauksen määräyksiä ja ohjeita. Valtioneuvosto vahvistaa Senaatin hallituksen hyväksymän tilinpäätöksen ja toiminatakertomuksen. (Organisaatio...)

Suomen Yliopistokiinteistöt Oy:n (Sykoy) omistaa Suomen valtio ja 10 yliopistoa. Suomen valtio on kolmanneksella enemmistöosakas. Suomen yliopistokiinteistöt vastaa yliopistokampusten kiinteistöomaisuuden kehittämisestä. (SYK s.a.)

Kuntien ja kaupunkien itsehallinto perustuu perustuslain 121§: ään. Kunnan tehtävät ja velvoitteet perustuvat lainsäädäntöön ja muita yleisiä tehtäviä ovat mm. elinkeinoelämän kehittäminen. Kunnat järjestävät itsehallintonsa perusteella palvelut itse, yhteistyössä toisen kunnan tai useamman kunnan kanssa perustetun kuntayhtymän kautta. Erikoissairaanhoido on tyypillisesti järjestetty kuntayhtymän toimesta. Kunnat ja kuntayhtymät voivat myös perustaa yhteisten palvelujen tuottamista varten ns. in house -hankintayksiköitä, kuntayhtymä- tai osakeyhtiömuodossa. (Suomen perustuslaki 1993/731; VM s.a.; Kuntaliitto s.a.)

Tutkimusotoksen kunnalliset osakeyhtiöt ovat kuntien ja kuntayhtymien sisäisiä hankintayksiköitä, jotka tuottavat sovitun työnjaon mukaisesti omistajien tarvitsemia toimitila- ja ateriapalveluja. Ateriapalvelujen käytössä olevat toimitilat ovat volyymitään isoja tuotantokeittäjiä. Tutkimuksen otokseen kuluvia osakeyhtiöitä ovat Polkka Oy kahden yksikön osalta, Oulun tuotantokeittäjä Oy ja Päijät-Hämeen Ateriapalvelu Oy. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri (jatkossa HUS) sisältyi kokonsa ja toimintansa puolesta tutkimusotokseen. HUS:n Peijaksen ravintokeskus sisältyi esiselvitykseen.

Otos on monipuolinen, ja se edustaa erilaisia omistajayhteisöjä, erilaista omistajapolitiikkaa, budjettikulttuuria ja kirjapitotraditiota. Tutkimusotos on poikkeusleikkaus julkisyhteisöjen tilinpäätöksistä, joten sitä voidaan pitää riittävänä otoksena tutkittavan ilmiön tilinpäätösraportoinnista. Eduskunta vahvistaa Valtion ministeriöiden alaisten yksikköjen talousarviotavoitteet vuosittain. Kunnat, kuntayhtymät ja osakeyhtiöt asettavat itsenäisesti omat talousarviotavoitteensa ja raportointikohteet.

4.4.2 Tutkimuskohteiden hiilineutraaliustavoitteet

Tutkimukseen osallistuneet kaupungit ovat asettaneet itselleen hiilineutraaliustavoitteen seuraaville vuosille:

1) vuosi 2025	Joensuu,
2) vuosi 2030	Espoo, Oulu ja Lahti,
3) vuosi 2035	Helsinki

Puolustushallinnon rakennuslaitos on asettanut hiilineutraaliustavoitteeksi vuoden 2025 ainoana valtion organisaation edustajana. Kunnalliset toimijat eivät olleet asettaneet tilinpäätöksessä raportoitavaa hiilineutraaliustavoitetta. Valtion hallinnon toimijat olivat asettaneet talousarviotavoitteeseen sidotun tavoitteen.

Energiatehokkuussopimuksen olivat solmineet kaikki viisi kaupunkia, HUS, Puolustushallinnon Rakennuslaitos, Senaatti ja Suomen yliopistokiinteistöt Oy. Espoo, Helsinki, HUS, Lahti, Oulu, Senaatti ja Suomen yliopistokiinteistöt Oy julkaisivat erillisen ympäristötilinpäätöksen, toimintakertomuksen tai vastuullisuusraportin. Joensuun erillinen ympäristöraportti oli vuodelta 2015. Puolustushallinnon Rakennuslaitoksen tiedot olivat vuodelta 2016. Leijona Catering Oy:n osalta ympäristöasiat sisältyivät toimintakertomukseen.

Suomen Yliopistokiinteistöt Oy:n toimintakertomus ja tilinpäätös oli laadittu virallisesti hyväksytyn GRI-4 -vastuullisuusraportin sisältöjä vastaavaksi. Organisaation johtajista ainoastaan Helsingin kaupunki käsitteli tilinpäätöskatsauksessaan hiilineutraaliustavoitteen toteutumista. Yhdessätoista tilinpäätöksessä raportoitiin johtajan osuudessa jostakin energia- tai ilmastopoliittisesta toimenpiteestä.

Tilinpäätöksen tai toimintakertomuksen toiminnallisten tavoitteiden yhteydessä kymmenen organisaatiota raportoi sitovan energia tai ilmastotoimenpiteen toteutumisesta. Neljä organisaatiota raportoi hiilineutraaliustavoitteen tai ilmastotoimenpiteen toteutumisesta ja kahdeksan organisaatiota raportoi energiankulutuksesta.

4.4.3 Sovellusalan 1 ja 2 CO₂-päästöt vuoden 2017 tilinpäätöksessä

Tutkimusotoksen 15 käytettävissä olevan tilinpäätösasiakirjan mukaan ei yksikään organisaatio raportoinut Sovellusalan 1 | Scope 1- ja Sovellusalan 2 | Scope 2- mukaisista CO₂-päästöistä tilinpäätöksessään. Puolustushallinnon Rakennuslaitos raportoi tilinpäätöksessään CO₂-päästöistä kg / MWh ja kokonaispäästöistä CO₂-päästöt tonneina. Energiantuotannon osalta päästökäytöksen vertailutiedot esitettiin kolmelta vuodelta 2015-17. CO₂-päästöjen kehityksen vertailutiedot olivat käytettävissä vuodesta 2010 lukien. Suomen Yliopistokiinteistöt Oy ilmoittaa CO₂-päästöt kg/drm³ kohti. Vertailutiedot esitettiin vuodelta 2016.

Kahden kaupungin tilinpäätöksessä oli tieto asukaskohtaisesta CO₂-päästöistä. Oulu ilmoitti tilinpäätöksessään t. CO₂-ekv/ asukas. Lahti ilmoitti puolestaan CO₂ kg/m³/vuosi ja vaihtoehtoisena tietona käytettiin CO₂ kg/asukas/vuosi. Ilmoitettuihin CO₂-päästöihin sisältyvät ao. kaupungin kokonaispäästöt, eivätkä ne ole tutkimusasetelman mukaisia.

CO₂-päästöjen sijaan kunnalliset toimitilaorganisaatiot ilmoittivat tilinpäätöksessään energiankulutuksen tietoja seuraavilla yksiköillä €/m², kWh/brm²/v, kWh/m³ ja GWh. Kaksi valtio-omisteista organisaatiota ilmoitti energiankulutuksen MWh.

Valtio-omisteisena organisaationa Puolustushallinnon rakennuslaitos ilmoitti tilinpäätöksessään CO₂-päästöt tonneina ja CO₂ kg / GWh. Suomen Yliopistokiinteistöt Oy ilmoitti tilinpäätöksessään CO₂ kg / brm³ ja Senaatti ja Leijona Catering Oy käytetyn energian MWh.

