



# Vähennyspotentiaalin ja -keinojen tunnistaminen ja analysointi arvoketjun epäsuorissa päästöissä (Scope 3): Case Yritys X

Kasper Arnivaara

2024 Laurea



Laurea-ammattikorkeakoulu

Vähennyspotentiaalin ja -keinojen tunnistaminen ja analysointi arvoketjun epäsuorissa päästöissä (Scope 3): Case Yritys X

Kasper Arnivaara  
Kestävän kasvun johtaminen  
Opinnäytetyö  
lokakuu/2024

Kasper Arnivaara

**Päästövähennyspotentiaalın ja -keinojen tunnistaminen ja analysointi arvoketjun epäsuorissa päästöissä (Scope 3): Yritys X**

Vuosi

2024

Sivumäärä

77

Opinnäytetyön tavoitteena oli päästövähennyspotentiaalın tunnistaminen elintarvikealalla toimivan toimeksiantajayrityksen arvoketjussa Scope 3-päästöjen osalta, sekä ehdottaa tieteeeseen perustuvia päästövähennyskeinoja siten, että toimeksiantaja voi päästä 20 %:n GHG-päästövähennyksiin lineaarisesti kahdeksan vuoden aikana. Työ oli kolmivaiheinen: ensimmäinen vaihe on selvittää Scope 3 -päästöt laskemalla ne eri kategorioiden mukaisesti. Seuraava vaihe on tunnistaa päästövähennyspotentiaali pohjadataan perusteella. Kolmannessa vaiheessa etsitään ja ehdotetaan tieteeeseen perustuvia päästövähennyskeinoja, joiden avulla toimeksiantaja pääsee asettamaansa päästövähennystavoitteeseen.

Työn teoriaosuus painottuu yritysvastuun tarkasteluun erityisesti ympäristövastuun näkökulmasta ensin yleisellä tasolla ja sitten syventyen elintarviketeollisuuteen. Työssä käydään läpi myös yritysvastuun normipohjaa. Lisäksi tarkastellaan epäsuorien päästöjen laskentaa CSRD:n mukaisesti ja pohditaan, mitä ulottuvuuksia päästölaskennalla on elintarviketeollisuudessa. Osiossa käydään läpi myös GHG-protokollan mukaista päästölaskentaa käytännön tasolla.

Tutkimuksen aineisto kerättiin tekemällä päästölaskentaa kategorioittain. Kategorioita olivat raaka-aineiden kokonaispäästöt, yrityksen järjestämät kuljetukset, lopputuotteiden (elintarvikkeiden) lämmityksestä koituvat päästöt, sekä ulkoisten pakastevarastojen lavakohtaiset päästöt. Päästölaskentaa tehdessä hyödynnettiin yleisiä päästökertoimia, joiden yksiköt vaihtelevat päästölähteiden mukaisesti. Itse päästölaskenta on pitkälti kertolaskemista, jossa tarkasteltava määre kerrotaan sopivalla päästökertoimella. Lasketun pohjadataan perusteella tunnistettiin päästöintensiivisimmät kategoriat, joihin päästövähennyskeinot kohdistettiin.

Tässä työssä tehdyt laskelmat toimivat pohjana tuleville päästölaskelmille, kun toimeksiantaja tekee päästölaskentaa, ja vertailee tuloksia tässä työssä laskettuihin päästölaskelmiin. Työn tuloksena toimeksiantajayritykselle kehitettiin useita päästövähennysehdotuksia, joiden yhteenlaskettu vaikutte on yli 20 % toimeksiantajan arvoketjun epäsuorista päästöistä. Toimeksiantajayritykselle jää mahdollisuus ottaa käyttöönsä toteutettavissa olevia päästövähennyskeinoja, sekä yhdistellä ja muokata ehdotettuja keinoja omaan toimintaansa sopivimmalla tavalla. Työssä tunnistettiin myös tarpeita jatkotoimenpiteille jatkumona tämän työn tutkimukselle.

Asiasanat: Päästölaskenta, ympäristövastuu, kestävyysraportointi, Scope 3, päästötoimet

Kasper Arnivaara

**Identification and Analysis of Emission Reduction Potential and Measures in Indirect Value Chain Emissions (Scope 3): Company X**

Year	2024	Pages	77
------	------	-------	----

---

The objective of this thesis was to identify the emission reduction potential in the value chain of an assignment company operating in the food industry, focusing on Scope 3 emissions. Additionally, it aimed to propose science-based emission reduction measures that would enable the assignment company to achieve a 20 % reduction in GHG emissions linearly over eight years. The work was divided into three phases: the first phase involved calculating Scope 3 emissions across different categories of which the company was lacking the information. The next phase was to identify emission reduction potential based on the baseline data. The third phase focused on finding and proposing science-based emission reduction measures to help the assignment company to achieve its emission reduction goal.

The theoretical framework of the thesis emphasizes corporate responsibility, particularly from the perspective of environmental responsibility, starting at a general level and then delving into the food industry. The study also covers the normative basis of corporate responsibility. Additionally, it examines the calculation of indirect emissions according to the CSRD and discusses the different dimensions of emission accounting in the food industry. This section also provides practical insights into GHG Protocol-based emission calculations.

The research data was collected by calculating emissions by category. The categories included total emissions from raw materials, transportation organized by the company, emissions from heating the final products (food items), and pallet-based emissions from external cold storage facilities. The emission calculations utilized general emission factors, with units varying according to the emission sources. The calculation itself mainly involved multiplying the relevant measure by an appropriate emission factor. Based on the calculated baseline data, the most emission-intensive categories were identified, and the emission reduction measures were targeted at them.

The calculations performed in this study serve as a basis for future emission calculations when the client conducts its own emission accounting and compares the results with those calculated in this study.

As a result of the study, several emission reduction proposals were developed for the client company, with a combined impact of over 20% of the client's indirect value chain emissions. The client has the opportunity to implement feasible emission reduction measures, as well as to combine and modify the proposed measures in a way that best suits its operations. The study also identified needs for further actions as a continuation of this research.

**Keywords:** Carbon accounting, environmental responsibility, sustainability reporting, scope 3, emission measures

## Sisällys

1	Johdanto.....	9
1.1	Tavoite, hyöty ja tarkoitus .....	11
1.2	Toimialan kuvaus ja toimeksiantaja X .....	13
2	Yritysvastuu osana kestävää liiketoimintaa.....	15
2.1	ESG ja vastuu yhteiskunnasta .....	15
2.2	Kestävän kehityksen ajurit ja yritysvastuun ympäristöulottuvuus .....	17
2.3	Yritysvastuun normipohja .....	19
2.4	Yritysvastuu elintarviketeollisuudessa .....	21
3	Epäsuorien päästöjen laskenta (scope 3) .....	23
3.1	CSRD:n mukainen päästölaskenta.....	23
3.2	Miksi Päästölaskenta on tarpeellista .....	25
3.2.1	Päästölaskennan merkitys elintarvikejärjestelmissä .....	26
3.2.2	Raaka-aineiden päästöjen katsaus elintarviketeollisuudessa.....	26
3.3	GHG-protokollan mukaisen päästölaskennan ja -toimien toteuttaminen .....	28
4	Tutkimusmenetelmät .....	30
4.1	Määrällinen tutkimus .....	30
4.2	Scope 3 -päästöjen laskeminen puuttuvista kategorioista .....	31
4.3	Päästövähennyspotentiaalin määrittäminen, tunnistaminen ja mittaaminen .....	37
4.4	Tieteeseen perustuvat päästövähennyskeinot .....	38
5	Tutkimustulokset .....	39
5.1	Scope 3 -päästöt.....	39
5.1.1	Upstream-kuljetukset.....	40
5.1.2	Raaka-aineet ja pakkausmateriaalit .....	41
5.1.3	Lopputuotteiden lämmitys .....	42
5.1.4	Ulkoistetut varastot .....	42
5.2	Päästövähennyspotentiaali .....	43
6	Analyysi & päästövähennysehdotukset .....	44

6.1	Liharyhmä 1:n kulutuksen väheneminen .....	45
6.2	Ruokahävikin minimoiminen .....	48
6.3	Raaka-aineiden päästöjen vähentäminen.....	49
	6.3.1 Ryhmä 6:n ja 4:n päästöjen vähentäminen korvaamalla raaka-aine ympäristöystävällisemmällä vaihtoehdolla .....	49
	6.3.2 Tuotannossa käytettävän raaka-aineen korvaaminen 50 % kasvipohjaisella vaihtoehdolla, ryhmä 6.....	51
	6.3.3 Lihaa sisältävien elintarvikkeiden lihaosuuksien osittainen korvaaminen kasviperäisillä vaihtoehdoilla, 20 %.....	52
	6.3.4 Liharyhmä 1:n osittainen korvaaminen ympäristöystävällisimmillä lihoilla porrastetusti, 20 % .....	55
6.4	Toimeksiantajan itse järjestämien kuljetusten korvaaminen biopolttoaineella ..	57
6.5	Lihan päästökertoimien oletettu pieneneminen .....	59
6.6	Tuotannossa käytettävän viljan päästökertoimien oletettava pieneneminen .....	60
7	Päästövähennysehdotukset, joiden vaikutuksia ei ole laskettu.....	61
	7.1 Elintarvikkeen hiilijalanjälkimerkinnot .....	61
	7.2 Ympäristöystävällisemmät pakkaukset .....	62
	7.3 Sähköntuotannon muuttuminen hiilineutraaliksi .....	63
8	Pohdinta .....	64
	Lähteet.....	69
	Kuvioluettelo .....	76

## Sanasto

**Tuotteen arvoketju:** Käsitteellä tarkoitetaan tuotteen arvonmuodostumisprosessia aina raaka-aineesta valmiiksi tuotteeksi ja siitä eteenpäin jakeluun tai jatko/jälkiprosessointiin asti (Lehtomäki 2020).

**CSRD (Corporate sustainability reporting direktiivi):** (suom. yritysvastuudirektiivi). EU:n direktiivi, joka velvoittaa porrastetusti kaikki yritykset raportoimaan omista tuotantolinjoistaan, jotka koskevat ympäristövaikutuksia, sosiaalisia vaikutuksia, ihmisoikeuksia, työntekijöihin kohdistuvia vaikutuksia, sekä lahjonnan ja korruption torjuntaa (Työ- ja elinkeinoministeriö 2024).

**ESG:** Muodostuu sanoista Environmental, Social & Governance. Suomeksi ympäristö, yhteiskuntavastuu & hallinto. Kyseessä on yhteiskuntavastuullinen näkökulma, joka tarkastelee toimintaa perinteisen taloudellisen näkökulman lisäksi edellä mainituista näkökulmista (E, S ja G). ESG:ssä tarkoitus on tunnistaa ja kartoittaa positiiviset ja negatiiviset toiminnasta aiheutuvat seuraukset. Tarkoituksena on maksimoida positiiviset, ja minimoida negatiiviset vaikutukset. (Rantakari 2023; European Commission 2024).

**ESRS:** EU:n standardi, joka on osa CSRD:tä. Kyseessä on kestävä kehityksen raportointistandardi, jonka tarkoituksena on tarjota raportointiviitekehys yrityksille ja organisaatioille. Kaikien CSRD:n piirissä olevien yritysten ja organisaatioiden tulee noudattaa ESRS-standardeja tehdessään CSRD:n mukaista raportointia. Standardisoinnin tavoitteena on tehdä raportoinnista uskottavampaa ja vertailukelpoisempaa. (Liljeström 2024)

**GHG-päästöt: Greenhouse Gas** (suom. kasvihuonekaasut). Tärkeimmät ilmastoa lämmittävät ja kasvihuoneilmiötä aiheuttavat kaasut. Näitä ovat vesihöyry, hiilidioksidi, metaani, dityppidioksidi, ja otsoni. Kasvihuonekaasuilla molekyylin rakenne on sellainen, että ne voivat imeä lämpösäteilyä itseensä. Esimerkiksi ilmakehän valta-kaasut typpi ja happi eivät siis lukeudu kasvihuonekaasuihin. (Ilmatieteenlaitos 2024)

**Greenhouse Gas (GHG) - protokolla:** maailmanlaajuinen raportointi- ja laskentastandardi konaispäästöjen määrittämiseen, joka antaa yhtenäisen viitekehyyksen ja rakenteen ilmastosaasteiden laskentaan ja raportointiin. GHG-protokolla luokittelee GHG-päästöt kolmeen kategoriaan: scope 1, scope 2 ja scope 3-päästöihin. (Karppinen 2022)

**Hiilijalanjälki:** Ihmisen toiminnasta aiheutuvat kasvihuonepäästöt. Hiilijalanjälki voidaan laskea esimerkiksi organisaatiolle tai yritykselle, tai yksittäiselle tuotteelle tai toiminnalle (Sitra, 2024). Hiilijalanjälki tarkoittaa yritysmaailmassa yksittäisen tuotteesta tai palvelusta koituvia hiilidioksidipäästöjä koko tuotteen tai palvelun elinkaaren ajalta. (Lehtomäki, 2020).

**Hiilineutraalius:** Toimija tai tuote, joka ei kuormita ilmastoa (Teirasvuori 2023, 26). Hiilidioksidipäästöt ovat korkeintaan sellaisella tasolla, että päästöt voidaan sitoa hiilinieluihin. Esimerkiksi nollapäästöihin pääseminen edellyttäisi siis sitä, että kaikki GHG-päästöt pystyttäisiin ottamaan talteen (Euroopan parlamentti 2023).

**NFRD (Non-Financial Reporting Directive):** Euroopan direktiivi, joka tuli voimaan vuonna 2014. Direktiivin tarkoituksena on ollut velvoittaa suuret yritykset raportoimaan taloudellista raportointia laajemmin yrityksen vaikutuksista, esimerkiksi ESG-alueella. (Anderson 2024)

**Pariisin ilmasosopimus:** EU-maiden vuonna 2015 ratifioima ja allekirjoittama sopimus, jonka tavoitteena on hillitä ilmastomuutosta, ja jonka mukaan EU:sta tulee ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä. Sopimus sisältää pitkän aikavälin tavoitteen, jonka mukaan maapallon keskilämpötilan nousu pyritään pitämään alle kahdessa celsius asteessa ja jonka mukaan ilmaston lämpeneminen pyritään rajoittamaan 1,5 celsius-asteeseen esiteolliseen aikakauteen verrattuna. (Eurooppa-neuvosto 2024)

**SBTi (Science Based Targets initiative):** WWF:n, YK:n, CDP:n (Carbon Disclosure Project), sekä maailman luonnonvarainstituutin muodostama organisaatio, joka ajaa kunnianhimoisia, tieteeseen perustuvia ilmastotoimia. SBTi tarjoaa yksityiselle sektorille standardin, jonka

avulla yritykset voivat tehdä ilmastotoimia opastetusti ja yhtenäisesti globaalilla tasolla. (NGS Finland 2023)

**Scope 1-päästöluokka:** Scope 1-päästöluokkaan kuuluvat päästöt, joita yritys tai organisaatio voi helpoiten kontrolloida, eli paikan päällä oman toiminnan seurauksena syntyvät suorat päästöt. Esimerkiksi tuotettu energia, tai hallinnoidut tai omistetut ajoneuvot ja niistä koituvat polttoainepäästöt (GreenCarbon 2024; Karppinen 2022).

**Scope 2-päästöluokka:** Scope 2-päästöluokkaan kuuluvat yrityksen tai organisaation epäsuorat ostoenergiaan liittyvät päästöt (esim. sähkö, höyry, kaasu, jäähdytys) (GreenCarbon 2024; Karppinen 2022).

**Scope 3-päästöluokka:** Scope 3-päästöluokkaan kuuluvat yrityksen tai organisaation kaikki loput epäsuorat päästöt pois lukien ostoenergiaan liittyvät päästöt. Scope 3 kattaa tuotettujen tuotteiden tai palveluiden loppukäytöstä ja hankinnasta syntyvät päästöt. (GreenCarbon 2024)

Scope 3-päästöt jaetaan upstream- ja downstream-päästöihin. Upstream-päästöt sisältävät hankittujen palveluiden tai tuotteiden valmistuksesta koituvat päästöt. Downstream-päästöt sisältävät myytyjen palveluiden tai tuotteiden valmistuksesta koituvat päästöt. (Karppinen 2022).

**Viherpesu:** Pinnallista ympäristötekojen mainontaa tai markkinoitua, jonka tarkoituksena ei ole edistää ympäristöystävällisyyttä, vaan puhdistaa ja parantaa yritysmielikuvaa. Viherpesulla voidaan tarkoittaa esimerkiksi ympäristöystävällisyysväitettä osana tuotteen markkinointia, jonka vaikutukset ovat todellisuudessa väitettyä pienemmät. (Joutsenmerkki 2021)

## 1 Johdanto

Entinen YK:n pääsihteeri Ban Ki-Moon lausui vuonna 2015 pitämässään puheessa koskien Pariisin ilmastopimusta, että nykyiset keinot eivät ole riittäviä ilmaston lämpenemisen hillitsemiseksi. Ilmastoiresilienssi lähitulevaisuus tulee ottaa voimakkaammin tavoitteeksi. Ilmaston lämpenemisen pysäyttämiseksi tarvitaan globaaleita ja konkreettisia tavoitteita. Tiede tukee tavoitteiden asettamista puoleentoista, tai maksimissaan kahden celsius-asteen lämpenemiseen (Ki-Moon 2015). Pariisin sopimuksen julistamisen jälkeen globaali ilmasto on lämmennyt arviolta noin 0,2 celsius-astetta lähemmäksi sopimuksessa asetettua kahden asteen takarajaa. (Ilmatieteenlaitos 2024).

Oleennaisia, laaja-alaisia muutoksia oletetaan tapahtuvan lähitulevaisuudessa. Ilmastomme lämpenee kasvihuoneilmiön seurauksena. Euroopan Komissio on ottanut tavoitteekseen hillitä ilmaston lämpenemistä voimakkaasti. Vuodet 2011-2020 olivat tähän mennessä mittaushistorian lämpimin vuosikymmen. Esimerkiksi vuonna 2019 oli jo saavutettu 1,1 asteen globaali lämpötilan nousu verrattuna esiteolliseen aikakauteen. Tahti on kiihtyvää: ilmasto lämpenee noin 0,2 astetta vuosikymmenessä (Euroopan Komissio 2024).