Tutkimusotoksen mukaan organisaatiot eivät ilmoita sovellusalojen 1 ja 2 mukaisesti energian CO₂-päästöjä tilinpäätöksessä tai toimintakertomuksessa.

Tauluko 4. Yhteenveto organisaatioiden taustatiedoista ja CO₂-päästöjen raportoinnista

Organisaatio	Taustatiedot					Virallisessa tilinpäätöksessä raportoidut asiat					Energian CO ₂ -päästöjen raportointi tilinpäätöksessä			Huom.
	Hilneutraalius tavoite	Budjetoitu tavoite	Energiatehokkuussopimus	Julkaisee erillisen ympäristötilinpäätöksen tai raportin	Raportointi hyväksytty virallisesti GRI-G4 raportiksi	Johtajan katsauksessa raportoidaan hilneutraaliustavoitteen toteutumisesta	Johtajan katsauksessa raportoidaan energia	Organisaatio raportoi hilneutraaliisuutta tai ilmastotoimenpiteen toteutumisesta	Organisaatio raportoi sitovista energiatilastoista	Energiankulutusta verrataan asetettuun vertailuun	Tilinpäätöksessä ilmoitetaan sovelius alan 1 Scope 1 mukaiset päästöt	Tilinpäätöksessä ilmoitetaan sovelius alan 2 Scope 2 mukaiset päästöt	Tilinpäätöksessä esitetään muulla tavalla CO ₂ -päästöt	
Espoo	2030	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	€/m ²
Helsinki	2035	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-	-	kWh / brm ² / v
Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri	-	-	+	+	-	-	+	-	+	+	-	-	-	kWh / m ³
Joensuu	2025	-	+	1)	-	-	+	+	+	-	-	-	-	€
Polkka Oy	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Siun Sote	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Oulu	2030	-	+	+	-	-	+	-	+	+	-	-	t. CO ₂ -ekv/asukas	GWh
Oulun Tuotantokeittiö Oy	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin ky	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lahti	2030	-	+	+	-	-	+	-	+	+	-	-	CO ₂ kg/m ³ /vuosi CO ₂ kg/asukas /vuosi	kWh/m ³
Päijät-Hämeen hyvinvointi Ky	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Päijät-Hämeen Ateriapalvelu Oy	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Puolustus-hallinnon Rakennuslaitos	2025	+	+	2)	-	-	+	+	+	+	-	-	t. CO ₂ ja CO ₂ kg/	-
Leijona Catering Oy	-	+	-	3)	-	-	+	+	+	+	-	-	-	MWh
Senaatti	-	+	+	+	-	-	+	-	+	+	-	-	-	MWh
Suomen yliopistokiinteistöt Oy	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-	CO ₂ kg/ brm ³	-
	*) tilinpäätöstä ei saatavissa ja sitä ei ole käytetty													
	1) vuodelta 2015, 2) vuodelta 2016 ja 3) tiedot vuosikertomuksessa 2017													
	+ asiasta on raportoitu, - asiasta ei ole raportoitu.													
	Tummennus kertoo olennaiset asiat													

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

5.1 Hiilineutraalius ja CO₂-päästöjen raportointi tilinpäätöksissä

Ilmiönä hiilineutraalius ja CO₂-päästöt ovat globaaleja ja ajankohtaisia, ja samalla ilmastonmuutoksesta on muodostumassa globaali ja kansallinen ongelma. Kyseessä on lisääntyvään tutkimusnäyttöön perustuva ilmiö, jota pyritään ratkaisemaan poliittisin ilmastopimuksin maailman laajuisesti.

Kuntien ja kuntayhtymien sekä näiden osakeyhtiöiden osalta hiilineutraaliustavoitteet ovat kuntien itse vapaaehtoisesti asettamia. Tutkimuksessa mukana oleva kunnat ovat asettaneet selkeän hiilineutraaliustavoitteen. Energiatehokkuussopimukset sitovat osallisia energiankulutuksen pienentämiseen ja näin alentamaan CO₂-päästöjä. Tutkimusotoksen kunnalliset osakeyhtiöt olivat aloittaneet toimintansa 2017, joten niiden organisoituminen ja tilinpäätösraportointi etsii muotoaan ja kehittyä.

Tutkittavan ilmiön uutuudesta kertoo se, että vain Helsingin kaupungin tilinpäätöskatsaukseen sisältyi kannanotto energia- ja ilmastopolitiikkaan sekä asetetun hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseen 2030. Kuntien tilinpäätöksissä mainitaan yksittäisiä toimenpiteitä energiatehokkuuden osalta tai CO₂-päästöön vaikuttavina tekijöinä.

CO₂-päästöt ilmiönä on tunnistettu neljässä tilinpäätöksessä. Lahden ja Oulun tilinpäätöksessä CO₂-päästöjen tarkastelu keskittyi kunnan alueen päästöihin asukasta kohden. Puolustushallinnon rakennuslaitos ja Suomen yliopistokiinteistöt raportoivat toimitilojen CO₂-päästöistä.

5.2 Tutkimuksen luotettavuuden arviointi

Tutkimuksen otos oli 16 organisaatiota, joista 15 tilinpäätös- ja/tai toimintakeromustiedot olivat käytettävissä. Tutkimusotosta voidaan pitää määrällisesti riittävänä ja tutkittavan ilmiön kannalta edustavana. Otoksesta 11 edusti kuntia ja kuntayhtymiä tai niiden sisäisistä osakeyhtiöitä. Otoksesta kolme edustivat valtion omistaa liikelaitosta tai valtion sisäistä osakeyhtiötä. Lisäksi yksi otos edusti valtioenemmistöistä osakeyhtiötä.

Otos oli viisi kaupunkia, joista kolme ovat Suomen kuuden suurimman kaupungin joukossa, ja kaksi kaupunkia edustaa isoja kaupunkeja. Kuntayhtymistä kaksi edustaa yliopistollisia sairaaloita. Kaksi kuntayhtymistä edustaa maakunnallista sosiaali- ja terveystalvelujen tuottajaa. Kaksi kuntaomisteista osakeyhtiötä tuottavat toimitilapalveluksi luettavia ruoka- ja / tai puhtaanapito- ja kiinteistöhoitopalveluja.

Senaatti vastaa valtakunnallisesti Suomen valtion omistamien kiinteistöjen kiinteistöjohtamisesta ja kiinteistöpalvelujen järjestämisestä, pois luettuna Puolustushallinnon kiinteistöjohtamisen ja kiinteistönhoidon vastuulla olevat puolustusvoimien tilat. Leijona Catering Oy on valtakunnallinen Valtioneuvoston Kanslian alainen toimija yli 50 kohteessa. Suomen yliopistokiinteistöt vastasi 10 yliopiston kiinteistöistä 12 kaupungissa, 1,1 milj. htm² ylläpidosta (Sykoy s.a.). Senaatin vuokrattava pinta-ala oli 2017 6,1 milj. m² (Senaatti s.a.). Puolustushallinnon rakennuslaitoksen ylläpitovastuulla oli 2017 2,64 milj.m² (Puolustushallinnon...s.a.).

Tutkittavat ilmiöt sovellusalan 1 ja 2 päästöt ovat selkeitä ja numeerisesti ilmoitettavia lukuarvoja. Tutkimusaineisto koostui tilinpäätöksestä ja toimintakertomuksesta. Tässä tutkimuksessa selvitettiin nimenomaan sovellusalan päästöjen kirjaamista tilinpäätökseen. Useat tutkimuskohteet ovat tunnistaneet CO₂-päästöt ilmiönä ja raportoivat siitä ympäristö ja vastuullisuusraportissa, mutta ovat jättäneet raportoimatta CO₂-päästöt tilinpäätöksessä. Ympäristö- tai vastuullisuusraporteissa raportoitiin myös kunnan alueen CO₂-päästöjen kehitymisestä.

Tutkimusjoukko edustaa monipuolista näytettä. Jokainen kunta, kuntayhtymä ja osakeyhtiö päättää itsenäisesti, mitä se raportoi ja miten se raportoi, kun vain lainsäädännön minimivaatimukset täyttyvät. Valtio-omisteiset tahot edustavat olemassa olevan hallituksen ministeriöitä ja ministeriöissä käytössä olevia tilinpäätöskäytänteitä. Valtiota edustavien tahojen kohdalla voi selvästi nähdä ministeriön tilinpäätösohjauskäytännön ja tilinpäätösraportin rakenteen.

Käytetty tutkimusmenetelmä, dokumenttianalyysi, soveltuu tutkittavan ilmiön tutkimiseen. Tutkittavaa ilmiötä on kartoitettu kahdella esiselvityksellä ja kirjal-

lisuushaulla. Tutkittavasta ilmiöstä ei ole tiedossa aiemmin ole tehtyä kansallista tutkimusta. Tutkimus on tehty dokumentoidusti dokumenttianalyysiä käyttäen (Ojasalo ym. 2009).

5.3 Tutkimustulosten yhteenveto

Yksi hiilineutraaliustavoitteen asettama valtion organisaatio raportoi tilinpäätöksessään CO₂-päästöistä. Molemmat tiedot, Hiilineutraaliustavoite ja CO₂-päästöt, olivat tilinpäätöksessä. Kuusi organisaatiota ilmoitti tilinpäätöksessä asettaneensa hiilineutraaliustavoitteelle määräajan vuodelle X. Kyseessä on strateginen tavoite, johon liittyvä raportointitieto puuttui. Kahdeksan organisaatiolta eivät ole asettaneet tavoitetta. Senaatin kohdalla tavoitteen tulkinta on avoin, koska tavoite puuttui ja eduskunta vahvistaa tavoitteet vuosittain.

Kaksi kuudestatoista organisaatiosta ilmoitti toimitilapalvelujen CO₂-päästöistä. Valtio-omisteiset toimijat Puolustushallinnon rakennuslaitos ja Suomen yliopistokiinteistöt raportoivat toimitilojen CO₂-päästöistä. Tilinpäätösraportointiyksiköt eroavat toisistaan. Raportointi kohdistuu kokonaisenergiankulutuksen aiheuttamiin CO₂-päästöihin. Tilinpäätösraportointitarkkuutta voi tarkentaa vaiheittain, ensin sovellusaloihin 1 ja 2.

Kunnat ja kuntataustaiset organisaatiot päättävät itsenäisesti omista budjettitavoitteistaan ja niiden sitovuudesta. Se selittää kuntaorganisaatioiden kirjavien raportoinnin. Omistajaohjauksen linjaukset eivät vielä näkyneet perustettavien organisaatioiden raportoinnissa.

Tutkimusotokseen kuuluneet valtion organisaatiot ovat eri ministeriöiden omistajaohjauksessa. Puolustushallinnon rakennuslaitos on puolustusministeriön alainen laitos. Leijona Catering Oy:n omistajaohjauksesta vastaa Valtioneuvoston alainen omistajaohjausyksikkö. Senaatin omistajaohjauksesta vastaa VM. Senaatti toimii Suomen Yliopistokiinteistöt Oy:n omistajaohjauksen edustajana. Jokaisella tutkimukseen osallistuneella valtion organisaatiolla tilinpäätösraportointi erosi selkeästi toisistaan.

Tutkimuksen mielenkiintoisimpia havaintoja oli Senaatin ja Suomen yliopistokiinteistöt Oy:n raportointierossa. VM:n omistajaohjauksessa oleva Senaatti ei

raportoi CO₂-päästöistään tilinpäätöksessä, ja Senaatin ohjauksessa oleva Suomen Yliopistokiinteistöt Oy raportoi CO₂-päästöistään tilinpäätöksessä. Suomen yliopistokiinteistöt oli ainoana organisaationa sertifioinut oman vastuullisuusraportointinsa GRI-G4:n mukaiseksi.

Sama havainto on myös Puolustusministeriön alaisen Puolustushallinnon rakennuslaitoksen osalta. Se raportoi CO₂-päästöistä ja vastaavasti VM:n alainen Senaatti ei raportoi. Valtion omistajaohjausyksikkö on suoraan hallituksen alainen, ja sen alaisuuteen kuuluvalla Leijona Catering Oy:llä ei ole kirjattua CO₂-päästötavoitetta.

Suomen hallitus on sitoutunut CO₂-päästötavoitteisiin. Päästötavoitteista raportointi tilinpäätöksissä vaihtelee. Organisaatiot toimittavat energiatehokkuussopimuksen mukaiset ilmoitukset Energiavirastolle, mutta raportointi tilinpäätöksissä ja toimintakertomuksissa on niukkaa. Tältä osin kirjanpidon läpinäkyvyys ja tilivelvollisuus jää toteutumatta organisaarioiden omissa ohjausyksiköissä ja organisaatiaviestinnässä.

CO₂-päästöjen raportointi on vapaaehtoista. Julkinen keskustelu CO₂-päästöistä ja ilmastomuutoksesta on runsasta. Vuoden 2017 tilinpäätösraportoinnin taso ei vastaa käynnissä olevan ilmastokeskustelun tasoa. Vanha sanonta siitä, ”mitä ei mitata, ei myöskään johdeta”, pitää tässä kohden paikkansa.

Organisaatioiden strateginen ja operatiivinen johtaminen edellyttää vertailukelpoista tietoa prosesseista, resursseista ja vaikutuksista. Tämän tutkimuksen yhteydessä on kartoitettu esiselvityksessä ensin toimitilojen energian ja veden laskutusperusteita käyttäjiltä ja sen jälkeen uusien toimitilojen energiatehokkuuden rakentumista. Tutkittavana ilmiönä energian CO₂-päästöt ovat selkeästi mittava ja numeerisesti raportoitava ilmiö. Toimiala voi sopia keskenään käytettävät raportointiyksiköt.

6 POHDINTA

Yksityiset organisaatiot ovat raportoineet toimintansa CO₂-päästöistään useiden vuosien ajan. Julkiset organisaatiot ovat raportoineet vuosien ajan energiatehokkuuden kehittymisestä energiatehokkuussopimuksien mukaisesti

Energiavirastolle. Energialaitokset ovat ilmoittaneet useiden vuosien ajan ostetun energian CO₂-päästöt.

Lähtötiedot energiankulutuksen CO₂-päästöjen laskemiseen ovat käytettävissä. Kansallisesti energian aiheuttamat päästöt on määritelty 1990-luvulta lähtien. Organisaatiot eivät ole kokeneet tarpeelliseksi laskea ja informoida sidosryhmiä energian CO₂-päästöjen kehittymisestä.