IPCC (The intergovernmental Panel on Climate Change) on globaali hallitusten välinen ilmastopaneeli, joka tutkii ilmastonmuutosta ja sen nykytilaa, ilmastonmuutoksesta johtuvia riskejä, ja tutkii sekä ehdottaa keinoja ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi (IPCC 2024). Tuoreimmassa IPCC:n raportissa todetaan, että ihmisestä johtuva ilmastonlämpeneminen on syynä lisääntyviin sään ääri-ilmiöihin, jotka taas ovat (suurella todennäköisyydellä) syynä aiheutuneeseen laajaan vahinkoon luontoa, sekä ihmisiä kohtaan (IPCC 2023, 5). Euroopan tutkimusyliopistojen liiton entinen presidentti Kari Raivio toteaa, että koska kukaan ei kansainvälisten lakien mukaan omista ilmakehää tai vaikkapa valtameriä, kaikki voivat katsoa oikeudekseen käyttää näitä yhteisiä resursseja omaksi hyödykseen. Holtiton ja vastuuton yhteisten resursien käyttäminen esimerkiksi saasteiden kaatopaikkana on ollut osatekijänä nykyiseen ilmaston lämpenemiseen. Ongelmat johtuvat Raivion mukaan kulutuksen, väestön kasvun sekä teollisen tuotannon voimakkaasta kasvusta (2023, 73-74).

Pariisin ilmastopimoksen allekirjoittaneet maat (Suomi mukaan lukien) ovat sitoutuneet hillitsemään globaalia ilmaston lämpenemistä puoleentoista, tai maksimissaan katastrofaalisena pidettävään kahteen asteeseen esiteolliseen aikaan verrattuna (Ympäristöministeriö 2023). Vaikka ilmaston lämpenemistä on ruvettu hillitsemään, eivät toimet nykyisellään ole riittäviä, jotta Pariisin ilmastopimoksen mukaisiin tavoitteisiin päästäisiin (Ympäristöministeriö, IPCC 2023, 12). IPCC:n tuoreimmassa raportissa todetaankin vaadittavan lisää laajempia toimia, jotta asetettuihin tavoitteisiin päästäisiin (IPCC 2023, 12). Maapallon kantokyky on ihmisen

toiminnan seurauksena uhattuna. Nykyisellään ei voida jatkaa, joten jotta muutos voi tapahtua, tarvitaan uudenlaisia, kestäviä toimintatapoja.

Länsimaisena kulutusyhteiskuntana esimerkiksi Suomessa olemme tottuneet lineaariseen talouteen, jossa raaka-aineet kulutetaan sen sijaan, että ne kiertäisivät. Globaali kestävyyskriisi pakottaa myös meidät päivittämään käsitystämme hyvinvoinnin rakentamisesta. Suomessakin on siirryttävä kertakäyttökulttuurista hiilineutraaliin kiertotalouteen, sillä nykyisen lineaarisen kulutuskäyttötymisen haitat ylittävät hyödyt (Sitra & Demos Helsinki 2018, 171-172). Ilmasto muuttuu myös Suomessa, erityisesti siksi, että pohjoiset alueet lämpenevät keskimääräistä nopeammin. Tämä näkyy leudompina talvina ja lämpöaaltojen lisääntymisenä (Karilas, Liljeström, Lohman, Nieminen, Nukki, Virolainen, Voutilainen 2023, 10). Suomessa nähtäviä vaikutuksia ovat myös esimerkiksi lisääntyvät kuivat kaudet, sekä merenpinnan nousu (Karilas ym. 2023, 17).

Yksi suurimmista päästönlähteistä globaalisti on ruoan tuotanto. Maatalous ja ruoan tuotanto ovat suurin yksittäinen tekijä esimerkiksi metsäkadon kasvun ja luonnon köyhtymisen osalta. Elintarvikeketjut vaikuttavat ympäristöön vaikuttaen maaperään, veden käyttöön, vesistöjen saastumiseen, kasvihuonekaasupäästöihin ja luonnon monimuotoisuuteen. (Deconic & Toyoma 2022, 10). Maailmantaloudessa pieneltäkin tuntuvat asiat vaikuttavat isossa kuvassa. Esimerkiksi ruoankulutus Suomessa vaikuttaa suoraan Itämeren rehevöitymiseen ja sademetsien hakuusiin (WWF 2024; Elintarviketeollisuusliitto 2023).

Euroopan komission tutkimuskeskuksen teettämän tutkimuksen mukaan ruoan täysi elinkaari sisältää useita vaiheita, jossa syntyy kasvihuonepäästöjä, sillä ruoka pitää kasvattaa, saalistaa tai kerätä, jonka jälkeen raaka-aine kuljetetaan määränpäähensä. Ruoan kasvattaminen vaatii maaperää, jonka raivaaminen aiheuttaa negatiivisia ilmastovaikutuksia hiilinielujen hävittämisen seurauksena. Tämän jälkeen ruoka pitää usein prosessoida, paketoita, valmistaa, sekä lajitella. Useat ruoan valmistuksen vaiheet vaativat esimerkiksi lannoitteita, ravinteita tai energiaa, jotka nekin käyvät läpi oman elinkaarensa tuoden omat päästövaikutteensa. (Crippa ym. 2015, 3-5.)

Elintarviketeollisuuden vaikutukset luontoon ovat siis hyvin laajoja, ja vaikutukset moniulotteisia, kuten kuvio 1 havainnollistaa (Elintarviketeollisuusliitto 2023). Jokapäiväiset valintamme ruoan kulutuksessamme aiheuttavat monialaisia, sekä moniulotteisia seurauksia.



Kuvio 1. Luontokadon ajurit, sekä esimerkkejä elintarvikearvoketjun negatiivisista luontovai-  
kutuksista. (Elintarviketeollisuusliitto 2023, 22)

Elintarviketeollisuus on Suomessa toimialana merkittävä sen ollessa neljänneksi suurin toi-  
miala tuotannon arvosta mitattuna. Ylivoimaisesti suurin osa elintarviketeollisuuden pääs-  
töistä aiheutuu tuotannon alkupäästä. Suomalaisen elintarviketeollisuuden kotimaisuusaste on  
korkea, n. 80 %. (Elintarviketeollisuusliitto 2023, 21.) Tämä tarkoittaa myös sitä, että Suomen  
elintarviketeollisuuden muutokset ovat pitkälti omissa käsissämme. Tarvitsemme suunnan-  
näyttäjiä yrityksistä, jotka ovat valmiita tarkastelemaan toimintaansa kriittisesti ja tekemään  
konkreettisia tekoja päästövähennysten saavuttamiseksi.

### 1.1 Tavoite, hyöty ja tarkoitus

Toimeksianto tälle opinnäytetyölle on tullut suurelta elintarvikealan yritykseltä. Toimeksian-  
tajan vastuullisuustyön painopisteet on määritelty keväällä 2023 kolmeen ESG:n mukaiseen  
kokonaisuuteen: sosiaaliseen vastuuseen, vastuuseen ympäristöstä, sekä hyvään hallintoon, ja  
nämä kokonaisuudet sisältävät omat tarkentavat painopisteensä. Tämän opinnäytetyön osalta  
tärkein tarkasteltava toimeksiantajan painopiste on ympäristön vastuun alta löytyvä ilmaston-  
muutoksen hillitseminen.

Toimeksiantajan suunnitelma ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi on vähentää yrityksen toimin-  
nasta aiheutuvia päästöjä voimakkaasti: toimeksiantaja on yrityksenä sitoutunut Pariisin sopi-  
muksen mukaiseen tavoitteeseen olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Toimeksiantajan  
tavoitteena on myös asettaa SBTi:n mukaiset tieteeseen perustuvat päästövähennystavoitteet  
vuoden 2024 aikana. Työn tavoitteena on selvittää toimeksiantajan kokonaispäästöt scope 3 -  
päästöluokan osalta, sekä kehittää keinoja, joilla toimeksiantaja voi päästä asetettuihin pääs-  
tötavoitteisiinsa. Scope 3 -päästöjen selvittämisen myötä pystytään selvittämään suurimmat

päästölähteet kyseisessä päästökategoriassa, sekä ohjaamaan resursseja sellaisiin kategorioihin, joissa niistä on eniten hyötyä.

Tällä hetkellä toimeksiantaja arvioi, että yrityksen epäsuorat päästöt sisältävät paljon päästövähennyspotentiaalia, mutta pohjadata ja laskelmat puuttuvat. Tätä myötä myös päästövähennyspotentiaali ja suurimmat päästönlähteet ovat arvioiden varassa. Myös konkreettiset keinot ja päästövähennysehdotukset ovat suunnitteluvaiheessa epäsuorien päästöjen vähentämiseen, ja tarve tieteeseen perustuville päästövähennysehdotuksille on olemassa.

Työn tarkoituksena on päästövähennyspotentiaalin tunnistaminen toimeksiantajan arvoketjussa scope 3-päästöjen osalta, sekä ehdottaa tieteeseen perustuvia päästövähennyskeinoja siten, että toimeksiantaja voi päästä 20 %:n GHG-päästövähennyksiin lineaarisesti kahdeksan vuoden aikana. Jotta päästövähennyspotentiaali voitiin tunnistaa, tuli arvoketjun päästöistä teettää SBT:n mukaiset päästölaskelmat. SBT:n mukaisista päästövähennysluokista toimeksiantajalla on jo laskettuna scope 1- ja scope 2 päästöt, mutta osittain puuttuvien scope 3 päästöjen osalta tein laskelmat toimeksiantajalle osana opinnäytetyöprosessia. Näihin lukeutuivat raaka-aineiden ja pakkausmateriaalien GHG-päästöt, raaka-aineiden kuljetuksista koi-  
tuvat GHG-päästöt, sekä lopputuotteiden lämmittämisen aiheuttamat GHG-päästöt.

Opinnäytetyön tavoite voidaan tiivistää seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

1. Kuinka paljon scope 3-päästöjä aiheutuu yhtiön toiminnasta?
2. Kuinka paljon päästövähennyspotentiaalia yhtiöllä on scope 3- päästökategorioissa?
3. Millaisia keinoja toimeksiantajalla on vähentää scope 3-päästöjä, jotta saavutetaan tavoiteltu 20 %:n lineaarinen päästövähennys?

Työ etenee vaiheittain. Ensimmäinen vaihe on selvittää toimeksiantajan scope 3 - päästöt laskemalla ne kattavasti kategorioittain. Seuraava vaihe on tunnistaa päästövähennyspotentiaali pohjadatan perusteella. Kolmannessa vaiheessa etsitään tieteeseen perustuvia päästövähennyskeinoja, joiden avulla toimeksiantaja pääsee asettamaansa päästövähennystavoitteeseen.

Opinnäytetyöprosessin aikana hankin ajankohtaista tietoa ruokateollisuudesta, sen moninaisista vaikutuksista CO<sub>2</sub>-päästöihin, sekä tunnistin keinoja hyödyntää kestävä kehityksen mukaista ajattelutapaa osana päästövähennyspotentiaalin tunnistamista laskemalla eri keinojen vaikutuksia toimeksiantajan scope 3 kokonaispäästöihin. Kestävä kehitys on jatkuvasti muokautuva ala uuden tutkimustiedon, sääntötelyn, direktiivien, standardien ja menetelmien kautta. Otettakoon esimerkkinä CSRD-direktiivi, joka astuu voimaan 2024 tilikaudelle suuryrityksille ja kiristää yritysten raportointivelvollisuuksia (European Commission 2024). Tästä syystä tiedot ja kirjallisuus aiheesta voivat vanheta verrattain nopeastikin. Tutkimuksessa lähteinä on pyritty käyttämään mahdollisimman ajankohtaista ja paikkansa pitävää lähdetietoa.

Kuitenkin on hyvä tiedostaa, että kestävään kehitykseen liittyvät käytännöt, viranomaisten tulkinnat ja uusi tutkimustieto muokkaavat alaa jatkuvasti.

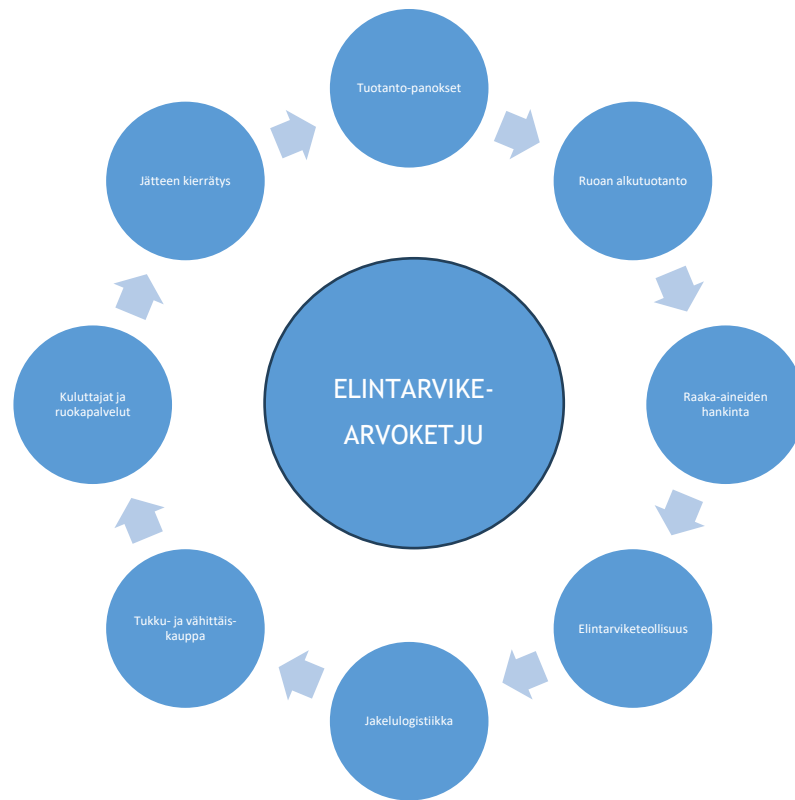
Ensimmäisessä vaiheessa työn hyöty yritykselle tulee scope 3 - päästölaskelmien loppuunsaattamisesta. Yritys saa kokonaisvaltaisen kuvan scope 3- päästöistään työn selvittäessä yrityksen päästöt laajemmin, kuin aikaisemmin. Toisen vaiheen tuoma päästövähennyspotentiaalinen tunnistaminen ensimmäisen vaiheen tulosten pohjalta auttaa yritystä suuntaamaan resursseja päästöintensiivimpiin päästölähteisiin osana päästövähennystoimia. Kolmas vaihe tuottaa konkreettisia SBTi:n mukaisia ehdotuksia päästövähennystoimista, jotta yritys voi päästä asettamaansa päästövähennystavoitteeseen.

Opinnäytetyössä käytän apuna scope 3-laskennan osalta olennaista pohjadataa (toimeksiantajan päästölaskelmat, -hankinnat, -kuljetukset, -myyntidata, energian kulutus). Osa tiedoista on salassa pidettävää, joten tutkimuksen lopullisessa versiossa raaka-aineryhmät ovat eritelty salatuiksi versioiksi (esim. Liharyhmä 1,2,3), jotta liian yksilöidystä datasta ei koituisi toimeksiantajalle taloudellista tappiota, tai muita riskejä. Myös raaka-ainekuljetusten lähtömaat on salattu.

## 1.2 Toimialan kuvaus ja toimeksiantaja X

Elintarviketeollisuus on neljänneksi suurin toimiala Suomessa tuotannon arvolla mitattaessa ja se koostuu kahdesta päätoimialasta: elintarvikkeiden valmistus ja juomien valmistus. Suurimpia alatoimialoja ovat lihanjalostus ja meijeriteollisuus muodostaen lähes puolet elintarvikealan liikevaihdosta (TEM 2023, 13-14). Kulutustavaroiden valmistuksessa mitattuna taas elintarviketeollisuus on Suomen suurin teollisuuden toimiala, ja ruoka-ala onkin suurelta osin kotitalouksien kulutuskysynnän aikaansaama. (TEM 2023, 19) Elintarviketeollisuudessa syntyvät tuotteet ovat moninaisia, ja tuotteita on kuluttajille aina raaka-aineista ruoanlaittoa helpotaviin ja valmiisiin tuotteisiin. (TEM 2023, 19) Ruokajärjestelmämme on monivaiheinen, joten elintarviketeollisuus on kytköksissä alkutuotantoon, jatkojalostusyrityksiin, tukku- ja vähittäiskauppaan sekä kotitalouksiin (Elintarviketeollisuusliitto 2023, 9).

Elintarviketeollisuus toimii siinä arvoketjun vaiheessa, jossa hankitut raaka-aineet varastoidaan, käsitellään ja prosessoidaan sekä pakataan valmiiksi tuotteiksi ja kuljetettaviksi kauppoihin ja kuluttajille. Yritysten arvoketjut voivat olla pitkiä ja globaaleja, joten raaka-aineen tuotantotapoihin ei välttämättä ole suoraa näkyvyyttä. Elintarviketeollisuudella on mahdollisuus vaikuttaa arvoketjun molempiin suuntiin, eli raaka-aine ja tavarantoimittajiin sekä tukku- ja vähittäiskauppiaisiin ja kuluttajiin. (Elintarviketeollisuusliitto 2023, 18). Elintarviketeollisuudella Suomessa on vahvasti kotimaiset markkinat, ja viennin osuus on vähäistä (TEM 2023, 40).



Kuvio 2. Elintarvikearvoketjun vaiheet. Elintarviketeollisuusliitto, 2023.

Toimeksiantaja toimii elintarviketeollisuuden alalla, ja sen valmistamiin tuotteisiin kuuluu useita erilaisia ruokateollisuuden tuotteita, kuten esimerkiksi valmisruokia. Toimeksiantaja nauttii riippumattomien tutkimusten mukaan suurta luottamusta kuluttajien keskuudessa. (Yritys X)

Valmisruoalla tarkoitetaan ruokateollisuuden valmistavia valmisaterioita tai aterian osia. La-veamman määritelmän mukaan valmisruoalla tarkoitetaan helposti valmistettavia, nopeasti nautittavia ruokia tai niiden osia. Valmisruokien tutkiminen on hankalaa käsitteen ollessa tul-kinnanvarainen. (Suhonen 2020). Valmisruokien valmistus alkoi yleistyä vahvasti Suomessa so-tien jälkeisenä aikana, kun Suomessa alkoi jälleenrakentamisen ja kaupunkilaistumisen aika-kausi: yhä useampi suomalainen alkoi asua asunnoissa, jossa oli moderneja kodinkoneita, ja samaan aikaan myös naisten työssä käyminen alkoi yleistyä. 1970-luvun lopulta einesten tuo-tanto lähes kaksinkertaistui 10-vuodessa vahvan kaupunkilaistumisen aikana (Horppu 2020).

Nykypäivänä valmisruoilla on vankka rooli suomalaisessa ruokakulttuurissa, ja esimerkiksi vuonna 2016 julkaistussa tutkimuksessa selvitettiin suomalaisten ostavan hieman alle 50 kiloa valmisruokia vuodessa henkilöä kohden. Vuonna 2018 teetetyt kyselytutkimusten perusteella hieman yli kolmannes suomalaisista syö valmisruokia viikoittain ja vajaa 90 % suomalaisista syö valmisruokia ”silloin tällöin” (Kehittyvä Elintarvike 2020; Suhonen 2020). Valmisruokia käytetään myös paljon joukkoruokaloissa ja ravintoloissa. Suomalainen söi vuonna 2018

keskimäärin n. 130 kodin ulkopuoleista aterialla, joista julkisten ruokaloiden, kuten koulujen osuus oli suuri. Kattavaa tietoa tarkoista määristä ei kuitenkaan ole saatavilla (Suhonen 2020).