Tutkimuksen tulokset herättivät kysymyksen, mitkä tekijät vaikuttavat hiilineutraaliustavoitteen toteutumisen raportointiin ja sovellusalan 1 ja 2 mukaiseen energian CO₂-päästöjen raportointiin tilinpäätöksessä.

Tämän tutkimusaineiston valossa organisaation omistajaohjauksella näyttää olevan vaikutus valtion hallinnon tilinpäätösraportointiin. Valtionvarainministeriön alainen Senaatti raportoi selkeästi eri lailla ympäristöasioista kuin Puolustusministeriön alainen Puolustushallinnon rakennuslaitos tai Valtioneuvoston kanslian alainen omistajaohjauksen osakeyhtiö Leijona Catering Oy. Valtioenemmistöisen Suomen Yliopistokiinteistöt Oy:n tilinpäätösraportointi ja vastuullisuusraportointi poikkeaa selkeästi positiivisesti muista. Sillä on ainoana käytössään virallinen GRI-G4 -vastuullisuusraportointi.

Valtiovarainministeriö ohjaa Suomessa merkittävässä määrin taloutta ja talouden ympärillä tapahtuvaa keskustelua. Vaikuttavuusarviointia energian aiheuttamista CO₂-päästöistä ei ole nähty relevantiksi. Toimitilapalvelut tuovat lisäarvoa CO₂-päästöjen alenemisen osalta. Taloustieteen lähtökohtia ovat resursien niukkuus ja niiden taloudellinen käyttö sekä sijoitetun pääoman arvonlisa. Energian alenevat CO₂-päästöt vastaavat tähän viitekehykseen.

Tämä tutkimus osoitti julkisyhteisöjen CO₂-päästöjen raportoinnin tilan 2017 tilinpäätöksissä. Johdon visiot edellyttävät jalkauttamista arjen teoiksi. CO₂-päästöjen raportointi sovellusalojen 1 ja 2 mukaisesti edellyttää organisaatioiden, sidosryhmien ja yhteiskunnan päätöksentasojen sitoutumista systemaattisesti. Valtioneuvoston tasolla on löydettävä yhteinen näkemys ministeriöiden tavasta raportoida CO₂-päästöistä. Sen jälkeen voi odottaa kunnallisten organisaatioiden raportoivan CO₂-päästöistä systemaattisesti ja vertailukelpoisesti.

Kehittämiskohteita ovat mm. taloushallinnon järjestelmät, niiden tulee tukea CO₂-raportointia osana luontaista taloushallinnon raportointia. Taloushallinnon ohjelmien integraatiota tarvitaan niin, että raporteille päivittyvät reaaliaikaisesti niin talouden kuin energiankulutuksen sekä CO₂-päästöjen tiedot. Talous- ja talotekniikan järjestelmäintegraatiossa tulee huomioida myös organisaation tuottama oma uusiutuva energia. Sähkön ja lämpöenergian kilpailutuksissa primäärienergiamuotojen suhde ja niiden CO₂-päästöarvot tulee määritellä. Digitaaliset taloushallinnon ja talotekniikan järjestelmien integraatiot helpottavat organisaatioiden arkipäivää. Jatkotutkimusta tarvitaan toimialan yhteisten CO₂-päästöjen mittarien ja raportointikäytännön edistämiseksi.

Suomen hallituksen virallinen linja on edistää ilmastotavoitteiden saavuttamista vuoteen 2030 mennessä. Ministerit vakuuttavat tavoitteiden toteutumisesta, mutta valtion omien keskeisten virastojen ja laitosten raportointitaso vaihtelee. Se, että energiankulutuksesta raportoidaan energiatehokkuussopimuksen mukaisesti Motivalle tai Energiavirastolle, on myös julkista tietoa tilinpäätöksissä kansalaisille läpinäkyvyyden näkökulmasta. Kyse on sidosryhmien viestinnästä.

Tutkimus syvensi ja laajensi omaa osaamistani tukittavasta ilmiöstä. Esiselvitykset antoivat tietoa kentän tilanteesta. Ensimmäinen esiselvitys toteutettiin yhteistyössä Motivan kanssa ja siinä kartoitettiin yhden maakunnan tilanne. Rakennuttajan, suunnittelijan ja käyttäjän haastattelut esiselvityksen yhteydessä laajensivat näkökulmaa toimitilan suunnitteluun vaikuttavista tekijöistä eri puolilla Suomea.

Tämä työ kokosi omaa tietoa ja osaamista eri opintojen osaamisalueilta. Ajallisesti opinnäytetyö oli pitkä prosessi, joka hioi omaa tieteellisen kirjoittamisen osaamista. Tutkimuksellisesti opinnäytetyössä käytettiin uutta analyysimenetelmää, dokumenttianalyysiä. Opinnäytetyö edistää omia työelämän valmiuksia ja omaa yrittäjyyttä. Työ oli looginen jatko Amk-opinnäytetyölle, yksittäisestä ilmiöstä ilmiön yleiseen havainnointiin ja johtopäätöksiin.

Tämä työ vahvisti omia kirjallisia valmiuksia ja itsenäistä työskentelyä.

LÄHTEET

- Ahola, K. & Seppänen, J. 2014. Ilmastopaneeli. Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa. Toim. Seppänen, J. PDF-dokumentti. Saatavissa: http://www.ilmastopaneeli.fi/uploads/selvitykset_lausunnot/Hiilineutraalisuus_taustaraportit_2014.pdf [viitattu 16.4.2018].
- Annan, M. 2017. Kiinteistöjohtaminen globaalissa yrityksessä: työkaluja onnistuneeseen lopputulokseen. Tampereen ammattikorkeakoulu. Rakentamisen koulutusohjelma. YAMK-opinnäytetyö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201705229526> [viitattu 16.4.2018].
- Baumann, J. 2015. Kuntaomisteisten osakeyhtiöiden rahoitukselliset erityispiirteet. Lapin yliopisto. Hallintotiede. Pro gradu-tutkielma. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:ula-201601201012> [viitattu 25.4.2018].
- Collins, J., 2001. Hyvästä paras. Miksi yritykset menestyvät ja toiset eivät? Kauppakaari.
- Collins, J., Porras, J., 2004. Pysy parhaana. Kestäväksi kehitetty. Talentum. co2-raportti.fi. s.a. WWW-dokumentti. Saatavissa: http://www.co2-raportti.fi/?page=tietoa_raportista [viitattu 27.4.2018]
- Espoo. 2017. Tilinpäätös 2017. Espoon kaupunki. Kaupunginhallitus 26.3.2018. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://espooprodfi.oncloudos.com/koukous/2018435024-4-1.PDF> [viitattu 17.4.2018]
- Energiatehokkuuslaki. 1429/2014.
- Energiankulutuksesta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen raportointi. 2015. Tiivistelmä Greenhouse Gas Protocol Scope 2 ohjeistuksesta. Ekoenergian sihteeristö. PDF-dokumentti. Saatavissa: http://www.ekoenergy.org/wp-content/uploads/2014/11/Summary_GHGprotocol_Scope2_Finnish.pdf [viitattu 17.4.2018].
- Etholén, P. 2014. Energiankulutuksen hiilijalanjälki Aalto-Yliopistokiinteistöt Oy:n kiinteistökannassa. Metropolia ammattikorkeakoulu. Rakentamisen koulutusohjelma. Talotekniikka. Insinööri YAMK- opinnäytetyö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201405086586> [viitattu 23.4.2018].
- EU.2018. A Clean Planet for all A European strategic long-term vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy. PFD-dokumentti. Saatavissa: https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/docs/pages/com_2018_733_en.pdf [viitattu 30.11.2018].
- EU:n komission asetukseen N:o 601/2012. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.energiavirasto.fi/documents/10179/0/1_18120120712fi00010029.pdf/43db5884-1be3-4cb2-969d-5fdc9d3ca73a [viitattu 2.11.2018].

Euroopan parlamentti. s.a. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.euro-parl.europa.eu/news/fi/headlines/society/20180301STO98928/kasvihuonekaa-supaaastot-eu-ssa-ja-maailmalla-infografiikka> [viitattu 1.11.2018].

Haapaniemi, T. 2016. Toimitusjohtaja. Tikkamäen palvelut Oy. Haastattelu. 20.11.2016

Heikkilä, T. 2006. Ympäristöraportoinnin sisältö ja laadulliset lähtökohdat. Helsingin, Tampereen ja Turun ympäristöraportoinnin arviointi vuorien 2001 - 2003 tilinpäätöksissä. Tampereen yliopisto. Finanssihallinto ja julkisyhteisöjen laskentatoimi. Pro gradu-tutkielma. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://tam-pub.uta.fi/bitstream/handle/10024/93543/gradu01141.pdf?sequence=1> [viitattu 8.5.2018].

Helsinki. 2017. Helsingin kaupungin tilinpäätös 2017. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.hel.fi/static/kanslia/Julkaisut/2018/Tilinpaaatos-2017.pdf> [viitattu 17.4.2018]

Heinero, H. 2017. Energia-asiantuntija. Motiva Oy. Puhelinkeskustelu.

Hienonen, E. 2014. Kiinteistöjen energia- ja sisäilmamittarointi: Rakennuksen käyttövaiheen elinkaarimittarit Helsingin seurakuntien kiinteistöissä. Mikkelin ammattikorkeakoulu. Ympäristöteknologia. YAMK-opinnäytetyö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2014121019264> [viitattu 23.4.2018].

Hinku-foorumi. s.a. Kohti hiilineutraalia kuntaa. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.hinku-foorumi.fi/fi-FI> [viitattu 27.4.2018].

Holster, L. 2011. Yhdessä yhteistä vastuuta. Case: Riihimäen kaupungin ruokapalvelun yhteiskuntavastuuraportti. Lahden ammattikorkeakoulu. Palveluliiketoiminnan koulutusohjelma. YAMK-opinnäytetyö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201105015440> [viitattu 23.4.2018].

Holopainen, A., Koivula, E., Kuuluvainen, A., Lappalainen, K., Leppiniemi, J., Mikkola, M. & Vehmas, K. 2013. Sisäinen tarkastus. Helsinki. Tietosanoma.

Hujala, K. 2011. Verkonrakennusurakoitsija - kestävä kehitys. Mikkelin ammattikorkeakoulu. Ympäristöteknologia. YAMK-opinnäytetyö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201105178250> [viitattu 23.4.2018].

Husso, J. 2013. Ympäristöasioiden raportointi Case-yrityksessä. Savonia-ammattikorkeakoulu. Liiketalouden koulutusohjelma. AMK-opinnäytetyö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201303183409> [viitattu 30.11.2018].

Huttula, J. 2007. Kasvihuonepäästölaskenta kunnassa. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Ympäristötekniikan koulutusohjelma. Diplomityö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe20071985> [viitattu 30.11.2018].

HUS. s.a. Tilinpäätös ja toimintakertomus 2017. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://www.hus.fi/hus-tietoa/talous/Tilinpaaatos/Tilinpts%202017/HUS%20Tilinp%C3%A4%C3%A4t%C3%B6s%20ja%20toimintakertomus,%20hallitus%2019.3.2018.pdf> [viitattu 16.4.2018].

Hus. s.a. HUS Ympäristökertomus 2017. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://www.hus.fi/hus-tietoa/ymparistovastuu/Documents/HUS%20Ymp%C3%A4rist%C3%B6kertomus%202017.pdf> [viitattu:30.11.2018]

Ihantola, E-M. 2007. Ympäristöinformaatio tilinpäätöksessä - raportoinnin tausta ja nykytilanne suomalaisissa pörssiyrityksissä. Tampereen yliopisto. Yritystalous-tiede ja laskentatoimi. Pro gradu-tutkielma. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/78555/gradu02219.pdf?sequence=1> [viitattu 8.5.2018].

Joensuu. 2015. Joensuun ympäristön tila 2015. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://www.joensuu.fi/ymparistontila-raportti> [viitattu 17.4.2018]

Joensuu kaupungin tilinpäätös 2017. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://web-dynasty.jns.fi/djulkaisu/kokous/20181471-4-1.PDF> [Viitattu 17.4.2018].

Kansallinen kestävä kaupunkikehityksen ohjelma. 2018. PFD-dokumentti. Saatavissa: <http://www.ym.fi/download/noname/%7BF98A76C3-2337-4B0C-B055-83FDC0E34279%7D/139766> [viitattu 2.11.2018]

Kananen, J. 2012. Kehittämistutkimus opinnäytetyönä. Kehittämistutkimuksen kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja 134. Tampere. Juvenes Print.

Kananen, H. 2017. LVIA-suunnittelija. Löökki-rakennusprojekti. Haastattelu. 30.1.2017.

Karhu, I. 2012. Kuntatalouden tasapaino ja tilinpäätösinformaation tulkinta päätöksenteossa. Case Tampereen kaupunki. Tampereen yliopisto. Finanssihallinto ja julkisyhteisöjen laskentatoimi. Pro gradu-tutkielma. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/urn:nbn:fi:uta-1-22927> [viitattu 25.4.2018].

Kestäväkehitys.fi. s.a. WWW-dokumentti. Saatavissa <https://kestavakehitys.fi/agenda2030/vastaavuus> [viitattu 2.11.2018]

Keto, M. 2010. Energiamuotojen kerroin. Yleiset perusteet ja toteutuneen sähkön ja lämmöntuotannon kertoimet. Raportti Ympäristöministeriölle. Aalto yliopiston teknillinen korkeakoulu. Insinööritieteiden ja arkkitehtuurin tiedekunta. Energiatekniikan laitos. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://www.ym.fi/download/noname/%7BA6ABCFF7-55FA-412C-A0C7-FEE5CC0A2F24%7D/30744> [viitattu 28.4.2018].

Kiiskinen, P. 2008. Toimitilajohtamisen kehittäminen Metsähallituksen Palvelukeskuksessa. Hämeenlinnan ammattikorkeakoulu. YAMK-opinnäytetyö. Maa-seudun kehittämisen koulutusohjelma. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-200905132729> [viitattu 17.4.2018].

KILA. 2009. Yleisohje ympäristöasioiden kirjaamisesta ja esittämisestä kunnan ja kuntayhtymän tilinpäätöksessä. PDF-dokumentti. Kirjanpitolautakunnan kuntajaosto. Työ - ja elinkeinoministeriö. Saatavissa: <http://shop.kun-nat.net/download.php?filename=uploads/p090514150747X.pdf> [viitattu 8.5.2018]

Kollanus, P. 2017. ISO 50001 Energianhallintajärjestelmän käyttöönotto ja sertifiointi. Turun ammattikorkeakoulu. YAMK-opinnäytetyö. Teknologiaosaamisen johtaminen. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2017121521482> [viitattu 30.11.2018].