Toimeksiantajan vastuullisuusjohtaja on todennut haastattelussa, että Pariisin ilmastopöytäkirja toimii ohjaavana viitekehystenä toimeksiantajan ilmastotoimissa (Yritys X). On myös hyvä muistaa, että organisaation tavoittellessa yhteiskunnallista vaikuttavuutta, lakien ja standardien noudattamisen ei voida katsoa olevan tarpeeksi. (Hellström & Parkkonen 2022, 37-38).

Toimeksiantaja tiedostaa, että sääntelyn noudattaminen ei ole sellaisenaan riittävä toimi, ja on ryhtynyt ajamaan nopeaa ja tehokasta päästöjen vähentämistä konkreettisilla keinoilla. Yritys ilmoittaa noudattavansa lakeja ja viranomaismääräyksiä kaikessa toiminnassaan mahdollisimman läpinäkyvästi, sekä kiihdyttävänsä jatkuvasti konkreettisten ilmastotekojen taktia, jotta yrityksen itselleen asettamissa tiukoissa päästötavoitteissa pysytään (Yritys X).

## 2 Yritysvastuu osana kestäväää liiketoimintaa

Kappaleessa käydään läpi yritysvastuun merkitystä liiketoiminnassa ESG:n ja yhteiskuntavastuun, sekä yritysten ympäristötoimien merkittävyyden kautta. Kappaleessa tarkastellaan yritysten vastuita, sääntelyä ja standardeja yritysvastuun osalta. Lopuksi kappaleessa avataan yritysten vastuita elintarviketeollisuudessa, jossa toimeksiantajakin tekee liiketoimintaa.

### 2.1 ESG ja vastuu yhteiskunnasta

Yritysvastuun juuret Suomessa ovat 1800-luvulla ja 1900-luvun alussa, mutta vasta 1970-luvulla teollisuuden haitallisiin ympäristövaikutuksiin alettiin kiinnittää ensimmäistä kertaa kunnon huomioita (Vanhala & Ristaniemi 2022, 26-27). Vastuullisen sijoittamisen käsite alkoi puolestaan nosta suosiotaan 1960-luvulla, jolloin sijoittajat alkoivat Vietnamin sodan aikana Yhdysvalloissa kavahtaa sodasta hyötyviä yrityksiä, ja yritysvastuullisesta näkökulmasta katsottuna yritykset, jotka hyötyivät muiden kustannuksella, alkoivat kärsiä mainehaitoista. (Dolan & Zalles 2021, 29-31) Yritysvastuun kolmas aalto tapahtui vuosituhannen vaihteessa, kun yritykset alkoivat siirtää toimintojaan matalamman kustannustason maihin, joissa erityisesti ihmisoikeuksien osalta saattoi olla merkittävästi kevyempi lainsäädäntö ja viranomaisvalvonta kotimaahan verrattuna. Neljäs aalto liittyy vahvasti ilmastokriisiin, ja silloin syntyi muun muassa aiemmin mainittu Pariisin ilmastopöytäkirja, joka on vasta saanut aikaan tuntevan paineen toimia. Yritysvastuun viimeisimpänä eli viidentenä aaltona voidaan pitää ihmisten yhdenvertaisen kohtelun ja inklusion teemojen nousua, mm. sukupuoleen ja etnisyyteen liittyviä asioita. (Vanhala & Ristaniemi 2022, 27-28.)

Yhteiskuntavastuusta on puhuttu koko 2000-luvun ajan, ja viimeisten vuosien aikana vastuullisuudesta on tullut ns. ”uusi normaali” - ainakin puheen tasolla. Aluksi vastuullisuuden

suurempaa kuvaa ei hahmotettu, ja yrityksen vastuun piiri on jatkuvasti laajentunut. Nykyään se kattaa yrityksen oman toiminnan lisäksi alihankinta- ja toimittajasuhteet sekä yrityksen roolin yhteiskunnassa. Pilarimallin haasteena on se, että kaikkia vastuullisuusasioita ei voida yksiselitteisesti luokitella vain yhteen kolmesta pilarista; usein tietyllä asialla on ulottuvuus useampaan vastuullisuuden pilariin. Lisäksi usein ympäristöasiat ja sosiaalinen kestävyys jäävät erilliseksi taloudelliseen kestävyteen nähden. (Koipijärvi & Kuvaja, 2020, 23-25, 40)

Yritysvastuun määritelmän mukaan yrityksen on huomioitava ja tunnistettava sekä välittömät että välillisetkin vaikutukset, jotka sen toiminnasta aiheutuu. Tämä pitää sisällään vaikutukset ihmisiin, ympäristöön sekä yhteiskuntaan. (Vanhala & Ristaniemi 2022, 22). ESG tulee sanoista environmental (ympäristöllinen), social (sosiaalinen) ja governance (hallinnollinen). Ympäristökriteeri seuraa yrityksen ympäristövastuun toteutumista, luonnon ekosysteemien ja monimuotoisuuden kunnioittamisen kautta. Sosiaalinen kriteeri seuraa yrityksen vastuullisuutta yritysekosysteemeitä, työntekijöitä, toimittajia, asiakkaita ja yhteistyökumppaneita kohtaan. Hallinnollinen kriteeri seuraa yrityksen vastuullisuutta hyvän johtamisen, resurssien käyttämisen, sisäisen seurannan, osakkeen omistajien oikeuksien toteutumisen ja ulkoisen auditoinnin kautta. (Dolan & Zalles 2021, 32-33)

Vaikka ESG on hyvin tärkeä osa vastuullista liiketoimintaa, on ihmisillä nykykielessä vaikea käsitellä ESG:tä sen laajan määritelmän vuoksi. Usein puhutaan ESG:stä, vaikka oikeasti tarkoitetaan jotain ESG:n yksittäistä osaa. ESG sekoitetaan myös usein ikään kuin vaihtokelpoisesti esimerkiksi kestävyteen, kestävään sijoittamiseen, vastuulliseen sijoittamiseen, sosiaalisesti vastuulliseen sijoittamiseen ja niin edelleen. (Dolan & Zalles 2021, 27)

ESG-näkökulma laajentaa yrityksen vastuita perinteisestä näkökulmasta, jossa yrityksen vastuullisuus on ollut rajattuna taloudelliseen vastuullisuuteen itseään, sijoittajia ja osakkeenomistajia kohtaan (Dolan & Zalles, 2021, 27-28). Yritysvastuun kokonaisuudessa on kuitenkin tärkeä huomioida edelleen se perusajatus, että yrityksen tulee aina olla taloudellisesti kannattavaa; tämä on suoraan laista tuleva vaatimus, ja myös edellytys ylipäättänsä yritystoiminnan jatkumiselle, palkanmaksulle, investoinneille ja kulujen maksamiselle. Taloudellinen kannattavuus ja voiton tuottaminen eivät kuitenkaan tarkoita voiton maksimointia lyhyellä aikavälillä, vaan voiton tuottamista ja yhtiön arvon kasvattamista pidemmällä tähtäimellä yhteiskunnallisesti hyväksytyjä tapoja noudattaen. (Liappis ym. 2019, 74.)

Vähimmäisvaatimuksena yritysvastuun toteutumisesta pidetään lakien noudattamista, sekä yrityksen toimintaan liittyvien haitallisten vaikutusten tunnistamista ja ehkäisemistä. Pelkäämään noudattamalla lainsäädäntöä yritys ei kuitenkaan voi kutsua itseään vastuulliseksi toimijaksi. Yrityksiltä vaaditaan nykyään myös omien vahvuuksien ja resurssien hyödyntämistä yhteiskunnallisten ongelmien ratkaisemiseen, kuten ilmastonmuutoksen torjuntaan tai yhdenvertaisuuden edistämiseen. (Vanhala & Ristaniemi 2022, 24-25). Kokonaisvaltaisen

yrittävyyden myötä yrityksen tulisi olla tietoinen sen aiheuttamista ympäristöllisistä, sosiaalisista ja hallinnollisista vaikutuksistaan. Yrittävyyden voi näkyä laajasta käsitteestä johtuen monilla tavoilla, kuten vastuullisuusosastojen perustamisena ja vapaaehtoisina toimina, jotka antavat takaisin ympäristölle, tai yhteisölle, jossa yritys toimii. (Dolan & Zalles, 2021, 27-28.)

Suomalaisyrittäjät ovat korkealla tasolla vastuullisuudessa ja näkevät sen kilpailuetuna kansainvälisillä markkinoilla. Vastuullinen liiketoiminta nähdään nykyään välttämättömänä yrityksen selviytymiselle sen tarjotessa mahdollisuuksia kestäväan kasvuun ja kilpailukykyyn. (Elinkeinoelämän Keskusliitto, 2023) Yrittävyyden ei siis nähdä enää pelkästään kilpailukykyä vahvistavana tekijänä, vaan elinehtona. Tulevaisuudessa kilpailuetua voi saavuttaa yhä useammin yhteiskunnallisen vaikuttavuuden kautta. (Hellström & Parkkonen 2022, 27)

Nykyään yritys vastuun nähdään kuluerän sijaan vaihtoehtona, jolla yritys voi luoda arvoa antamalla samalla takaisin ympäristölle ja yhteisölle, mutta myös luoda samalla itselleen kilpailukykyä innovaation ja parantuvan yrittämisen kautta. Yrittävyyden näkyminen esimerkiksi myös sijoittajien keskuudessa; vastuullisella sijoittamisella (SRI=Social Responsible Investment) viitataan sijoittamisstrategiaan, jossa tehdyn sijoituksen päämääränä on tuottaa voittoa, sekä tuoda sosiaalisesta tai ympäristöllisestä näkökulmasta positiivinen kokonaisvaikutus. Vastuullinen sijoittaminen on jatkuvasti suosittua nostava strategia, ja nykyään se mielletään osaksi ESG-strategioita. (Dolan & Zalles, 2021, 27-28)

Yrittävyyden toiminnan ei voida nähdä olevan vastuullista, ellei se ole kestävällä pohjalla ja organisaation päämääriin vaikuttavaa (Hellström & Parkkonen 2022, 33). Yrittävyyden toteuttaminen yrityksessä vaatii kestävyyden näkökulman kokonaisvaltaista sisällyttämistä yrityskulttuuriin sekä strategiseen suunnitteluun. Jotta yritys voi tehdä voittoa ja kasvaa vastuullisesti, tulisi yrityksen ottaa huomioon yhteiskunnalliset ongelmat sekä oma vaikutuksensa yhteiskunnan rakenteellis-toiminnallisissa järjestelmissä. Tähän tavoitteeseen on mahdollista päästä vain, jos yrityksen johto on sitoutunut edistämään vastuullisuutta proaktiivisesti (Vanhalo & Ristaniemi 2022, 222).

## 2.2 Kestävän kehityksen ajurit ja yritys vastuun ympäristöulottuvuus

Yrittävyyden on tehty houkutteleva pohja yrityksen toiminnalle, sillä sitä, kuinka vastuullisesti yritykset toimivat, seurataan ja mitataan jatkuvasti enemmän. Tästä esimerkkinä on CSP (Corporate Sustainable Profitability), joka mittaa kuinka kannattavasti yritys kykenee toteuttamaan yritys vastuuta. Vaikka aikaisemmin yritys vastuun nähtiin yrityksen toiminnan vaikutuksina ympäröivään yhteiskuntaan, nähdään nykyään yritys vastuun käsitteen laajentuessa ilmastomuutoksen hillintä vahvimpana ohjaavana tekijänä vastuullisuuskysymyksissä. Yrittävyyden rooli on kasvanut jatkuvasti osana ilmastokriisin ratkaisemista, sillä yritysten vastuun piiri on jatkuvasti laajentunut yritysten välittömistä vaikutuksista koskettamaan esimerkiksi

myös alihankinta- ja toimintaketjuja, ja tätä kautta myös ilmastovaikutusten huomioiminen kasvaa jatkuvasti yritys vastuun kehittyessä. (Hellström & Parkkonen 2022, 14-15)

Eri sidosryhmien vaatimukset ovat kasvussa yrityksiä kohtaan esimerkiksi sijoittajien, kuluttajien sekä yhteiskunnan osalta (Rantakari 2023). Positiivisemmän dynamiikan kautta kasvavat ympäristöhuolet kuluttajien ja muiden sidosryhmien keskuudessa voivat vaikuttaa sidosryhmien käyttäytymiseen enenevissä määrin. Tämä luo kannustimia yrityksille investoida ympäristöystävällisempään ja kestävämpään toimintaan. (Deconinck & Toyoma 2022, 10)

Vastuullisuuden kannustimet vaikuttavatkin nykyään paljon yrityksiin; rahoituksen hinta ja saatavuus riippuvat yhä enemmän yrityksen ilmasto- ja ympäristövaikutuksista, mikä vaikuttaa yritysten rahoitukseen (Elinkeinoelämän keskusliitto 2023, 4.) Valveutuneempien toimijoiden myötä yritysten on vaikeampi saada lainaa tai vakuutuksia, jos ne eivät raportoi ympäristövaikutuksistaan läpinäkyvästi (Whitelaw 2017, 13). Vastuulliset yritykset houkuttelevat parhaat osaajat ja sitouttavat heidät paremmin, mikä on tärkeää esimerkiksi tilanteessa, jossa tarvittavasta osaamisesta on pulaa. Kuluttajat taas suosivat vastuullisia yrityksiä ja ovat valmiita maksamaan enemmän kestävästä tuotteista, edellyttäen konkreettisia näyttöjä vastuullisuudesta. (Elinkeinoelämän keskusliitto 2023, 4.) Toisaalta on huomioitava, että vaikka kuluttajat arvostavat enenevissä määrin ympäristöystävällisyyttä, tämä ei automaattisesti kuitenkaan heijastu kuluttajien valintoihin. (Deconinck & Toyoma 2022, 9)

Pelkkä yrityksen oman toiminnan ympäristövaikutusten arviointi ei riitä, vaan yrityksiltä odotetaan vastuullisuutta koko toimitusketjussa, mikä on seurausta lainsäädännön ja asiakasodotusten muutoksista (Elinkeinoelämän keskusliitto 2023, 4). Suurissa yrityksissä arvoketjut ovat usein ylikansallisia, eli yrityksen ulkoistavat tuotantoprosessejaan toimittajille ja alihankkijoille, jotka voivat myös ulkoistaa osia omista tuotantoprosesseistaan edelleen omille alihankkijoilleen. Arvoketjun taloudellisen toiminnan tunnettuus kuitenkin keskittyy ns. johtoyritykseen, eli siihen toimijaan, joka koordinoi tuotantoa. Mikäli tuotantoprosesseissa ilmenee ongelmia alihankintaketjun jossain osassa, usein johtoyritys on se, joka katsotaan vastuulliseksi näistä ongelmista ja niiden ulkoisvaikutuksista. Tämä pätee sekä mahdolliseen mediahuomioon että enenevässä määrin myös oikeudelliseen vastuuseen. (Vanhala & Ristaniemi 2022, 159). Erityisesti suuryrityksillä on myös moraalinen vastuu vaikuttaa hankintaketjuihinsa, ja suosia sellaisia alihankkijoita, jotka toimivat mahdollisimman ympäristöystävällisesti (Liappis ym. 2019, 74). Vastuullisuuden merkitys korostuu siis luonnollisesti myös pk-yrityksissä, sillä ne ovat mukana usein suurten yritysten arvoketjuissa (Koipijärvi & Kuvaja 2020, 54). Arvoketjua voidaan myös parantaa esimerkiksi muuttamalla pakkauksia materiaalitehokkaammiksi ja pyrkimällä luomaan asiakkaille mahdollisimman ympäristöystävällisiä tuotteita (Liappis ym. 2019, 74).

Ilmaston lämpenemisen ehkäisemiseksi tehokas työkalu on luoda yrityksille kannustimia toimia vastuullisemmin. Ajatus, jonka mukaan ilmastoa saastuttavan yrityksen tulisi tulla rangaistuksi tai kompensoida aiheuttamaansa haittaa, on saanut jalansijaa oikeudellisesta näkökulmasta. Valveutuneempien kuluttajien myötä myös media tarttuu yritysten epäeettiseen toimintaan herkemmin, luoden mediapainetta toimia vastuullisemmin. (Whitelaw 2017, 13). Vastuun käsitteeseen kuuluu perinteisesti tekojen arviointi ja kritisointi. Ympäristökriisin ratkaisemiseksi tulisikin pystyä laajentamaan vastuuajattelua ja siirtyä pohtimaan vuorovaikutuksia, joilla on suurimmat konkreettiset vaikutukset. Nykyään jopa kollektiivisesti aiheutetuissa vahingoissa, kuten ilmaston saastumisessa, pystytään tunnistamaan ja identifioimaan syylliset tehokkaasti (Hormio 2013, 10-13). Erityisesti bränditunnettavuuteen nojaavat yritykset ovat sisällyttäneet tänä päivänä mahdollisten toiminnasta johtuvien negatiivisten ympäristövaikutusten aiheuttaman mainehaitan riskistrategioihinsa (Hellström & Parkkonen 2022, 22-23). Saattamalla yritykset vastuuseen omasta toiminnastaan ja toiminnan negatiivisista seurauksista saadaan toisin sanoen luotua painetta yrityksille toimia vastuullisemmin ja ympäristöystävällisemmin.

Toisaalta kestävyysajattelu on noussut myös kasvavaksi huolenaiheeksi osittain siksi, että markkinaosapuolten edut eivät usein ole linjassa yhteisen hyvän kanssa. Yritysten maksimoidessa voittoa ne voivat pidättäytyä käyttämästä ympäristöystävällisiä tuotantomenetelmiä suosiessaan halvempia vaihtoehtoja. Tällainen markkinahäiriö luo tarvetta sääntelylle, jotta yrityksille voidaan luoda painetta investoida kestävämpään ja ympäristöystävällisempään toimintaan samalla luoden itselleen kilpailuetua. (Deconinck & Toyoma 2022, 9-10). On kuitenkin huomioitava, että yrityksillä on suuri rooli ylikulutuksen vähentämisessä sekä kestävämpien tuotteiden ja palveluiden tarjoaminen asiakkailleen; yritykset pystyvät ohjaamaan kulutusta kestävämpään suuntaan nopeammin kuin lainsäätäjä (Liappis ym. 2019, 74).