Korhonen, E. 2011. LVI-insinööri. Insinööritoimisto LVI-insinöörit Ky. Asiantuntijaluento 10.2.2011.

Korhonen, J. 2015. Ammattikeittiön energian CO₂-päästöt. Case. Juankosken tuotantokeittiö. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Palvelujen tuottamisen ja johtamisen koulutusohjelma. AMK-opinnäytetyö.

Korhonen, J. 2011. Ammattikeittiön ilmanvaihtojärjestelmien elinkaarikustannukset. Opinnäytetyö. Mikkelin ammattikorkeakoulu, talotekniikan koulutusohjelma. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201105025658> [viitattu 4.12.2018].

Kuntaliitto. s.a. Kuntien itsehallinto. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.kuntaliitto.fi/asiantuntijapalvelut/laki/kuntien-itsehallinto> [viitattu 4.12.2018].

Laari, S. 2016. Green supply chain management practices and firm performance: evidence from Finland. Turun yliopisto. Kauppatieteellinen tiedekunta. Väitöskirja. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-29-6537-3> [viitattu 29.4.2018].

Lahti. s.a. Lahden kaupungin tilinpäätös 2017. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.lahti.fi/PaatoksentekoSite/strategia-ja-talousSite/Documents/Tilinp%c3%a4%c3%a4t%c3%b6skirja%202017.pdf> [viitattu 9.5.2018].

Leijona Catering Oy:n tilinpäätös 2017. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.leijonacatering.fi/sites/default/files/dokumentit/leijona_vuosikertomus_2017_final_sivuttain.pdf [viitattu 18.4.2018].

Levainen, I. K. 2003. Nordic Journal of Surveying and Real Estate Research - Special Service. Vol 1, 2003. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://journal.fi/njs/article/view/41489/10624> [viitattu 18.4.2018].

Lipiainen, H. 2014. Ripalaattajärjestelmän kehittäminen parkkitalokonseptissa - ekologinen viitekehys. Saimaan ammattikorkeakoulu. Tekniikka. Rakentamisen koulutusohjelma. YAMK-opinnäytetyö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201404164420> [viitattu 23.4.2018].

Lindström. 2017. Vastuullisuusraportti 2017. PDF-dokumentti. Saatavissa https://lindstromgroup.com/fi/wp-content/uploads/sites/4/2018/04/Lindstrom_Vastuuraportti_2017_FI_screen.pdf [viitattu 30.11.2018].

Liukkonen, A. 2011. Arkkitehti. Rakennussuunnittelutoimisto Nylund Oy. Asiantuntijaluento 10.2.2011. Tedy ry:n koulutuspäivät Tahkovoarella 10–11.2.2011. Saneeraaminen ja uudisrakentaminen Case Juankosken tuotantoketjää.

Maljanen, V. 2018. Yliaktuaari. Sähköpostiviesti. 8.5.2018. Tilastokeskus. Ympäristö ja Energia.

Massinen, M. 2017. Polttoainehankinnan ekologinen kestävyys - Case Rovaniemen energiahuolto. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Ympäristötekniikan koulutusohjelma. Diplomityö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201701241287> [viitattu 30.11.2018].

Motiva a. s.a. Kiinteistön energiatehokkaat sähkötekniset ratkaisut. Opas palvelukiinteistön rakennuttajalle, suunnittelijalle ja käyttäjälle. PDF-dokumentti. Saatavissa : http://www.motiva.fi/files/7974/Kiinteiston_energiatehokkaat_sahkotekniset_ratkaisut.pdf [viitattu 23.4.2018].

Motiva b. N. d. CO₂-päästökertoimet. Kaukolämmön erillistuotannon paikkakuntien ryhmäjako ja laskennassa käytettävät ryhmäkohtaiset CO₂-päästöt. PDF-dokumentti. Saatavissa: http://www.motiva.fi/files/8803/Kaukolammon_erillistuotannon_paikkakuntien_ryhmajako_taulukko_2014.pdf [viitattu 23.4.2018].

Monni, S. 2009. Kainuun kasvihuonekaasutase 2009. Raportti Kainuun maakunta -yhtymälle. Benviroc. Saatavissa: http://sote.kainuu.fi/generaal/Uploads_files/Aluekehitys/Ilmastostrategia/Kainuun_kasvihuonekaasutase_2009.pdf [viitattu 17.4.2018].

Mäkelä, H. 2016. Energiankulutustietojen seuranta ja hyödyntäminen kiinteistön teknisessä ylläpidossa. Metropolia ammattikorkeakoulu. Talotekniikka. Insinööri YAMK. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201603143141> [viitattu 17.4.2018].

Mäkinen, M. 2012. Lääketeollisuuden ilmastointijärjestelmien energiatehokkuus ja ympäristövaikutukset. Metropolia ammattikorkeakoulu. Rakentamisen koulutusohjelma. Insinööri YAMK. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201205086960> [viitattu 23.4.2018].

Möttönen, H. 2014. Kajaanin kaupungin toimenpiteet Kainuun ilmastostrategian edistämiseksi. Savonia ammattikorkeakoulu. Tekniikan ja liiketeen ala. Rakentamisen koulutusohjelma. YAMK-opinnäytetyö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201404043867> [viitattu 23.4.2018].

Niskanen, J. & Niskanen, M. 2007. Yritysrahoitus. Helsinki. Edita.

Niskanen, M., Pajunen, T. & Tarna-Mani, K. 2009. Yhteiskuntavastuun raportointi. Raportointi- ja laskentaperiaatteet. Keuruu. Otavan Kirjapaino Oy.

OECD. 2005. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)/The International Energy Agency (IEA), European Union (EU)/Eurostat. Energy Statistics Manual. OECD/IEA, 2005.

Ojasalo, T., Moilanen, T & Ritalahti J. 2009. Kehittämistyön menetelmät. Uudenlaista osaamista liiketoimintaan. Porvoo. WSOYpro Oy.

Organisaatio ja hallinnointikoodi. Selvitys hallinnointi ja ohjausjärjestelmästä 2016. Senaatti. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.senaatti.fi/app/uploads/2017/05/394819-Selvitys-hallinnointi-ja-ohjausj%C3%A4rjestelm%C3%A4st%C3%A4-2016.pdf> [viitattu 4.12.2018].

Oulun kaupungin tilinpäätös ja toimintakertomus 2017. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://asiakirjat.ouka.fi/ktwebbin/ktproxy2.dll?doctype=3&docid=811459&version=1> [viitattu 16.4.2018].

Oulun kaupungin ympäristötilinpäätös 2017. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://asiakirjat.ouka.fi/ktwebbin/ktproxy2.dll?doctype=3&docid=808071&version=1>[viitattu 9.5.2018].

Pakarinen, J. 2015. Joensuun kaupungin kiinteistöjen energiaratkaisut. Karelia ammattikorkeakoulu. Ympäristötekniikan koulutusohjelma. YAMK-opinnäytetyö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2015111616508> [viitattu 23.4.2018].

Paris Agreement. s.a. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://www.ym.fi/download/noname/%7BB334B5EC-B697-4C03-8F06-D42B87AA76E6%7D/118495> [viitattu 29.4.2018].

PAS 2050:2011. s.a. Pas 2050 - Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emission of goods and service. Publicly available specification. Saatavissa: https://www.lowcvp.org.uk/assets/workingdocuments/PAS%202050%20Second%20Draft%20V%203.1%2018_02_08_%20FINAL%20-%20RP%20circulation.pdf [viitattu 28.4.2018].

Polkka. s.a. Polkka - Pohjois-Karjalan tukipalvelut Oy. Tilinpäätös 1.1. - 31.12.2017. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://webdynasty.jns.fi/djulkaisu/kokous/20181443-7-2.PDF> [viitattu 17.4.2018].

PPSHP. s.a. Tilinpäätös 2017. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://ktweb.ppsHP.fi/ktwebbin/ktproxy2.dll?doctype=0&do-cid=3134373536353a31&dalid=19.3.2018%2017:25:55:000&extension=pdf> [viitattu 16.4.2018].

Projektiutiset. s.a. Espoon keskuskeittö. Verkkolehti. Saatavissa <http://www.projektiutiset.fi/espoo-keskuskeittio/> [viitattu 2.11.2018].

Pulkkinen, H., Hartikainen, H. & Katajajuuri, J-M. 2011. Elintarvikkeiden hiilijalanjälkilaskenta ja viestintä. Climate Communication I–hankkeen loppuraportti. MTT Raportti 22. Juvenes Print–Tampereen yliopistopaino. Saatavissa: <Http://www.mtt.fi/mttraportti/pdf/mttraportti22.pdf> [viitattu 10.12.2018]

Puolustushallinnon Rakennuslaitoksen tilinpäätös 2017. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://phrakl.fi/documents/5332170/5841418/2017+Toimintakertomus> [viitattu 17.4.2018].

Puolustushallinnon tilahallinnan kokonaistarkastelu. s.a.Työryhmäraportti. Puolustusministeriö. PDF-dokumentti. Saatavissa:https://www.defmin.fi/files/2739/Puolustushallinnon_tilahallinnan_kokonaistarkastelu.pdf [viitattu 30.11.2018]

Puolustushallinnon ympäristöraportti 2015-2016. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.defmin.fi/files/3874/Puolustushallinnon_ymparistoraportti_2015-2016.pdf [viitattu 30.11.2018].

Puolustusministeriön asetus 629/2008 puolustusministeriön työnjärjestyksen muuttamisesta. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2008/20080629> [viitattu 3.11.2018].

Päijät-Hämeen ateriapalvelun vuosikertomus 2017. PDF-dokumentti. Saatavissa: http://www.thor-viestinta.fi/esitteet/Ateriapalvelut_2017_netti.pdf [viitattu 20.11.2018]

Päijät-Hämeen hyvinvointikuntayhtymä. s.a. Tilinpäätös ja toimintakertomus 2017. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.phhyky.fi/assets/files/2018/05/PHHYKY_vuosikertomus_2017_KAIKKI_v7_sivuittain_valmis.pdf [viitattu 1.11.2018].

Guide to PAS 2050. 2008. How to assess the carbon footprint of goods and services. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://www.co2-sachverstaendiger.de/pdf/BSI%20Guide%20to%20PAS2050.pdf> [viitattu 8.12.2018]

Reunanen, J., Nenonen, S. & Eskelinen, M. 2006. Kiinteistöjohtaminen vaikutusmahdollisuuksista organisaation toimintaa. PDF-dokumentti. Teknillinen korkeakoulu. Maanmittausosasto. Kiinteistöopin ja talousoikeuden julkaisuja. B117. Espoo.

Roininen, T., Pulkkinen, H., Järvinen, M., Nikula, J., Höynälänmaa, S., Katajajuuri, J-M. & Hyvärinen, M. 2014. Ilmastovalinta ravintoloissa - Ilmastolounas -hankkeen loppuraportti. MTT. Saatavissa: <http://www.mtt.fi/mttraportti/pdf/mttraportti160.pdf> [viitattu 8.12.2018]

Roiha, J. 2013. Energiatohokkuuden parantaminen Kirkkokujan palvelutalossa. Opinnäytetyö. Oulun seudun ammattikorkeakoulu.
[Http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/57820/Raiha_Marko.pdf?sequence=1](http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/57820/Raiha_Marko.pdf?sequence=1) [viitattu 20.3.2015.]

Rossi, A-M. 2008. Rahoitusjohtamisen opintojakso. Xamk. Mikkeli.

Räsänen, J. 2011. Insinööri. Granlund Oy. Asiantuntija 2010–1/2011. Juankosken tuotantokeittiön rakennushanke.

Salminen, M. 2014. Ekotehokas ammattikeittiö hankeen loppuseminaari 4.6.2014. Ammattikeittiön prosessit ja niiden mukaan suunniteltu keittiö ekotehokkuuden kulmakivenä. Mikkelin ammattikorkeakoulu. Saatavissa:
http://www.mamk.fi/tutkimus_ ja_ kehitys/kestava_hyvinvointi/kaynnissa_olevat_hankkeet/ekotehokas_ammattikeittio/loppuseminaari [viitattu 20.3.2015.]

Senaatin vuosi 2017. Senaatti yhteiskuntavastuuraportti. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.senaatti.fi/yhteiskuntavastuuraportti2017/vuosi-2017/taloudelliset-tavoitteet-ja-tulokset/> [viitattu 9.5.2018].

Senaatti-kiinteistöt toimintakertomus ja tilinpäätös. 1.1. - 31.12.2017. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.senaatti.fi/app/uploads/2018/02/Tilinp%C3%A4%C3%A4t%C3%B6s_2017_Senaatti.pdf [viitattu 9.5.2018]

Seppälä, J. 2014. Ilmastopaneeli. Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa. ODF-dokumentti. Saatavissa: http://www.ilmastopaneeli.fi/uploads/selvitykset_lausunnot/Hiilineutraalisuus_taustaraportit_2014.pdf [viitattu 28.4.2018]

Soini, A. 2012. Yhteiskuntavastuuraportoinnin yhteys suomalaisten pörssiyritysten taloudellisiin ominaisuuksiin. Lapin yliopisto. Pro gradu- tutkielma. Ei julkinen PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:ula-201405091126> [viitattu 25.4.2018].

Siekinen, T. 2011. Naantalin sataman ympäristöraportointi. Turun ammattikorkeakoulu. Bioalat ja liiketalous. Yrittäjyyden ja liiketoimintaosaamisen koulutusohjelma. YAMK-opinnäytetyö. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2011121518494> [viitattu 20.4.2018]

Silvennoinen, K., Koivupuro, H–K., Katajajuuri, J-M., Jalkanen, L. ja Reini-kainen, A. 2012. Ruokahävikki suomalaisessa ruokaketjussa. Foodspill 2010–2012–hankkeen loppuraportti. MTT Raportti 41. Juvenes Print–Tampereen Yliopistopaino Oy. Saatavissa: <http://www.mtt.fi/mttraportti/pdf/mttraportti41.pdf> [viitattu 20.4.2018]

Sinervo, L-M. 2012. Kuntatalouden tasapaino monitulkintaisena ilmiönä. Tampereen yliopisto. Johtamiskorkeakoulu. Väitöskirja. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/urn:isbn:978-951-44-8490-2> [viitattu 25.4.2018].