### 2.3 Yritysvastuun normipohja

Yritysvastuun oikeudellinen ulottuvuus on pirstaleinen ja epäselvä. Yritysvastuu kuitenkin oikeudellistuu jatkuvasti lisää. Kansainväliset sopimukset, kuten Pariisin ilmastopöytäkirja, ovat valtioiden välisiä, ja puolestaan kotimainen ilmastolaki sitoo viranomaisia eikä yrityksiä. On huomionarvoista, että yrityksillä ei ole oikeudellisesti varsinaista velvollisuutta esimerkiksi ilmastomuutoksen tai luontokadon kokonaisvaltaiseen torjumiseen. EU sääntelyllä on merkittävä vaikutus Suomessa toimivan yrityksen vastuullisen liiketoiminnan oikeudelliseen ympäristöön, koska suuri osa yritysvastuuta koskevasta kansallisesta sääntelystä pohjautuu EU:n ohjaukseen (Vanhala & Ristaniemi 2022, 40, 55, 77).

Varsinaisen lainsäädännön lisäksi EU:lla on merkittävä rooli yhteisten standardointien ja niitä todentavien merkkien ylläpitäjänä. EU on asettanut tavoitteekseen olla hiilineutraali vuoteen 2050 mennessä. Osana tavoitetta EU on luonut kestävä kehityksen luokittelujärjestelmän,

taksonomian. Taksonomia koostuu delegoiduista asetuksista, muodostaen kokonaisuuden, jonka tarkoituksena on edistää kestävä sijoittamista ja tätä kautta myös luoda painetta yrityksille toimia kestävästi (Green Building council 2024).

Yritysvastuun itsesääntelyn tärkeä muoto on toimintatapojen ja tuotteiden sertifiointi. Vapaaehtoisia EMAS- ja ISO- standardeja käytetään varsinkin valmistavassa teollisuudessa. Samoin on olemassa tuotteisiin liittyviä sertifikaatteja (Vanhala & Ristaniemi 2022, 75; Whitelaw 2017, 15-16). Tunnetuin yritysten käyttämä ilmastokriisiä koskettava standardi on ISO 14001-standardi, joka antaa yrityksille viitekehyksen ja ohjenuoran suunnitella, sekä jatkuvasti kehittää omaa ympäristövaikutustaan. Standardin käyttöönotto viestii, että yritys pyrkii proaktiivisesti edistämään vihreää siirtymää, ja minimoimaan negatiiviset ympäristövaikutuksensa (ISO, 2015). Erilaisten vapaaehtoisten standardien, kuten ISO 14001:n, käyttöönotto nähdään nykyisin yritysten näkökulmasta mahdollisuutena: käyttöönoton nähdään laskevan mainehaittariskiä, lisäävän valvutuneiden sijoittajien mielenkiintoa yritystä kohtaan, laskevan vakuutusriskejä, laskevan kuluja sekä lisäävän yrityksen kilpailukykyä (Whitelaw 2017, 15-16).

Laajempina ohjenuorina toimivat erilaiset globaalit organisaatiot ja niiden ohjenuorat. Agenda 2030, johon myös Suomi on osaltaan sitoutunut, on YK:n globaali hanke, jonka tavoitteena on toimia viitekehyksenä kestäväälle liiketoiminnalle. Agenda 2030 toimii keskeisenä viitekehyksenä yritysten toiminnan kehittämiseksi ja raportoinnille. (Suomen YK-liitto, 2024)

OECD:n toimintaohjeet sisältävät valtioiden suosituksia monikansallisille yrityksille, perustuen vapaaehtoiseen vastuullisuusperiaatteisiin ja kansainvälisen liiketoiminnan lainsäädännön soveltamiseen. Suomi edistää näiden ohjeiden noudattamista kansallisten yhteyselinten kautta, jotka tekevät ohjeita tunnetuksi, soveltavat niitä ja toimivat välittäjä- ja sovitteluforumina. Suomessa kansallisena yhteyselimenä toimii työ- ja elinkeinoministeriö yhteistyössä yhteiskunta- ja yritysvastuun neuvottelukunnan kanssa valtioneuvoston asetuksen mukaisesti (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2024a).

Keskeinen yritysvastuun osa-alue on raportointi, koska yrityksiltä odotetaan säännöllistä tiedottamista omasta vastuullisuustyöstään. Yritysten raportoinnin perusta on perinteisesti ollut taloudellisessa raportoinnissa, joka tarkoittaa käytännössä tilinpäätöksen laatimista ja julkaisemista. Sen sijaan muun kuin taloudellisen raportoinnin tarkoitus on antaa tietoa esimerkiksi siitä, millaisia negatiivisia ja positiivisia vaikutuksia yrityksen toiminnalla on ympäristöön, yhteiskuntaan ja sidosryhmiin. (Vanhala & Ristaniemi 2022, 125-126, 140.) Ei-taloudellisen informaation raportointi on ollut pakollista tietyille suuryrityksille vuoden 2014 jälkeen, mutta ongelmana on ollut muun muassa yhtenäisen standardin ja raportoidun tiedon tarkastamisen normiston puuttuminen. EU-tasolla on vihdoin vastattu tähän ongelmaan kestävyysraportointidirektiivillä (CSRD), joka on tullut voimaan vuonna 2023. Se muun muassa laajentaa

raportointivaatimusten soveltamisalaa koskemaan entistä useampia yritystyyppettä, sekä luo yksityiskohtaiset säännökset tiedoista, jotka yritysten tulee raportoida. Ennen kaikkea se perustaa raportoinnin erikseen annettaviin pakollisiin kestävyysstandardeihin, jonka voidaan katsoa olevan direktiivin olennaisin uudistus. (Vanhala & Ristaniemi 2022, 129,131, 141, 144-145.)

Lisäksi olennainen ja odotettu tuleva säätelyvaade EU-tasolta on yritys vastuudirektiivi (CSDD), joka hyväksyttiin toukokuussa 2024. Yritys vastuudirektiivin toimeenpano edellyttää Suomessa uutta kansallista lainsäädäntöä (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2024b), eli direktiivin määrittämien reunaehtojen perusteella harmonisoitua kansallista lakia (Vanhala & Ristaniemi 2022, 119.) Direktiivin voimaantulon jälkeen jäsenmailla on kaksi vuotta aikaa säätää direktiivin säännöt osaksi kansainvälistä lainsäädäntöään. Yritys vastuudirektiivi tulee ensimmäistä kertaa asettamaan (suurille) yrityksille vastuuta tunnistaa, estää, vähentää ja lopettaa sellaiset toimet, jotka aiheuttavat kielteisiä ihmisoikeus- ja ympäristövaikutuksia. Lisäksi direktiivin soveltamisalaan kuuluville yrityksille asetetaan velvollisuus laatia suunnitelma liikestrategiansa yhdenmukaistamiseksi Pariisin sopimuksen mukaisen tavoitteen kanssa ilmaston lämpenemisen rajoittamiseksi 1,5 asteeseen (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2024b).

#### 2.4 Yritysvastuu elintarviketeollisuudessa

Yritysvastuu on tärkeä tunnistaa osana yrityksen strategiaa, eli tunnistaa yritysvastuun arvonmuodostus ja ne osa-alueet, joissa yritys voi tavoitella kilpailuetua ja edelläkävijän asemaa. Arvonluontimalli kuvaa parhaimmillaan kattavasti yrityksen aikaansaamista myönteisistä ja toisaalta sen aiheuttamista kielteisistä vaikutuksista. Toistaiseksi on mallinnettu lähinnä hiilijalanjäljen laskentaa, jonka tulee perustua koko arvoketjuun. Ns. kädenjälkiarvioinnissa on paljon samaa kuin em. arvonluontimallissa. Ympäristökädenjäljellä tarkoitetaan sellaista mittaria, joka kertoo niistä myönteisistä ympäristövaikutuksista, jotka aiheutuvat yrityksen tuotteen tai palvelun avulla. Porterin ja Kramerin mallissa yritysvastuuta katsotaan siitä näkökulmasta, mitä liiketoimintamahdollisuuksia se voi tarjota (Creating Shared Value -malli 2011). Taustalla on yritysjohtajan ajattelutavan muuttaminen lyhyen ajan voiton tavoittelusta yhteisen arvon tuottamiseen pitkällä aikajänteellä. Yritysten tulisi tarkastella tuotteitaan, palveluitaan ja markkinoitaan siten, että ne toisivat asiakkaiden lisäksi lisäarvoa myös ympäröivälle yhteisölle ympäristöystävällisillä ratkaisuilla. Yritysvastuun toteuttaminen onnistuu vain, jos yrityksen omistajat ja ylin johto ovat sitoutuneet yritysvastuuteen. Tämä edellyttää yritysvastuun määrittelyä ja huomioimista yrityksen strategiaprosessissa. (Koipijärvi & Kuvaja 2020, 35-36, 40, 65)

Vastuullisuuden arvioiminen vaatii mitattavuutta ja tarkkuutta, jotta uusien käytäntöjen, kestävä liiketoiminnan toteuttamisen tai muiden muutosten vaikutuksia voidaan todentaa. (Dolan & Zalles, 2021, 34.) Yritykset etsivätkin nykypäivänä jatkuvasti uusia keinoja päästä asetettuihin päästövähennystavoitteisiinsa. Esimerkiksi Ruotsalaisen kauppaketju ICA Gruppenin

yksi konsernin ilmastotavoitteista on asiakkaiden ilmastopäästöjen puolittaminen vuoteen 2030 mennessä. Keinoina on mainittu esimerkiksi tuotevalikoiman muuttaminen, ruokahävikin vähentäminen ja ympäristö- ja ilmastovaikutuksia vähentävät valmistusmenetelmät. (Koipijärvi & Kuvaja 2020, 35) Korona-ajalta on tullut esimerkkejä vastuullisesta yritystoiminnasta, joka kehittää ratkaisuja yhteiskunnallisiin ongelmiin. Koipijärvi ja Kuvaja mainitsevat esimerkkeinä yrityksistä, jotka alkoivat valmistaa tuotteita koronaa vastaan kamppailussa: alkoholiyritys valmisti tuotantolinjassaan desinfiointiaineita, luksusbrändit suojavaatteita, auto- tehtaat hengityslaitteita ja muita sairaalatarvikkeita. (Koipijärvi & Kuvaja 2020, 35, 41)

Yksi malli toteuttaa yritysvastuullista lähestymistapaa on kiertotalouden malli, jossa uudelleen määritellään perinteinen teollinen tuota-käytä-hävitä -malli. Kiertotalouden mallissa tavoitteena on poistaa resurssien hukka ja minimoida ympäristön saastuminen ja rasittaminen. Kiertotaloutta sovelletaan suunnittelemalla toiminnot tukemaan resurssien kiertoa systeemissä, ja maksimoimaan resurssien elinikä. (Dolan & Zalles, 2021, 29)

Kiertotalous näkyy elintarviketeollisuudessa erityisesti ruokahävikin kontrolloimisen ja elintarvikkeiden valmistuksessa syntyvien sivuvirtojen hallinnan kautta. Ruokahävikillä tarkoitetaan alun perin elintarvikkeeksi tarkoitettuja tuotteita, jotka päätyvät jätehuoltoon sen sijaan, että niitä hyödynnettäisiin elintarvikkeina tai eläinten rehuna. Kiertotalouden toteutumiseksi alan yritykset pyrkivät jatkuvasti etsimään keinoja hävikin ja jätteiden minimoimiseksi, sekä raaka-aineiden kokonaisvaltaisen hyödyntämisen avulla. (ETL 2024)

Osittain hävikin kontrolloiminen ja raaka-aineiden optimaalinen käyttö ovat alan vaatimia realiteetteja, jotta kannattavaa liiketoimintaa voidaan toteuttaa. Osa elintarvikealalla syntyvistä sivuvirroista on kuitenkin sellaisia, joita ei voida hyödyntää tai ei vielä hyödynnetä elintarvikkeina. Keksimällä näille sivuvirroille uusia käyttötarkoituksia, kuten käyttämällä niitä biokaasun raaka-aineena, voidaan luoda uusia positiivista ilmastovaikutusta, tai ainakin vähentää jo syntyvää negatiivista vaikutusta. Suomessa elintarviketeollisuus on sitoutunut puolittamaan ruokahävikin määrän vuoteen 2030 mennessä YK:n ja EU:n tavoitteiden mukaisesti. Luonnonvarakeskuksen laskelmien mukaan Suomessa syntyy vuosittain 65 kiloa ruokahävikkiä jokaista henkilöä kohden. Elintarvikealan yrityksissä kiertotalouden mukaisia keinoja voidaan soveltaa läpi tuotantoketjun tuotekehityksestä raaka-aineiden tilaukseen, tuotteiden valmistukseen, -pakkaamiseen sekä kuljetuksiin. (ETL 2024)

Elintarvikealan materiaalitehokkuuden sitoumus on erinomainen esimerkki vapaaehtoisesta kiertotalouden työkalusta, jonka tarkoituksena on luoda kiertotalouden mallin mukaisesti kannattavuutta vähentämällä materiaalien ja raaka-aineiden hukkakäyttöä ja tätä kautta vähentää negatiivista vaikutusta ympäristöä kohden. Toinen sitoumuksen tarkoitus on lisätä kuluttajien ja toimitusketjujen tietoisuutta materiaalitehokkuuden tuomista positiivisista vaikutuksista ympäristön ja talouden näkökulmasta (PTY 2024).

Materiaalitehokkuuden sitoumuksella on saatu konkreettisia tuloksia, kuten esimerkiksi ruokahävikin vähenemisen yhteensä 427 tuhannella kilolla mukana olleiden yritysten osalta vuonna 2022. Mukana olleet yritykset saivat yhteensä 2,47 miljoonan euron arvioidut säästöt omilla, materiaalitehokkuutta edistävillä toimenpiteillään. Kiertotalouden toimenpiteillä on mahdollista luoda positiivinen ympäristövaikutte, optimoiden samalla liiketoimintaa taloudellisesta näkökulmasta. (Motiva 2022)

Suomessa toimivat elintarviketeollisuuden yritykset, jotka ovat olleet mukana materiaalitehokkuuden sitoumuksessa, ovat saaneet merkittäviä säästöjä, sekä luoneet vähentäneet negatiivisia ympäristövaikutteitaan samaan aikaan. Arla on kehittänyt pakkausprosessejaan ja suunnittelutarkkuuttaan, jota kautta valmistusmäärät on saatu paremmin kohtaamaan tilausmäärien kanssa, ja pakkausmateriaaleja säästyy (Seppänen 2024). Atrialla otettiin vuonna 2023 käyttöön jauhelihapakkaus, jonka valmistusmateriaaleista 60 % on biopohjaisia, jolla saadaan vähennettyä fossiilisista materiaaleista valmistetun muovin määrää 120 000 kiloa vuositason tasolla (Atria, 2024). Fazerilla on panostettu tuotteiden kierrätettävyyden lisäämiseen, sekä biopohjaisiin pakkausmateriaaleihin, jolla on saatu vähennettyä muovin kulutusta vuositason tasolla 300 000 kiloa. Fazerilla on myös vähennetty suuren hiilidioksidijalanjäljen aiheuttavan metallin käyttöä korvaamalla pakkausten metalliosia kartongilla. Tätä kautta Fazerilla vuosittainen metallinkulutus on pudonnut n. 25 000 kilolla (Fazer 2024).

### 3 Epäsuorien päästöjen laskenta (scope 3)

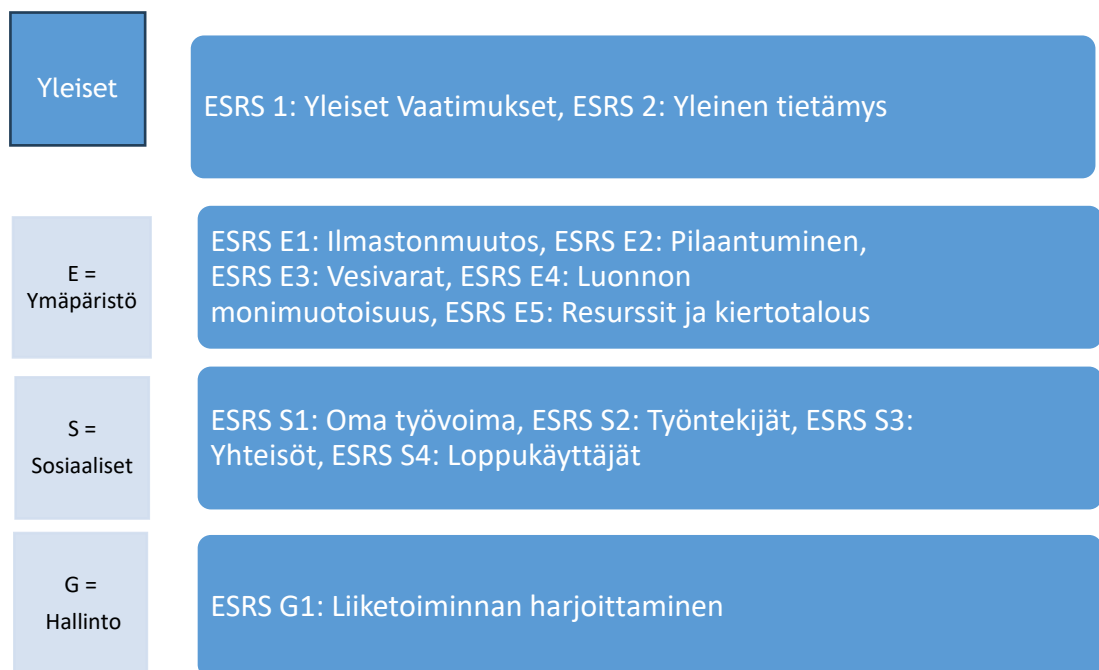
Kappaleessa käydään läpi CSRD:n mukaista päästölaskentaa ja avataan sen tarkoitusta ja merkitystä tälle työlle. Kappaleessa avataan syitä sille, miksi päästölaskenta on tarpeellista, ja mikä päästölaskennan merkitys on elintarviketeollisuudessa. jossa toimeksiantaja tekee liiketoimintaansa. Kappaleessa myös syvennyttään tarkastelemaan raaka-aineiden merkitystä päästönlähteenä elintarviketeollisuudessa, sen ollessa olennainen osa tätä työtä. Lopuksi kappaleessa käydään läpi, miten päästölaskentaa toteutetaan GHG-protokollan mukaisesti.

#### 3.1 CSRD:n mukainen päästölaskenta

Suomalaisia suuria yrityksiä, kuten toimeksiantajaa koskeva CSRD ja sen tuomat raportointivelvollisuudet päästöjen ja läpinäkyvyyden osalta ovat astuneet voimaan vuoden 2024 alussa ja koskevat jo kyseistä tilikautta. Suureksi yritykseksi luokitellaan yritys, mikäli kaksi kolmesta ehdosta täyttyy: Yrityksellä on yli 250 työntekijää, yrityksen liikevaihto on yli 40 miljoonaa, tai yrityksen tase on yli 20 miljoonaa (Haapanen & Kinnunen, 2024). Direktiivi velvoittaa suuriksi luokiteltavat yritykset raportoimaan riskejä ja mahdollisuuksia, joita yrityksen toiminnasta aiheutuu esimerkiksi ympäristölle ja ihmisille. Yhtenäinen, ESRS:n mukaisesti standardisoitu raportointidirektiivi auttaa kuluttajia, sijoittajia, hallituksen alla toimivia organisaatioita, sekä muita sidosryhmiä arvioimaan yrityksen toiminnan kestävyyttä (Euroopan

komissio, 2024). Standardisoidun raportointimenetelmän tarkoituksena on siis yhdenmukaistaa ja ohjata päästölaskentaa, ja tätä kautta myös estää viherpesua.

CSRD:n sisältämät raportointivelvoitteet on lueteltu ESRS-standardeissa, ja nämä ovat jaettu kolmeen aihekohtaiseen standardiin: ympäristö, sosiaaliset tekijät, sekä hallinto. Kyseiset aihekokonaisuudet ovat jaettu tarkentaviin alaluokkiin (Kuvio kaksi). Organisaatiolla on vapaus tehdä olennaisuusarvointi, jossa yritys määrittää oman toimintansa osalta olennaiset raportointistandardit. ESRS2-, E1- ja S1-standardeista (kuvio kaksi) on kuitenkin aina raportoitava (Liljeström 2024).



Kuvio 3. ESRS-standardit (EcoOnline, 2024).

Ilmastonmuutokseen keskittyvä E1-standardi pitää sisällään tämän opinnäytetyön kannalta olennaisen, eli GHG-protokollan mukaisen päästölaskennan. On tärkeä ymmärtää, että GHG-protokolla ei itsessään ole velvoite, mutta useat standardit ja direktiivit pohjautuvat GHG-protokollaan. Näihin standardeihin lukeutuvat organisaation omasta toiminnasta suoraan johtuvat päästöt (scope 1), organisaation ostamasta energiasta koituvat päästöt (scope 2), sekä organisaation toiminnasta johtuvat kaikki loput epäsuorat päästöt (scope 3). (Liljeström 2024; Barrow ym. 2013).

Tämän työn kannalta tärkeimmät tarkasteltavat päästöt ovat scope 3-päästöt. Scope 3-päästöt määritellään GHG-protokollan mukaisesti organisaation toimintaan liittyviksi epäsuoriksi päästöiksi, jotka aiheutuvat sellaisista lähteistä, jotka eivät ole organisaation hallinnassa tai omistuksessa. (Karppinen 2022)

Scope 3-päästöt ovat tärkeä osa yrityksen kokonaispäästöjä, ja niiden pois jättäminen päästölaskelmista voi antaa väärän kuvan yrityksen tuottamista päästöistä. GHG-protokollan mukainen hiilijalanjäljen laskenta vaatii, että kaikki yrityksen kannalta olennaiset päästölähteet sisällytetään lopullisiin päästölaskelmiin, joten scope 3-päästöjen laskeminen ei ole vapaaehtoista. Poikkeuksena toimivat sellaiset päästölähteet, joiden voidaan olettaa olevan pieni-päästöisiä tai vaikutukseltaan vähäisiä. scope 3 -päästöjen laskeminen vaatii paljon selvitystyötä, kuten yleisimmät laivareitit, tuotantomaat, toimitusketjut ja niiden sisältämät päästöt. Mikäli kaikkia olennaisia tietoja ei ole saatavilla kohtuullisella työllä, tulee tämän ilmetä lopullisessa päästöraportissa. (Gaib 2022)

### 3.2 Miksi Päästölaskenta on tarpeellista

Yritystoiminnan globaaleja vaikutuksia tutkiva Finwatch on avannut 2023 raportissaan syitä, miksi päästölaskentaa ylipäätensä tehdään. Nämä syyt on jaettu raportissa kahteen kategoriaan; sisäisiin syihin ja ulkoiseen paineeseen. Sisäisistä syistä tehtävä päästölaskenta on sitä, kun yritys haluaa selvittää omasta toiminnasta johtuvat päästövaikutteet ja tähän liittyvät riskit, tai kun yritys haluaa tunnistaa oman liiketoimintansa vaikutuksia ilmastoon päästötavoitteen asettamiseksi, tai päästövähennysten seurannan mahdollistamiseksi. Yritys voi myös harjoittaa päästölaskentaa sisäisistä syistä silloin, kun halutaan hyödyntää yrityksen ilmastotekoja vaikkapa markkinoinnissa tiedottamalla tuotteidensa hiilijalanjäljistä, tai pyrkimyksestä päästä hiilineutraaliksi. (Finwatch 2023, 5.) Sisäisiä syitä voidaan pitää pitkälti vapaaehtoisina toimina.

Ulkoisesta paineesta tehtävä päästölaskenta tehdään pitkälti pakon edessä, ja se eroaa tällä tavoin sisäisten syiden myötä tehtävästä päästölaskennasta. Finwatch jatkaa raportissaan, että ulkoisesta paineesta tehtävä päästölaskenta tehdään esimerkiksi muuttuneen markkinan ja valveutuneempien kuluttajien vaatimuksesta, kuin myös yhä useammin lainsäädännön velvoittamana. Päästölaskentaa yritys voi myös tehdä toisen yrityksen vaatimuksesta esimerkiksi silloin, kun yritys haluaa selvittää koko arvoketjunsä päästöt (scope 1-3). Tällöin se voi edellyttää päästölaskentaa myös liikekumppaneiltaan. (Finwatch 2023, 5)

Yrityksiltä kysyttäessä tärkeimpiä syitä tehdä scope 3-päästölaskentaa vuonna 2013 tehdyssä kyselyssä, syiksi nousivat esille 1) tarve identifioida arvoketjun päästöistä yrityksen toiminnalle koituvat riskit sekä mahdollisuudet, 2) identifioida arvoketjun päästövähennyspotentiaali ja asettaa päästötavoitteet, sekä 3) saada sidosryhmät sitoutumaan yrityksen ilmastotoimiin (Barrow ym, 2013, 11). Nykyään tärkeiksi syiksi tehdä päästölaskentaa on edellä mainittujen syiden lisäksi tunnistettu faktapohjaisten päätösten tekeminen, riskienhallinta ja tulevaisuuteen varautuminen, sekä mainehaitan ehkäiseminen (Teirasvuo, 2023).

### 3.2.1 Päästölaskennan merkitys elintarvikejärjestelmissä

Elintarvikkeiden toimitusketjut ovat kansainvälistyneet ruokakaupan kasvaessa. Vuodesta 1995 vuoteen 2022 elintarvikkeiden maailmanlaajuinen kauppa myyntivolyymien kautta mitattuna on tuplaantunut, ja kolmasosa elintarviketuotteista globaalissa kaupassa ylittää vähintään kahden maan rajat. Elintarvikekaupan kansainvälistyminen lisää ilmastovaikutuksia. Se, missä aikaisemmin elintarvikkeiden ilmastovaikutuksia mitattiin vain tuotantomaassa syntyvien päästöjen osalta, mitataan nykyään enenevässä määrin koko elintarvikeketjun osalta (Deconic & Toyama, 2022, 8-9). Elintarviketuotannon tarkkoja GHG-päästöjä on monikanavaisen elinkaaren vuoksi vaikea arvioida tarkkaan, ja esimerkiksi maakohtaiset päästöt ovat vaikeita toteuttaa puuttuvan datan vuoksi (Crippa ym, 2015, 4)

Yksityiskohtaisen ja yhdenmukaisen elintarvikejärjestelmän eri vaiheisiin liittyvien päästöjen tietokannan avulla on mahdollista arvioida muutoksia elintarvikejärjestelmän kasvihuonekaasupäästöissä, joita aiheuttavat esimerkiksi kuluttajien käyttäytymisen muutokset tai teknologinen kehitys. Lisäksi on tärkeää ennakoita tulevia muutoksia koko elintarvikejärjestelmässä ja suunnitella tehokkaita hillintästrategioita, jotka välttävät lisäpäästöjen syntymisen ei-kohdennetuilla sektoreilla. (Crippa ym. 2015, 5)

Yksityiskohtainen elintarvikeketjujen päästövaikutteiden määrittäminen helpottaa kuluttajaa tekemään tietoon perustuvia päätöksiä ja auttaa yleisesti yrityksen vastuullisuustoimien arviointia. Kun päästövaikutteet ovat läpinäkyvästi ja tarkasti määriteltynä, saadaan yrityksen kannalta mahdollisuus keskittyä kestävämpiin menetelmiin ja tuotekehitykseen, sekä oman toimintansa vertailemisen kilpailijoihin. (Deconic & Toyama 2022, 8)

Elintarvikeketjun ilmastovaikutuksia huomioitaessa olisi tärkeää huomioida kaikki ilmastovaikutukset, kuten maankäytöstä, metsäkadosta, ruokahävikistä ja pakkausmateriaaleista koituvat vaikutteet. Riskienhallinnallisesta näkökulmasta katsottuna kuluttajat ovat jatkuvasti valvutuneempia ilmastonmuutokseen liittyvistä aiheista ja odottavat yrityksiltä enemmän tekoja ilmaston puolesta omien toimintojensa osalta, sekä oman toimitusketjunsä osalta. (Deconic & Toyama, 2022, 8)

### 3.2.2 Raaka-aineiden päästöjen katsaus elintarviketeollisuudessa

Elintarvikkeiden raaka-aineita tutkiessa huomataan, että eläinperäisten raaka-aineiden päästöt ovat huomattavasti korkeampia, kuin kasviperäisten raaka-aineiden. Yleisimmät raaka-aineena käytetyt lihat ovat Suomessa sika (37 % kulutuksesta), siipikarja (35 % kulutuksesta) sekä nauta (24 % kulutuksesta). Lihatuotteiden päästövaikutteita vertaillaessa huomataan, että naudanlihasta koituu selvästi korkeimmat päästöt. Päästöjen suurempi määrä selittyy naudanlihan osalta nautojen metaanikaasuja tuottavasta märehimisestä. Toinen selittävä tekijä on nautojen suuri ruoan tarve; naudat kuluttavat paljon rehua, jonka kasvattaminen

vaatii peltopinta-alaa, sekä vettä. Siipikarjan päästövaikutetta nostaa Suomessa niille pääsääntöisesti syötettävä soijarehu, joka tuodaan ulkomailta, mutta siipikarjan päästövaikutte on silti huomattavasti pienempi esimerkiksi nautaan verrattuna. (Tilastokeskus, 2020)

Liharuokien korkeampi päästövaikutte kasvisperäisiin verrattuna selittyy osittain sillä, että tuotantoeläinten ruoantuotanto ja viljely tuottavat päästöjä. Raaka-aineiden päästövaikutte kasvaa yleensä sitä mukaa, kun ravintoketju pitenee. Kasvipöeräisten raaka-aineiden ravintoketju vaatii vähemmän resursseja, kuten maaperää tai vettä, kuin lihaperäisten raaka-aineiden. Esimerkiksi viljatuotteiden päästöt ovat hyvin pienet, sillä ne vievät vähiten resursseja. (Airaksinen, 2023)

Naudan tuotannosta aiheutuvat päästöt ovat epäsuoria päästöjä yrityksille, jotka ostavat nautaa. Nämä päästöt tulevat yrityksen toimitusketjuista, jonka takia on tärkeää sitouttaa toimittajat vähentämään naudantuotannosta johtuvia päästöjä. Toinen tärkeä tekijä on jäljitettävyyden parantaminen; toimitusketjut ovat usein monimutkaisia, jolloin voi olla haastavaa määrittellä, kuinka paljon toimitusketjun investoinnit tai hankintapäätökset johtavat todellisiin GHG-päästöjen vähennyksiin. Tämän takia olisi tärkeää, että yritykset yhteistyössä toimittajiensa kanssa auttaisivat heitä omaksumaan tuotantokäytännöt, jotka vähentävät naudantuotannosta aiheutuvia päästöjä. Yritykset voivat esimerkiksi asettaa standardeja toimittajille, sopia vapaaehtoisia GHG-päästövähennystavoitteita toimittajien kanssa tai investoida projekteihin, jotka vähentävät tilan päästöjä. (Waite ja Zions 2022)

Päästöjä voi vähentää myös siirtämällä hankintojaan sellaisille toimijoille, jotka ovat jo luotettavasti osoittaneet päästövähennyksiä. Vaikka tämä mahdollistaisi näin toimivan yrityksen scope 3-päästöjen vähennyksen, saattaa sen välitön hyöty ilmastolle olla vähäinen; naudantilihan globaalin kysynnän määrä ei vähene, jos yritys vaihtaa toimittajaa sellaiseen, jolla on jo kehittynyt päästödata saatavilla. Toisaalta, jos yritykset valitsevat toimittajikseen sellaisia naudantuottajia, jotka ovat vähentäneet tuotannosta johtuvia päästöjä, voi se lähettää markkinoille viestiä siitä, että tällaisilla toimittajilla on enemmän kysyntää. (Waite ja Zions 2022)

Naudanliha on verrattain päästöintensiivinen elintarvike, joten ei välttämättä riitä, että yritykset kannustavat tuottajia kehittyneempiin tuotantokäytäntöihin, jotka vähentävän naudantilihaan liittyviä scope 3-päästöjä. Pelkkä naudantilihan kulutuksen vähentäminen sekä hankintojen ja tarjonnan suuntaaminen kasvispohjaisempiin vaihtoehtoihin voi vähentää päästöjä. Yritys voi esimerkiksi muuntaa tuotteitaan sisältämään matalapäästöisempiä raaka-aineita säilyttäen samalla tuotteen maun sekä kehittää ilmastoystävällisempien tuotteiden markkinointia ja esillepanoa, ja tällä tavalla kannustaa asiakkaita ja kuluttajia tekemään ilmastoystävällisempiä valintoja. (Waite ja Zions 2022)

Ruoan päästöistä suurin osa, noin 60 % syntyy alkutuotannosta. Säilytys ja prosessit synnyttävät 30 %. Loput päästöistä syntyvät kuljetuksista (5 %) ja muista pienemmistä kategorioista.

Koska suurin osa päästöistä syntyy alkutuotannossa, syntyy suurin osa Suomeen tuotavien raaka-aineiden päästöistä lähtömaissa. Tästä syystä on tärkeä ottaa huomioon raaka-aineiden koko elinkaari epäsuorine päästöineen, jotta kokonaisvaikutus voidaan laskea tarkasti. Vuonna 2013 tehdyssä tutkimuksessa laskettiin, että noin kolmasosa kuluttajien aiheuttamista päästöistä Suomessa aiheutuu ruoasta. Länsimaisessa taloudessa tyypillinen ruokavalio sisältää paljon lihaa, joka on haitaksi ympäristölle. Lihan syöntiä perustellaan erityisesti elintärkeällä proteiinin saamisella, mutta ilmaston näkökulmasta kasvipohjaisen proteiinin suosiminen on ilmastoteko. On myös huomion arvoista, että energiankulutus, kuten valmistustapa ja pakastaminen ruoan arvoketjussa nostavat ruoan ilmastovaikutusta. (Riipi & Kurppa 2013, 8-10)

Päästöjen syntymiseen on mahdollista vaikuttaa paljon raaka-ainevalintojen kautta. Paljon lihaa hyödyntävä vaihtoehto tuottaa huomattavasti enemmän päästöjä kasvipohjaisiin vaihtoehtoihin verrattuna. Yleensä terveellinen vaihtoehto on myös ilmastoystävällisempi. Ravintosuosituksen mukaista ruokavaliota noudattamalla on mahdollista pienentää ruoasta koituvaa hiilijalanjälkeä 14-21 %. Sesongin mukaisia raaka-aineita hyödyntämällä, sekä ruokahävikkiä vähentämällä ruoasta koituvaa hiilijalanjälkeä voidaan vähentää. (Riipi & Kurppa, 2013, 11).

Raaka-aineista päätyy Suomessa huomattava osa jätteeksi, noin 20 % kaikesta ruoasta. Tämä nostaa Suomessa syödyn ruokakilon päästöjä, sillä viidesosa jää hyödyntämättä. Nykyään modernin jätehuollon avulla on mahdollisuus kuitenkin pienentää hävikistä aiheutuvaa negatiivista ilmastovaikutetta keräämällä esimerkiksi jätteistä syntyvää metaania talteen. (Virtanen, 2021).