Sitra. 2018. Cost- efficient emission reduction pathway to 2030 for Finland. Sitra Studies 140. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://media.sitra.fi/2018/11/15124304/cost-efficient-emission-reduction-pathway-to-2030-for-finland.pdf> [viitattu 19.11.2018].

Siun Sote. s.a. Tilinpäätös ja toimintakertomus 2017. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://webdynasty.pohjoiskarjala.net/Dynasty/SiunSote/koukous/2018802-4-1.PDF> [viitattu 17.4.2018].

Suomen Ekonomit. s.a. Kestävän johtajuuden mittaristo-opas. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://www.kestavajohtajuus.fi/> [viitattu 19.4.2018].

Suomen perustuslaki 11.6.1993/731.

Suomen virallinen tilasto, 2018a. Energian hankinta ja kulutus [verkkójulkaisu]. ISSN=1799-795X. 4. vuosineljännes 2017, Liitekuvio 23. Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990–2017* (Korjattu 29.3. Kioton perusvuoden taso vuosien 2016 ja 2017 osalta.). Helsinki: Tilastokeskus. WWW-dokumentti. Saatavissa: http://www.stat.fi/til/ehk/2017/04/ehk_2017_04_2018-03-28_kuv_023_fi.html [viitattu:8.5.2018].

Suomen virallinen tilasto, 2018b. Energian hankinta ja kulutus [verkkójulkaisu]. ISSN=1799-795X. 4. vuosineljännes 2017. Helsinki: Tilastokeskus. Saatavissa: http://www.stat.fi/til/ehk/2017/04/ehk_2017_04_2018-03-28_tie_001_fi.html [viitattu: 8.5.2018].

Suopajärvi, H. 2014. Bioreducer use in blast furnace ironmaking in Finland. Techno-economic assessment and CO2 emission reduction potential. University of Oulu. University on Oulu graduate school. Faculty of technology. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/urn:isbn:9789526207063> [viitattu 23.4.2018].

Suryata, I. 2010. Carbon Footprint Assessment and Its Reduction Efforts: The Case of Blue Lagoon Company. Master thesis, Reykjavik Energy Graduate School of Sustainable Systems. Reykjavik University & University of Iceland. PDF-dokumentti. Saatavissa: http://en.ru.is/media/reyst/Indra_Suryata.pdf [viitattu 7.11.2018].

SYK. s.a. Suomen yliopistokiinteistöt oy. 2017. Toimintakertomus ja tilinpäätös 2017. PDF-dokumentti. saatavissa: https://vuosikertomus.sykoy.fi/wp-content/uploads/sites/3/2018/09/180925_SYK_Toimintakertomus_tilinja%CC%88a%CC%88to%CC%88s_2017_FINAL.pdf [viitattu 31.10.2018].

Särkimäki, E. 2015. Insinööri. Puhelinkeskustelu 25.3.2015. Pirkanmaan sairaanhoitopiiri.

Tapio, A. 2012. Tutkimus kuntayhtiötä koskevan erityissääntelyn tarpeesta sähköntuotantoalan kuntayhtiöiden taloudellisen tilan ja tilinpäätöstietojen tarkastelun avulla. Tampereen yliopisto. Johtamiskorkeakoulu. Yritysjuridiikka.

Pro gradu -tutkielma. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:uta-201505251506> [viitattu 25.4.2018].

Tem. s.a. Päästökauppa. Saatavissa: <http://tem.fi/paastokauppa> [viitattu 8.5.2018].

TETS. s.a. PDF-dokumentti. Saatavissa: http://www.energiatehokkuussopimukset2017-2025.fi/wp-content/uploads/Toimitilakiinteist%C3%B6t-TETS-liittymisdokumentti_T%C3%A4ytett%C3%A4v%C3%A4-1.pdf [viitattu 10.11.2018]

Tikka, M. 2013. Kestävähely Savon koulutuskuntayhtymässä. Karelia ammattikorkeakoulu. Ympäristötekniikan koulutusohjelma. Ylempi ammattikorkeakoulututkinto. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2013053112062> [viitattu 20.4.2018].

Tilastokeskus.s.a. Suomen kasvihuonepäästöt 2017. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://tilastokeskus.fi/til/khki/2017/khki_2017_2018-05-24_kat_001_fi.html [viitattu 1.11.2018].

Tynkkynen, O. 2016. Kokoaan suurempi Suomi. Miten voimme vauhdittaa maailman ilmastotyötä ja nostaa esiin suomalaisia ilmastoratkaisuja. Tyrsky-Consulting Oy. PDF-dokumentti. Saatavissa <http://www.ym.fi/download/none/%7BB754352F-F5E4-4283-9F29-AED9A079CABD%7D/119822> [viitattu 29.4.2018].

Työ ja elinkeinoministeriö. Tilinpäätös 2017. Työ ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Ministeriö 7/2018. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-298-9> [viitattu 20.4.2018].

Uudenkaupungin kaupunki tilinpäätös 2014. 2015. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://uki01.hosting.documenta.fi/kokous/20152700-9-1.PDF> [viitattu 6.4.2015].

Valtioneuvoston periaatepäätös 4.2.2011. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://tem.fi/valtioneuvoston-periaatepaatos-energiatehokkuustoimenpiteista> [viitattu 18.4.2018].

van den Ende, M. 2006. Tehokas kiinteistöjohtaminen. 3. p. Hollanti. M.C. van den Ende.

Viita, M. 2017. Operating plan to reach 80 % reduction in greenhouse gas emissions by 2030 in Asikkala. Lahti University of Applied Sciences. Master Degree Programme in Environmental Technology. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2017121320909> [viitattu 23.4.2018].

VM. s.a. Kuntien tehtävät ja toiminta. www-sivu. Saatavissa: <https://vm.fi/kuntien-tehtavat-ja-toiminta> [viitattu 4.12.2018].

VNS 8/2009/vp. Valtioneuvoston tulevaisuusselonteko ilmasto- ja energiapolitiikasta: kohti vähäpäästöistä Suomea. PDF-dokumentti. Valtioneuvoston

kanslia. Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja. 28/2009. Saatavissa: http://vnk.fi/documents/10616/622958/J2809_Valtioneuvoston+tulevaisuusse-lonteko+ilmasto-+ja+energiapolitiikasta.pdf/c21e8c2d-eba2-4df5-a854-7eb0edb2b30c [viitattu 18.4.2018].

Väisänen, H. 2018. Johtaja. Puhelinkeskustelu 26.4.2018. Energiavirasto.

Fazer, 2017. Fazer-konsernin vuosikatsaus 2017. PDF-tiedosto. Saatavissa: <http://www.fazergroup.com/fi/raportointi--hallinnointi/raportit--esitykset/> [viitattu 16.4.2018].

Ympäristökatsaus. Lahden ympäristökatsaus 2017. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://lahdenvuosi.fi/2017/ymparistokatsaus> [viitattu 30.1.2018].

Ympäristöministeriö. s.a. www-dokumentti. Saatavissa <http://www.ym.fi/pa-riisi2015> [viitattu 29.4.2018]

Ympäristöministeriön tilinpäätös vuodelta 2017. Ympäristöministeriön raportteja 11/2018. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4789-0> [viitattu 20.4.2018].

Ympäristöraportti 2017. Helsingin kaupungin ympäristöraportti. PDF-tiedosto. Saatavissa: <https://www.hel.fi/static/ymk/yrapp/fi/hki-ymparistoraportti-2017.pdf> [viitattu 10.11.2018]