### 3.3 GHG-protokollan mukaisen päästölaskennan ja -toimien toteuttaminen

Scope 3-päästöt jaetaan GHG-protokollan mukaisesti kahteen luokkaan (upstream ja downstream), jotka taas jakautuvat yhteensä 15 eri kategoriaan (kuvio 4). Tarkoituksena on ottaa tuotteen koko arvoketju huomioon. Tuotteen arvon muodostumisen prosessi on päästölaskennan näkökulmasta tarpeellista avata, jotta kaikki päästöjen lähteet, sekä missä vaiheessa mikäkin päästö syntyy, saadaan vaihe vaiheelta laskettua. Tuotteen arvoketjun osiin pilkkominen mahdollistaa myös päästövähennystoimenpiteiden ohjaamisen sinne, missä -toimenpiteitä on tehokkainta tehdä. (Lehtomäki 2020)

Upstream-päästöt tapahtuvat tuotteen arvoketjun näkökulmasta ennen raportoitavaa organisaatiota (toimittajat), ja downstream-päästöt tapahtuvat raportoitavan organisaation jälkeen (kuvio 4). Upstream- ja downstream-toiminnan välissä tapahtuu organisaation oma toiminta. GHG-protokollan luoma laskentaviitekehys tarjoaa ohjeet ja tavan laskea jokaisen kategorian päästöt, luokitellen ne helposti ymmärrettävään muotoon. (Lehtomäki 2020)

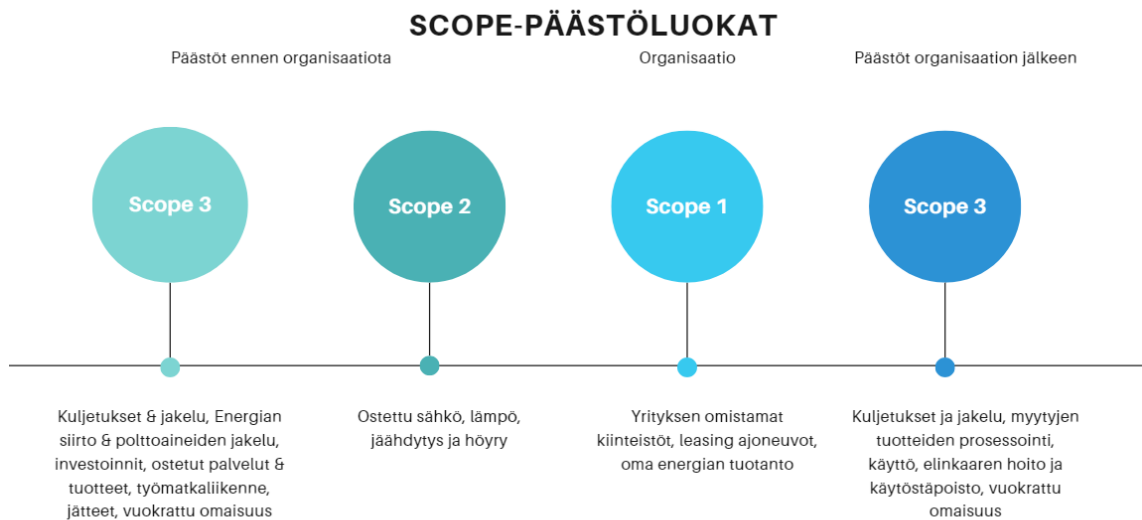
Päästölaskennassa käytettävä data jaetaan yleisesti primääridataan ja sekundääridataan. Primääridatalla tarkoitetaan yrityksen itse keräämää tietoa alkuperälähteistä, sekundääridata

taas on jonkun muun toimijan keräämää ja julkaisemaa tietoa. Päästölaskennassa tehdään aluksi kartoitus sen osalta, missä kohteissa on hyvä käyttää primääridataa ja missä sekundääridataa. Primääridatan katsotaan olevan tarkempaa, sillä se on kerätty itse omista toiminnoista, ja tästä syystä sitä suositellaan käyttämään tiedonlähteenä suurimpien oletettujen päästökategorioiden osalta. Sekundääridatan käyttäminen on perusteltua silloin, kun tarkkaa tietoa ei ole saatavilla. Sekundääridatan avulla saadaan aikaiseksi mahdollisimman tarkka arvio tutkimuskohteesta. Sekundääridatan käyttö on perusteltua myös siksi, että sen avulla saatujen arvioiden avulla voidaan kartoittaa suurimmat päästölähteet, ja myöhemmin tarvittaessa kerätä tarkempaa tietoa suurimpien päästölähteiden osalta. (Airaksinen 2024)

GHG-protokollan luoma viitekehys tarjoaa erilaisia laskentametodeja, jotka yritys voi soveltaa päästölaskennassaan sopimaan omaan toimintaansa. Eri kategorioihin on tarjolla tarkkoja, mutta enemmän resursseja ja datankeruuta vaativia, sekä vähemmän tarkkoja, vähempitöisiä metodeja. Scope 3-päästölaskentaa aloitettaessa GHG-protokolla suosittelee yrityksiä identifioimaan ne kategoriat, joista todennäköisimmin koituu eniten päästöjä, ja tätä kautta myös todennäköisesti on löydettävissä eniten päästövähennyspotentiaalia. Keskittämällä käytettävissä oleva tiedonkeruu, sekä päästöleikkaukset aluksi korkeimpiin oletettuihin päästökategorioihin tuotteen arvoketjussa, saadaan aikaiseksi nopein ja tehokkain vaikutte päästöjen leikkaamiseksi. Pienemmiksi oletetut päästökategoriat taas voidaan aluksi laskea karkeammin, jotta päästötoimet priorisoitaisiin järkevästi. (Barrow ym. 2013,11-13; Lehtomäki 2020)

GHG-protokollan mukaista scope 3-laskentaa tehtäessä tiedonkeruu on iteratiivinen ja jatkuvasti kehittyvä prosessi, jossa tarkoituksena on koko ajan lisätä tiedon määrää ja laatua vaati- malla esimerkiksi myös toimittajia laskemaan omia päästöjään. Tätä kautta päästövähennyspotentiaalia pystytään paremmin tunnistamaan, sekä päästölaskennan toimia ja saatavilla olevia resursseja pystytään kohdistamaan paremmin yrityksen päästövähennystavoitteiden saavuttamiseksi. (Barrow ym. 2013, 18-19)

Kaiken kaikkiaan yritykset voivat siis laskea valmiilla työkalulla kategorisoidut päästönsä, ja seurata GHG-protokollan mukaista jatkuvan kehittämisen mukaista toistuvaa prosessia. GHG-protokolla tarjoaa useita erilaisia työkaluja ja askel askeleelta opastavia ohjeita, joita noudattamalla yrityksen on mahdollista laskea vuosittain omat GHG-päästönsä ja identifioida ne tarkasti kuvio 4 mukaisiin kategorioihin jatkotoimenpiteitä varten (Barrow ym. 2013, 19-21). Tavoitteena on, että laskenta tehdään johdonmukaisesti ja läpinäkyvästi. (Teirasvuo, 7).



Kuvio 4. Scope-päästölähteet kategorisoituna ja kuvattuna. (Mukaiillen Barrow al, 2013)

#### 4 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää toimeksiantajan scope 3 -kokonaispäästöt, ja tunnistaa kategorisoiden päästöpotentiaali. Työn Tarkoituksena on ehdottaa toimeksiantajalle päästövähennystoimia scope 3 -päästöjen osalta siten, että saadaan aikaiseksi 20 %:n päästövähennykset lineaarisesti kahdeksan vuoden aikana. Tutkimusongelma on jaettu tutkimuskysymyksiin 1) Kuinka paljon scope 3 -päästöjä aiheutuu yhtiön toiminnasta? 2) Kuinka paljon päästövähennyspotentiaalia yhtiöllä on scope 3- päästökategorioissa? 3) Millaisia keinoja toimeksiantajalla on vähentää scope 3 -päästöjä, jotta saavutetaan tavoiteltu 20 %:n lineaarinen päästövähennys? Työ on luonteeltaan tutkimuksellinen kehittämistyö ja se on toteutettu vaiheittain määrällistä tutkimusmenetelmää hyödyntäen.

##### 4.1 Määrällinen tutkimus

Tutkimuskysymysten selvittämiseksi hyödynnettiin määrällistä, eli kvantitatiivista tutkimusta, jota käytetään, kun tarkastellaan mitattavien ominaisuuksien välisiä suhteita ja eroja numeerisesti. Määrällisessä tutkimuksessa tutkimustieto saadaan numeerisena, ja numerot tulkitaan ja selitetään sanalliseen muotoon (Vilkkä 2007, 13-14). Tämä tutkimus on määrällinen tutkimus, koska tutkimusongelmaa lähestytään, tutkitaan ja tulkitaan numeroiden avulla.

Kun jotakin mitataan määrällisesti, tulee mitattavien kohteiden olla mitattavissa siten, että niitä voidaan verrata toisiinsa. Määrällisellä tutkimuksella usein lähtökohtana onkin tutkia aikaisemman kirjallisuuden ja/tai tutkimustulosten avulla, mitkä ovat tähänastisten tietojen mukaan keskeiset ja mitattavissa olevat vaikuttavat tekijät. Ennen tutkimusta siis tulee olla

käsitys lähtötilanteesta, ja siitä, miten tutkimuskohdetta ja tuloksia voidaan verrata aikaisempiin tuloksiin. Määrällistä tutkimusta tehdessä on tärkeää, että tutkija ottaa havainnoijan roolin, ei vaikuttajan. Määrälliselle tutkimukselle tärkeää on myös, että valitun menetelmän luotettavuus pystytään todentamaan. (Anttila 1996)

Kun määrällisessä tutkimuksessa tutkitaan esimerkiksi materiaaleja tai esineitä, tulee tutkimuksessa kuvailla mitattavien määreiden yhteisiä piirteitä. Määrällisessä tutkimuksessa käytetään tarkastelun kohteena tilastoyksikköä. (Anttila 1996.) Tässä tutkimuksessa tilastoyksiköt ovat scope 3 -päästönlähteitä. Perusjoukko käsittää kaikki tutkimuksen kohteena olevat tilastoyksiköt (Anttila 1996), eli tässä tutkimuksessa perusjoukko on yrityksen kaikki scope 3 päästöt. Usein perusjoukko on kuitenkin niin suuri, että tutkijan ei ole mahdollista saavuttaa koko perusjoukkoa; tällaisessa tilanteessa määrätään usein otos perusjoukosta (Anttila 1996.) Tässä tutkimuksessa otos edustaa puuttuvia scope 3-päästönlähteitä, joita toimeksiantaja ei ole vielä laskenut tarkasti.

Määrällisen tutkimuksen tavoitteena on kartoittaa, kuvata, selittää, vertailla tai ennustaa erilaisia ominaisuuksia tai ilmiöitä. Kuvailevassa tutkimuksessa esitetään tapahtuman, ilmiön, toiminnan tai tilanteen näkyvimmit tai kiinnostavimmat piirteet. Kartoittavan tutkimuksen tavoitteena on etsiä uusia näkökulmia ja luoda hypoteeseja tukeutumalla tutkittavan aihepiirin kirjallisuuteen ja aiheisiin. Määrälliselle tutkimukselle ominaista on kausaalisuhteiden selvittäminen ja niiden selittäminen. Määrällisessä tutkimuksessa ei riitä, että löydetään tutkittavien asioiden väliset yhteydet, vaan tutkimuksen pitää vastata myös kysymykseen, kuinka paljon jokin asia vaikuttaa toiseen. (Vilka 2007, 16, 19-21, 23)

Opinnäytetyön tarkoituksena oli päästövähennyspotentiaalin tunnistaminen toimeksiantajan arvoketjussa scope 3-päästöjen osalta, sekä ehdottaa tieteeseen perustuvia päästövähennyskeinoja siten, että toimeksiantaja voi päästä 20 %:n GHG-päästövähennyksiin lineaarisesti kahdeksan vuoden aikana. Tutkimuksen ensimmäinen vaihe oli selvittää toimeksiantajan scope 3 -päästöt laskemalla ne kattavasti kategorioittain. Seuraava vaihe oli tunnistaa päästövähennyspotentiaali pohjadataan perusteella. Kahteen ensimmäiseen vaiheeseen tarvittiin objektiivista menetelmää, joka soveltuu työssä käytettyyn numeeriseen tietopohjaan ja tietopohjasta johdettuihin avainlukuihin, sekä niiden selittämiseen. Kolmannessa vaiheessa etsittiin tieteeseen perustuvia päästövähennyskeinoja, joiden avulla toimeksiantaja pääsee asettamaansa päästövähennystavoitteeseen. Kolmannessa vaiheessa keskityttiin määrällisen tutkimuksen aineiston analysointiin.

#### 4.2 Scope 3 -päästöjen laskeminen puuttuvista kategorioista

Toimeksiantajayritys on asettanut tavoitteekseen vähentää scope 3 -päästöjä 20 % lineaarisesti kahdeksan vuoden aikana. Lehtomäen (2020) mukaan GHG-protokolla suosittaa yrityksiä keskittymään eniten päästöjä aiheuttaviin kategorioihin, koska niistä löytyy myös suurin

päästövähennyspotentiaali. Tämän avulla yritys voi kerätä tehokkaasti dataa ja kohdentaa päästöleikkaukset arvoketjun merkittävimpiin päästölähteisiin, mikä mahdollistaa nopeimmat ja tehokkaimmat päästövähennykset. Tunnistamalla päästöintensiivisimmät kategoriat yritys kykenee toteuttamaan päästövähennystoimenpiteitä kustannustehokkaasti (Liu, Wu & Chau 2023, 4-5). Toimeksiantaja halusi GHG-protokollan mukaisesti saada puuttuvat scope 3 -päästökategoriat laskettua, jotta yritys saisi kattavamman kokonaiskuvan sen toiminnasta aiheutuvista päästöistä, ja jotta päästövähennystoimenpiteitä voitaisiin alkaa kehittää siten, että toimet kohdistuisivat isoimpiin päästökohteisiin. Tästä syystä tutkimus alkoi ensimmäisen vaiheen tutkimuskysymyksestä, scope 3 -päästöjen laskemisesta kategorioittain niistä päästökategorioista, joiden osalta päästölaskelmat puuttuivat. Tutkimuksessa käytetyt tiedot ovat toimeksiantajayrityksen 2023 tilikaudelta. Ensimmäisen vaiheen osalta toimeksiantajan kanssa käytiin lähes viikoittain suunnittelupalavereita, jossa sovittiin tutkimuksen osalta kriittiset laskentamenetelmät, työkalut laskentaan, materiaalit sekä aikataulus.

Karppisen (2022) mukaan päästölaskentaa tehdessä hyödynnetään yleisesti päästökertoimia, joiden yksiköt vaihtelevat päästölähteiden mukaisesti. Esimerkiksi sähkön osalta päästökerroin on muodossa kgCO<sub>2</sub>/megawattitunti. Tutkimuksessa tulikin ensiksi selvittää kaikkien laskettavien päästökohteiden päästökertoimet. Itse päästölaskenta on pitkälti kertolaskemista, jossa tarkasteltava määre kerrotaan sopivalla päästökertoimella. Tarvittava tieto on koottava käyttäen yrityksen omia tiedonkeruumenetelmiä esimerkiksi yrityksen IT-järjestelmistä. (Karppinen 2022). Päästölaskentaa tehdessäni huomasimme toimeksiantajan kanssa, että osaa tarvittavista tiedoista ei ollut laskettu, vaan se piti kerätä ja laskea erikseen.

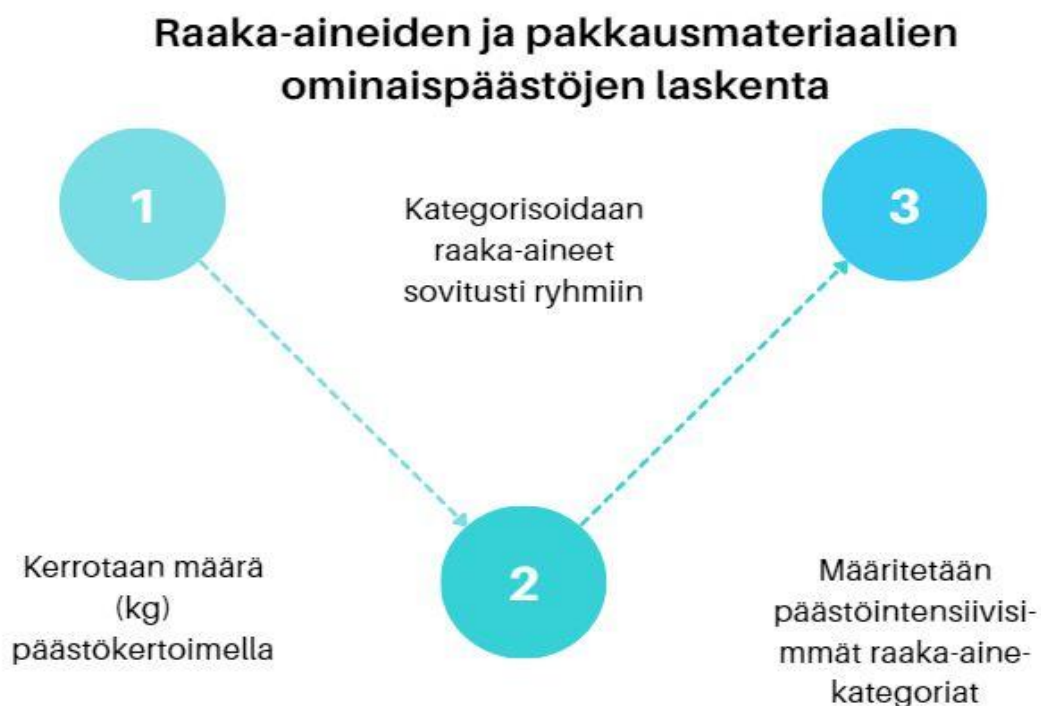
Kategorioita, joista päästölaskelmat puuttuivat, olivat yrityksen käyttämien raaka-aineiden kokonaispäästöt, yrityksen järjestämät kuljetukset, lopputuotteiden (elintarvikkeiden) lämmityksestä koituvat päästöt, sekä ulkoisten pakastevarastojen lavakohtaiset päästöt. Sain toimeksiantajalta käyttööni tiedostot, jotka sisälsivät ostetut raaka-aineet ja pakkausmateriaalit, niiden alkuperämaan, sekä raaka-aineiden ominaispäästökertoimet. Lämmitettävien lopputuotteiden osalta tein selvitystyötä toimeksiantajan kanssa, jotta olennaiset myyntitiedot saatiin koottua yhdeksi tiedostoksi.

Kävimme aktiivisesti keskusteluja toimeksiantajan kanssa ja sovimme, miten laskenta tulisi toteuttaa ennen jokaista kategoriaa. Raaka-aineiden ja pakkausmateriaalien kokonaispäästöt laskettiin kertomalla ostomäärä tuotteiden ominaispäästökertoimilla (raaka-aineen tilausmäärä kiloissa 2023 osalta \* raaka-aineen päästökerroin), jotka yritys oli selvittänyt valmiiksi. Tätä kautta saatiin laskettua yksikkökohtaiset kokonaispäästöt. Yksikkökohtaiset kokonaispäästöt mahdollistivat myös GHG-protokollan mukaisen päästötoimien kohdistamisen suurimpiin yksittäisiin päästökohteisiin raaka-aineiden ja pakkausmateriaalien osalta. Koska yksikköjä oli huomattavan korkea määrä, sovittiin toimeksiantajan kanssa, että pienen vaikutuksen rivit

jaettiin lopuksi kategorioihin ”loput eläinperäiset tuotteet”, sekä ”loput kasvipäiset tuotteet”.

Toimeksiantajalta saatiin primääridatana tiedosto ostetuista raaka-aineista ja pakkausmateriaaleista kiloina ilmoitettuna. Tiedosto sisälsi myös tuotekohtaiset päästökertoimet, jotka oli selvitetty valmiiksi. Taulukosta oli myös mahdollista suodattaa halutut raaka-aineet tai pakkausmateriaalit omiksi ryhmikseen. Päästökertoimet ovat ilmoitettu CO<sub>2</sub>e/kg, joten päästökertoimet olivat sellaisenaan käyttövalmiita, kun tiedossa oli tutkittavien määreiden painot. Toimeksiantajan kanssa käytiin suunnittelupalavereja, joissa sovittiin aikataulutuksesta, laskentatavasta, sekä tulosten jakamisesta ryhmittäin. Lopputulemana sovittiin, että tuotteet jaetaan ennalta määritettyihin kategorioihin, jotta päästöintensiivisimmät kohteet saadaan identifioitua ja päästötoimenpide-ehdotuksia voidaan kohdistaa suurimpiin päästökohteisiin GHG-protokollan suositusten mukaisesti (Barrow ym. 2013, 13-14).

Päästölaskenta on yksinkertaista kertolaskentaa, kun tiedossa on tutkittavan kohteen määrä, sekä päästökerroin, jolloin tutkittava kohde kerrotaan oikealla päästökertoimella päästöjen määrittämiseksi (Karppinen 2022). Myös GHG-protokolla ohjeistaa päästöjen laskemiseksi, että tutkittavan määrään massa tai kappalemäärä, sekä niiden päästökertoimet tulee olla selvitettyinä (Barrow ym. 2013, 32). Tutkimuksessa kaava oli raaka-aine/pakkausmateriaalikohtainen tilausmäärä kiloina x oikea päästökerroin. Seuraavaksi raaka-aineet kategorisoitiin ennalta määritettyihin kategorioihin, ja määritettiin päästöintensiivisimmät ja tätä kautta oletusti eniten päästövähennyspotentiaalia omaavat kategoriat (Kuvio 5).

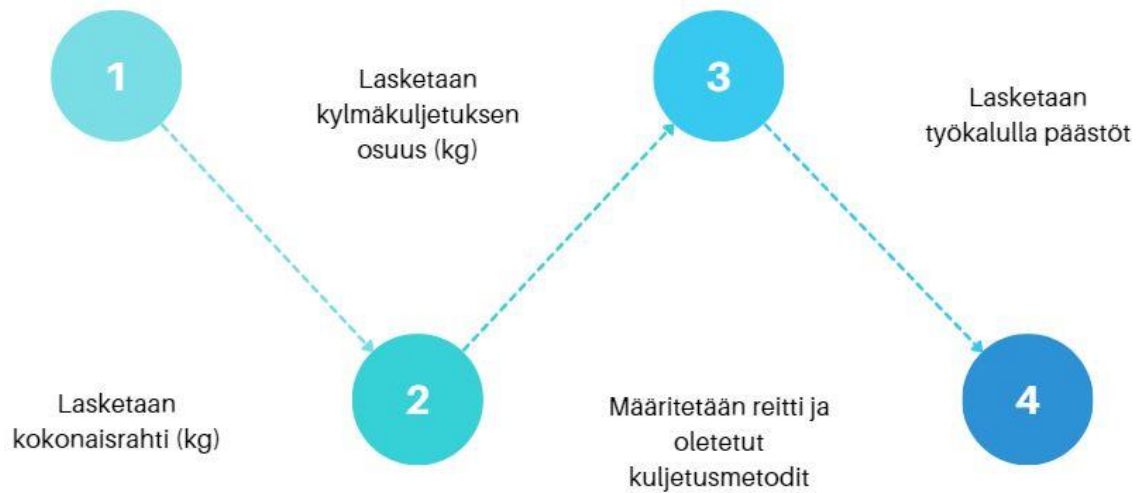


Kuvio 5. Raaka-aineiden ja pakkausmateriaalien ominaispäästöjen laskenta.

Yrityksen järjestämät kuljetukset raaka-aineille ja pakkausmateriaaleille saatiin eroteltua pohja-aineistosta suodattamalla alkuperämaakohtaisesti. Tätä kautta saatiin laskettua maakohtaiset raaka-aineiden ja pakkausmateriaalikuljetukset painoittain. Kuljetusten päästölaskennassa tuli huomioida, että kylmäkuljetusta vaativat raaka-aineet, kuten pakaste- liha ja maitotuotteet tuli erotella erikseen, sillä kylmäkuljetuksesta koituu ylimääräisiä päästöjä energiankulutuksen myötä. Kylmäkuljetusten suurempi päästömäärä todennettiin myös tutkimuksessa. Toimeksiantajan kanssa sovittiin, että laskentatyökaluna kuljetusten osalta käytettiin CarbonCare:n päästölaskuria. Työkalun katsottiin sopivan tutkimuksen toteuttamiseen, sillä se mahdollisti merirahdin sekä rekkakuljetusten päästölaskemisen alkuperämaista, sekä kylmäkuljetuslaskentavaihtoehdon. Suunnittelupalaverissa kuljetusten osalta määritettiin satama GHG-protokollan ohjeistuksen mukaan. Merikuljetusten osalta lähtömaaksi määritettiin liikennöidyin satama, Euroopan satamaksi sovittiin niin ikään liikennöidyin satama, Rotterdamin satama. Rekkakuljetusten osalta lähtöpisteeksi sovittiin toimeksiantajan kanssa keskeinen piste kustakin lähtömaasta.

Tutkimuksessa käytettiin päästölaskentaan CarbonCaren tarjoamaa laskentatyökalua, jolla pystyttiin erottelemaan laiva- ja rekkarahdit, sekä kylmä- ja normaalikuljetusten osuudet maakohtaisesti. Työkalu laskee ja ilmoittaa kuljetuksesta aiheutuvat päästöarvion CO<sub>2</sub>e/kg:na. Lopulliset tulokset koottiin taulukkoon (kuvio 9), josta oli mahdollista erottaa sekä reittikohtaiset- että kokonaispäästöt. Pohja-aineistona käytössä oli primääridatana toimeksiantajayrityksen 2023 tilikauden ostotiedosto, josta pystyttiin suodattamaan lähtömaa, sekä kuljetetut raaka-aineet ja materiaalit niiden kokonaispainoineen. Jokaisen maakohtaisen kuljetusmäärän osalta piti myös erotella kylmäkuljetuksen osuus kokonaiskuljetuksesta, sillä kylmäkuljetus vie enemmän energiaa, ja tätä kautta luo isomman ilmastovaikutteen. (Carbon-Care 2024). Tämän lisäksi reitti ja oletetut kuljetusmenetelmät tuli määrittää (kuvio 6). Kylmäkuljetus vaadittiin tässä tutkimuksessa katkeamatonta kylmäketjua vaativille elintarvikkeille, kuten liha- ja maitotuotteet. Rahdit olivat toteutettu joko rekkarahtina, tai merirahti-rekka-rahti - yhdistelmänä.

## Kuljetusten päästölaskennan vaiheet



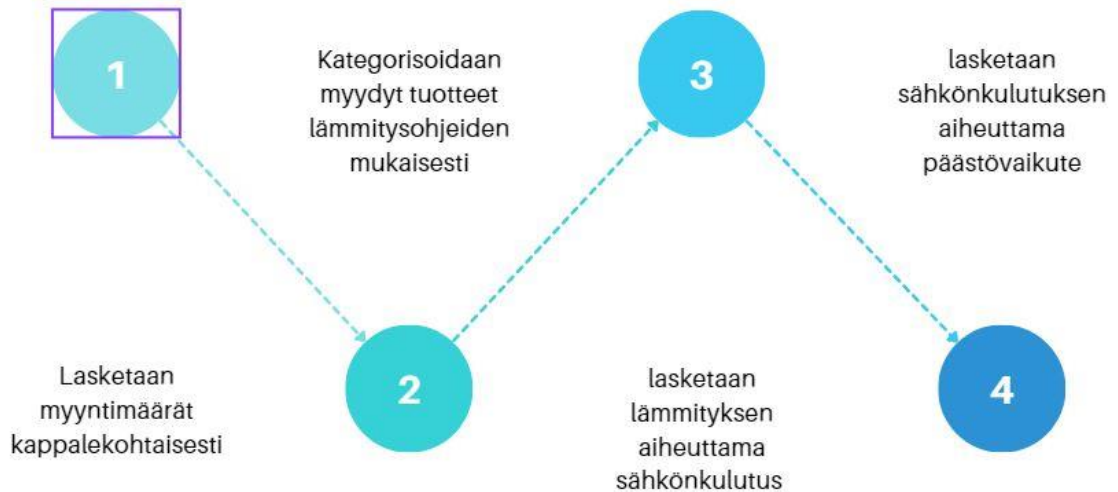
Kuvio 6. kuljetusten päästölaskennan vaiheet

Kuljetuksia oli kaiken kaikkiaan yli neljästäkymmenestä maasta. GHG-protokolla ohjeistaa upstream-kuljetusten reitin määrittämiseen keskimääräistä tai todennäköisintä vaihtoehtoa, jos tarkempaa tietoa ei ole saatavilla (Barrow ym. 2013, 50-52). Reitin määrittäminen laivarahtien osalta tapahtui todennäköisimmän reitin kautta käyttämällä apuna kunkin lähtömaan liikennöidyntä satamaa, ja saapumispisteenä Euroopan liikennöidyntä satamaa, Rotterdamin satamaa. Rotterdamin satamasta, sekä Euroopasta saapuviin tavaroihin valittiin oletuksena rekkakuljetus. Määränpääksi sovittiin toimeksiantajan toimipiste X. Suomen sisäisiin kuljetuksiin sovittiin toimeksiantajan kanssa lähtöpisteenä käytettäväksi keskimääräisyysperiaatetta soveltaen Jyväskylä, ja määränpääksi sama toimeksiantajan toimipiste X, kuin ulkomailta saapuvillekin tavaroille.

Lopullisten lämmitettävien tuotteiden lämmitykseen kuluva energiamäärä ja sen aiheuttamat päästöt saatiin laskettua toimeksiantajan luovuttamasta tiedostosta, joka sisälsi kaikki myydyt lopputuotteet kappalemäärittäin. Tämän jälkeen lopputuotteet tuli erotella lämmitettäviin, kuten esimerkiksi lämmitettävät laatikkoruoat, ja ei lämmitettäviin, kuten esimerkiksi sellaisenaan syötävät välipalat. Tuotteiden kappalemäärät kerrottiin tuotekohtaisesti sähkön päästökertoimella. Päästökertoimeksi sovittiin toimeksiantajan kanssa kulutetun sähkön volyympainotettu päästökertoimen, joka saatiin Fingridin yleisestä tietokannasta. Myytyjen lopputuotteiden osalta kävin suunnittelupalaverin toimeksiantajan kanssa, jotta tarvittavat tiedot saatiin sellaiseen muotoon, josta laskelma oli mahdollista tehdä. Lopputuotteiden energiankulutuksessa hyödynnettiin pohjatiedostona taulukkoa, josta selvisi yrityksen myydyt lopputuotteet, tuotekohtaisesti myyty tuote, sekä myyntivolyymi kiloina. Tätä kautta oli mahdollista

myös selvittää myydyt kappalemäärät. Pohjatiedostona käytetty taulukko on salassa pidettäväksi luokiteltavaa arkaluontoista tietoa, ja tästä syystä pohjatiedostoa ei esitetä tässä tutkimuksessa julkisesti.

### Lopputuotteiden lämmityksestä aiheutuvien päästöjen laskenta



Kuvio 7. Lopputuotteiden lämmityksestä aiheutuvien päästöjen laskenta.

Laskennassa käytettiin lämmityksen oletusarvona pakkauksen mukaista lämmitysohjetta. Kun kappalemäärät olivat selvillä, jaoin tuotteet kategorioihin pakkausten lämmitysohjeiden mukaisesti. Seuraavaksi tuli selvittää paljonko energiaa kuluu pakkausohjeiden mukaiseen lämmitykseen tuotekohtaisesti. Lämmitystapoja oli kaksi, mikroaaltouuni sekä uuni. Myös lämmitysjat vaihtelivat. Laskin pakkausohjeiden mukaisen lämmityksen kuluttavan energian kullakin vaihtoehdolla, jonka jälkeen energiamäärä kerrottiin sähkön päästökertoimella, joka sovitettiin toimeksiantajan kanssa. Käytetty sähkön päästökertoimen oli kulutetun sähkön volyymipainotettu päästökertoimen, joka saatiin Fingridin yleisestä tietokannasta. Laskukaava oli täten myytyjen tuotteiden määrä x lämmitysohjeen mukaisen lämmityksen kappalekohtainen energiankulutus x kulutetun sähkön ominaispäästökertoimen (Kuvio 7).

Ulkoisten pakastevarastojen lavakohtaisia päästökertoimia toimeksiantajalla ei ollut vielä selvitettyinä, joten sovin toimeksiantajan kanssa, että vertailukohtana käytettiin tavanomaisen suuren pakastevaraston sähkönkulutusta, joka jaettiin lavojen määrällä. Tavanomaisen suuren pakastevaraston sähkönkulutus saatiin julkaisemattomasta lähteestä, suurelta kaupanalan toimijalta. Lavakohtainen energiankulutus laskettiin samalla sähkön päästökertoimella, jota käytettiin lämmitettävien lopputuotteiden osalta.

Osa toimeksiantajan käyttämistä raaka-aineista ja lopputuotteista vaatii kylmävarastointia. Toimeksiantaja on ulkoistanut osan lämmin- ja kylmävarastoistaan ulkopuolisille toimijoille.

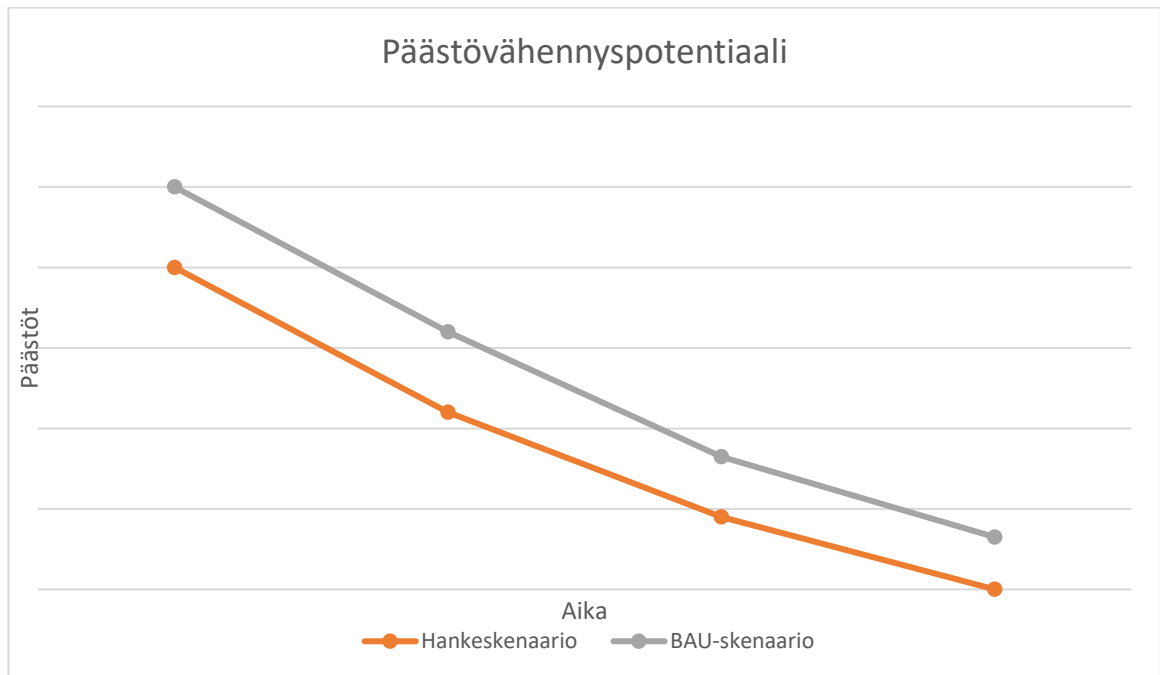
Koska ulkoistetut varastot ja niiden aiheuttamat päästöt kuuluvat scope 3 - kategoriaan (Kuvio 4), scope-päästölähteet kategorisoituna ja kuvattuna), kuuluvat ne myös tässä tutkimuksessa selvitettäviin päästöihin. Haasteena pakastevarastojen päästöjen selvittämiselle oli olennaisten päästökertoimien puuttuminen. Tarkoituksena oli selvittää lavakohtaiset päästöt, Tarkat lavamäärät ovat liikesalaisuus. Ensin tuli laskea energiankulutus kylmävaraston- sekä lämminvaraston osalta. Tämän jälkeen määrä jaettiin lavamäärällä, jonka jälkeen lavakohtainen energiankulutus saatiin selvitettyä kertomalla lavakohtainen energiankulutus Suomessa käytetyn sähkön ominaispäästökertoimella.

#### 4.3 Päästövähennyspotentiaalin määrittäminen, tunnistaminen ja mittaaminen

Päästövähennyspotentiaalin tunnistaminen on tässä työssä tärkeä toimeksiantajalle, jotta käytössä olevat resurssit voidaan ohjata suurimpien päästövähennyspotentiaalin kategorioihin mahdollisimman nopeiden, positiivisten ilmastovaikutteiden aikaansaamiseksi. Näin toimittiin myös siksi, että GHG-protokolla ohjeistaa ohjaamaan käytössä olevat resurssit niihin päästökategorioihin, joista todennäköisimmin on eniten päästövähennyksiä saatavilla (Barrow ym. 2013, 11-13).

Päästövähennyspotentiaalin tunnistaminen ja mittaaminen ovat olennainen osa toimeksiantajan kestävä kehityksen strategiaa, jotta päästövähennystoimia voidaan ohjata oikein. Työssä seurattiin GHG-protokollan suositusta keskittyä identifioimaan ne päästökategoriat, joista koki eniten päästöjä.

Ilmastorahasto Oy on Suomen valtion omistama erityisyhtiö, jonka tehtävänä on hillitä ilmastomuutosta. Ilmastorahaston (2024 a) mukaan sanaa päästövähennyspotentiaali käytetään yleensä kuvaamaan kasvihuonepäästöjen yhteydessä sitä, kuinka paljon tietyltä sektorilta tai tietyllä teknologialla on mahdollista vähentää päästöjä. Päästövähennyksellä tarkoitetaan ilmastorahaston mukaan perusuraskenaarion ja hankeskenaarion välistä erotusta, jossa perusuraskenario on todennäköisimpänä pidetty hypoteettinen tulema, ja hankeskenario on jonkin hankkeen tai invention seurauksena toteutuva tilanne. Perusuraskenaariosta voidaan käyttää myös nimitystä BAU-skenario (Ilmastorahasto 2024 a).



Kuvio 8. BAU-skenaario ja hankeskenaario lineaarisesti havainnollistettuna.

Skenaarioiden tarkoituksena on seurata sitä, kuinka jokin tulevaisuuden tila kehittyy oletettavasti nykyhetkestä ja millainen tai millaisia vaihtoehtoja kyseisen kehityskulun muuttamiseksi on olemassa (Kuvio 8). BAU-skenaario (eng. Business As Usual) kuvaa pitkällä aikavälillä päästöjen muutosta, kun lähtöoletuksena pidetään voimassa olevaa lainsäädäntöä ja jo päätettyjä toimenpiteitä (Supponen, Tikkanen-Lindström, Metsäpuro, Eräranta ja Koskinen 2023, 4). BAU-skenaarion päästöt jäävät hypoteettisiksi siltä osin, kuin tehty toimenpide tai hanke niihin vaikuttaa. BAU-skenaarion määrittäminen on hyvin tärkeää päästövähennystoimenpiteiden ja -potentiaalin arvioinnissa (Ilmastorahasto 2024 b, 6).

Päästövähennyksen etukäteisarviointi tarkoittaa jonkin päästöjen vähentämiseen tähtäävän hankkeen tai toimenpiteen arvioitua päästövähennystä. Etukäteisarviointi suoritetaan tyypillisesti samalla laskentatavalla, kuin päästövähennyksen seuranta. Tällaisesta laskentatavasta esimerkkinä on GHG-protokolla. Kun päästövähennyshanke tai -toimenpide on tehty, verrataan toteutuneita päästöjä BAU-skenaarion mukaiseen kehityskulkuun. Tätä kautta saadaan selvitettyä toteutunut päästövähennys. (Ilmastorahasto 2024 b, 8-9)

Päästövähennyspotentiaali selvitettiin työssä BAU-skenaarion ja tieteeseen perustuvien päästövähennysehdotusten, hankeskenaarion, erotuksella.

#### 4.4 Tieteeseen perustuvat päästövähennyskeinot

SBTi (Science Based Targets initiative), tai suomeksi SBT-aloite, on ilmastotoimia yksityisellä sektorilla edistävä kansainvälinen aloite. Se auttaa yrityksiä asettamaan vertailukelpoiset,

tieteeseen perustuvat päästövähennystavoitteet, jotka ovat linjassa Pariisin sopimuksen kanssa. Tieteeseen perustuvilla päästövähennyskeinoilla tarkoitetaan Pariisin sopimuksen mukaisia, viimeisimpään tutkimustietoon perustuvia päästövähennyskeinoja. SBT-aloite antaa yrityksille toimenpidelinjaukset, joita noudattamalla yritykset voivat päästä asetettuihin tavoitteisiin. Toimet tukevat ilmastoystävällisen liiketoiminnan harjoittamista ja samalla ehkäisevät yrityksen toiminnasta koituvia negatiivisia ympäristövaikutteita. (Aumala 2024; SBTi; 2024)

SBT-aloitteeseen hyväksyminen vaatii yrityksiltä perinpohjaista päästölaskentaa lähtötason selvittämiseksi GHG-protokollan mukaisesti. Yrityksiltä vaaditaan myös päästövähennystavoitteiden asettamista. Yrityksen pohjatyo, sekä asettamat tavoitteet arvioidaan SBT-työryhmän toimesta. Yritykset siis käyvät läpi standardisoidun prosessin, jonka läpäiseminen tarkoittaa, että yritys on sitoutunut kunnianhimoisiin ympäristötekoihin ja tarkastelee omaa toimintaansa ja sen vaikutuksia ympäristöä kohtaan, sekä pyrkii vähentämään negatiivisia vaikutuksia, joita sen toiminnasta koituu ympäristölle. Liittymällä mukaan SBT-aloitteeseen, yritys myös varmistaa noudattavansa CSRD-raportoinnin mukaisia vaatimuksia ympäristöä kohtaan. (Aumala, 2024; SBTi, 2024)

Yksityinen sektori on merkittävässä osassa GHG-päästöjen hillinnässä ja vähentämisessä, joten SBT-aloite on tärkeässä roolissa Pariisin sopimuksessa asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi. SBT-aloitteeseen voi hakea mukaan yritykset miltä tahansa sektorilta, mutta erityisesti paljon GHG-päästöjä aiheuttavat alat koetaan merkittävimpinä ryhminä. (SBTi, 2024)

## 5 Tutkimustulokset

Työn tarkoituksena oli laskea scope 3 - päästöt niiden kategorioiden osalta, joilta tiedot puuttuvat, sekä määrittää päästövähennyspotentiaali ja ehdottaa toimeksiantajalle päästövähennystoimia scope 3 - päästöjen osalta siten, että saadaan aikaiseksi 20 %:n päästövähennykset lineaarisesti kahdeksan vuoden aikana. Tässä kappaleessa tarkastellaan määrällisen tutkimuksen tuloksia scope 3 - päästöjen osalta. Kirjallisuuskatsauksen avulla tutkimusmetodiksi määrittyi määrällinen tutkimus, sillä se soveltuu tutkimuksiin, jossa tietopohjana tai tarkasteltavana muuttujana toimivat numeeriset tunnusluvut (Vilkka 2007, 13-14).

### 5.1 Scope 3 -päästöt

Tässä aluvussa kuvataan tutkimustulokset scope 3 -päästöjen osalta, ja vastataan tutkimuskysymykseen ”Kuinka paljon scope 3 -päästöjä aiheutuu yhtiön toiminnasta”. Tutkimustulokset kuvataan niiden kategorioiden osalta, joista toimeksiantajalla ei ollut vielä laskettuna scope 3 - päästöjä. Aluvussa myös avataan tuloksia ja määritetään päästöintensiivisimmät kohteet kategorioiden sisällä. Luvussa kuusi, ”analyysi ja päästövähennysehdotukset” analysoidaan tulokset, sekä annetaan toimenpidesuosituksia päästöjen vähenemiseksi.

### 5.1.1 Upstream-kuljetukset

Tässä aluvuossa käydään läpi tutkimuksen tulokset toimeksiantajayrityksen upstream-kuljetusten aiheuttamista päästöistä. Yritykseltä puuttui tieto scope 3-päästöistä koskien raaka-aine- ja pakkausmateriaalikuljetuksia. Kyseiset kuljetuksista syntyvät päästöt ovat GHG-protokollan mukaisesti upstream-kategoriaa (kuvio 4) ja kuuluvat tästä syystä scope 3-päästökategoriaan ja myös tätä kautta tutkimuksessa selvitettäviin päästöihin.

Upstream-kuljetusten osalta määritettiin onnistuneesti päästöt reiteittäin. Tutkimuksessa onnistuttiin myös erottamaan kylmäkuljetusten osuudet, sekä suurimmat päästökategoriat reiteittäin taulukkoon, joka sisältää myös kylmäkuljetusten osuudet niistä kuljetuksista, jossa kylmäkuljetuksia käytettiin.

Maa	Ostovolyymi kg	Päästöt (Carboncare) CO2 kg	Reitti	Kuljetusväline	Kylmäkuljetus (kg)
Maa 1	12575	1637,79	Liikeselektuus	REKKA	
Maa 2	22800	3719	Liikeselektuus	REKKA	
Maa 3	2000	448,96	Liikeselektuus	RAHTILAIVA-REKKA	
Maa 4	1080	180,82	Liikeselektuus	REKKA	
Maa 5	120000	30006,67	Liikeselektuus	RAHTILAIVA-REKKA	
Maa 6	74000	32788	Liikeselektuus	RAHTILAIVA-REKKA	ositain (72000kg / 74000kg)
Maa 7	2400	304,69	Liikeselektuus	REKKA	
Maa 8	817096	150780,14	Liikeselektuus	REKKA	ositain (773836/817096kg)
Maa 9	16192	3496,95	Liikeselektuus	REKKA	ositain (6153/16192,5)
Maa 10	212399	48868,64	Liikeselektuus	RAHTILAIVA-REKKA	
Maa 11	1261280	62001,95	Liikeselektuus	REKKA	ositain (146280/532894)
Maa 12	67200	19742,71	Liikeselektuus	RAHTILAIVA-REKKA	kokonaan
Maa 13	82905	20383	Liikeselektuus	REKKA	
Maa 14	17069123	198442,13	Liikeselektuus	REKKA	ositain (6473804/17069123)
Maa 15	5620	193	Liikeselektuus	REKKA	ositain (5120/5620)
Maa 16	19975	4002	Liikeselektuus	REKKA	
Maa 17	515	72	Liikeselektuus	REKKA	
Maa 18	116739	26698,68	Liikeselektuus	RAHTILAIVA-REKKA	
Maa 19	195473	63041,87	Liikeselektuus	REKKA	kokonaan
Maa 20	40400	14993,08	Liikeselektuus	RAHTILAIVA-REKKA	
Maa 21	6750	2485,9	Liikeselektuus	RAHTILAIVA-REKKA	kokonaan
Maa 22	19241	5558,43	Liikeselektuus	REKKA	ositain (18856/19241)
Maa 23	157596	10880,29	Liikeselektuus	REKKA	
Maa 24	97500	5819,21	Liikeselektuus	REKKA	
Maa 25	100	29,02	Liikeselektuus	RAHTILAIVA-REKKA	
Maa 26	1700	415,97	Liikeselektuus	RAHTILAIVA-REKKA	
Maa 27	106959	19315,33	Liikeselektuus	REKKA	ositain (13589/106959)
Maa 28	90940	13213,58	Liikeselektuus	REKKA	ositain (90440/90940)
Maa 29	23940	12369,8	Liikeselektuus	RAHTILAIVA-REKKA	kokonaan
Maa 30	13946	3068,7	Liikeselektuus	RAHTILAIVA-REKKA	
Maa 31	1524768,13	189751,31	Liikeselektuus	REKKA	kokonaan
Maa 32	18600	3883,42	Liikeselektuus	REKKA	kokonaan
Maa 33	75420	9421,6	Liikeselektuus	REKKA	
Maa 34	98644,2	22910,91	Liikeselektuus	RAHTILAIVA-REKKA	ositain (69095/75420)
Maa 35	47171,12	10993,4	Liikeselektuus	RAHTILAIVA-REKKA	
Maa 36	128244	28127,43	Liikeselektuus	RAHTILAIVA-REKKA	
Maa 37	88000	15888,62	Liikeselektuus	REKKA	kokonaan
Maa 38	275	71,47	Liikeselektuus	RAHTILAIVA-REKKA	
Loput	2339	493,06	Liikeselektuus	REKKA	ositain (196/2339)
		1035486,55			

Kuvio 9. Upstream-kuljetusten aiheuttamat päästöt maakohtaisesti eroteltuna, sekä kokonaispäästöt upstream-kuljetusten osalta.

Salaamattomasta taulukkoversiosta on eroteltavissa lähtömaa, ostovolyymit maakohtaisesti, kuljetuksista aiheutuneet päästöt maakohtaisesti, reitti, käytetyt kulkuneuvot rahdin kuljetamiseen, sekä kylmäkuljetusten osuus. Koska kyse on salaiseksi määritetystä tiedosta, ovat raaka-aineiden lähtömaat, sekä reitit salattu lopullisesta taulukosta. Salaamaton taulukko, sekä laskelmat ovat varmistettu oikeiksi yhdessä toimeksiantajan kanssa.

Tutkimustuloksesta selvisi, että kylmäkuljetukset aiheuttavat suuremman päästövaikutteen verrattuna normaaliin kuljetukseen. Tutkimus selvitti maakohtaiset päästöt, jotka mahdollistavat tarkemman analyysin tekemisen kuljetusten osalta, sillä päästöt voidaan GHG-protokollan suosituksen mukaisesti identifioida suurimpiin päästölähteisiin. Tutkimus loi pohjan yrityksen upstream-kuljetuksista aiheutuvien päästöjen analysoinnille, sekä sillä saatiin tarvittavaa tietoa scope 3 - kokonaispäästöjen osalta. Kuvio 9 on nähtävissä suurimmat

päästövaikutteita aiheuttavat kohdemaat. Päästöjen suuruuteen vaikuttavat suoraan tilausmäärät, sekä kylmäkuljetusten osuuden määrä. Kokonaispäästöt upstream-kuljetusten osalta olivat 1035856,55 CO<sub>2</sub>e kg:ta.

#### 5.1.2 Raaka-aineet ja pakkausmateriaalit

Alaluvussa käsitellään tutkimustuloksia raaka-aineiden ja pakkausmateriaalien ominaispäästöjen osalta. Raaka-aineet ja pakkausmateriaalit kuuluvat epäsuoriin upstream-päästöihin, ja kuuluvat scope 3 -kategorian epäsuoriin päästöihin (kuvio 4).

Tutkimuksessa saatiin selville ostettujen raaka-aineiden ja pakkausmateriaalien aiheuttamat ominaispäästöt, sekä saatiin jaettua raaka-aineet sovittuihin, ennalta määritettyihin kategorioidiin. Katteoria-jako mahdollistaa raaka-aineiden tarkemman tarkastelun, josta pystyttiin määrittämään päästöintensiivisimmät kategoriat jatkotoimenpiteitä varten (Kuvio 10). Kuten kuvio 9:n osalta, ovat kuvio 10:n tiedot osittain salattuja. Myös tausta-aineisto, kuten sisäiset ostoluvut ja raaka-aineiden kokonaismäärät salattuja. Laskelmat ovat todennettu oikeiksi yhdessä toimeksiantajan kanssa.

GHG-nimikeryhmä	CO <sub>2</sub> e kg
Liharyhmä 3	9282508
Liharyhmä 2	9983455
Liharyhmä 1	47702087
Ryhmä 4	4608910
Ryhmä 5	2995908
Ryhmä 6	7450398
Ryhmä 7	1977132
Ryhmä 8	1755148
Ryhmä 9	5710787
Ryhmä 10	6631516
Ryhmä 11	5558451
Pakkausmateriaalit	7 186 946
MUUT	25963835
Yhteensä raaka-aineet	129620134
Yhteensä	136 807 080

Kuvio 10. Raaka-aineiden ja pakkausmateriaalien päästöt ryhmittäin.

Kuviosta 10 pystytään erottamaan päästöintensiivisimmät kategoriat, joista suurin yksittäinen päästö koituu Liharyhmä 1:stä. Liharyhmä 1:sen sijoittuminen kärkeen oli oletus, mutta tutkimuksessa pystyttiin saamaan tämän, kuten muidenkin kategorioiden osalta aikaiseksi tarkat päästöt. Yhteensä raaka-aineista ja pakkausmateriaaleista koitui GHG-päästöjä 136 807 079,66 CO<sub>2</sub>e kg:ta.

### 5.1.3 Lopputuotteiden lämmitys

Tässä aluvussa käydään läpi tutkimustulokset koskien lopputuotteiden lämmitykseen käytetyn energian aiheuttamista päästöistä. Lopputuotteiden lämmitykseen käytettävä energiamäärä kuuluu downstream-päästöihin (kuvio 4), ja tätä kautta scope 3 - päästöihin. Taustalaskelmat ovat tehty toimeksiantajan sisäisten myyntitiedostojen pohjalta, jotka ovat määritelty tämän työn osalta salassa pidettäviksi. Laskelmat ovat todennettu oikeiksi toimeksiantajan kanssa.

Tutkimustuloksena saatiin kokonaispäästöt lopputuotteiden lämmityksestä (Kuvio 11), sekä tuotekohtaiset lämmityksestä koituvat päästöt. Tulokset mahdollistivat tarkemman analysoinnin tekemisen lopputuotteiden lämmityksestä koituvien päästöjen osalta, sekä toivat tarvittavaa tietoa scope 3 -kokonaispäästöistä. Yhteensä päästöjä koitui 1 257 755,311 CO<sub>2</sub>e kg (Kuvio 11). Kokonais-scope 3 päästöihin verrattuna määrä jäi merkitykseltään vähäiseksi, alle prosentin suuruiseksi kokonaispäästöistä (Kuvio 12). toimeksiantajan scope - 3 päästölähteet kategorisoituna.

Kilowattia Total	33 098 824
Megawattia Total	33 098,82
CO <sub>2</sub> kg total	1257755,311

Kuvio 11. Lopputuotteiden lämmityksestä koituvat päästöt.

### 5.1.4 Ulkoistetut varastot

Aluvussa käydään läpi tutkimustulokset ulkoisten pakastevarastojen aiheuttamasta päästövaikutteesta. Päästövaikute syntyy varastojen kuluttaman sähkön aiheuttamista lavakohtaisista päästöistä. Lavamäärät ovat liikesalaisuuksia, laskelmat ovat todettu oikeiksi toimeksiantajan toimesta.

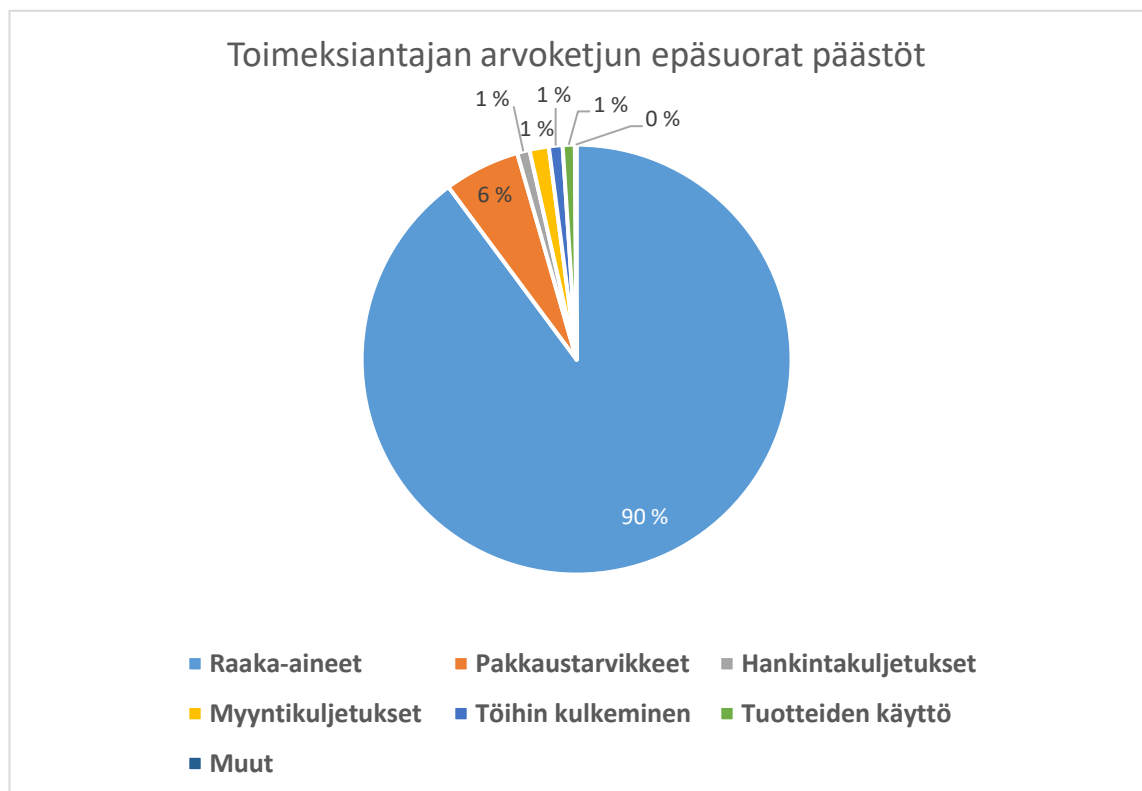
Päästökerroin saatiin luotettavasta julkaisemattomasta lähteestä, suurelta Suomalaiselta kaupan alan toimijalta. Kokonaispäästöiksi saatiin n. 54 044 CO<sub>2</sub>e kg:ta (Kuvio 12). Vaikutus jäi hyvin pieneksi suhteessa kokonais-scope 3-päästöihin. Kävin tuloksia läpi toimeksiantajan kanssa ulkoistettujen varastojen osalta, ja toimeksiantaja yllättyi pienestä päästövaikutteesta.

Sähkön kokonaiskulutus (KW)	Lavakohtainen CO <sub>2</sub> kg/Vuosi	Sähkön päästökerroin (g/KW)	Kokonaispäästö CO <sub>2</sub> e KG/Vuo
1177777,8	8,44	38	44755,55556
Sähkön kokonaiskulutus KW	Lavakohtainen CO <sub>2</sub> kg/vuosi	Sähkön päästökerroin (CO <sub>2</sub> )	Kokonaispäästö CO <sub>2</sub> e KG/Vuo
244442	8,44	38	9288,796

Kuvio 12. Ulkoistettujen varastojen kuluttaman sähkön aiheuttamat päästöt.

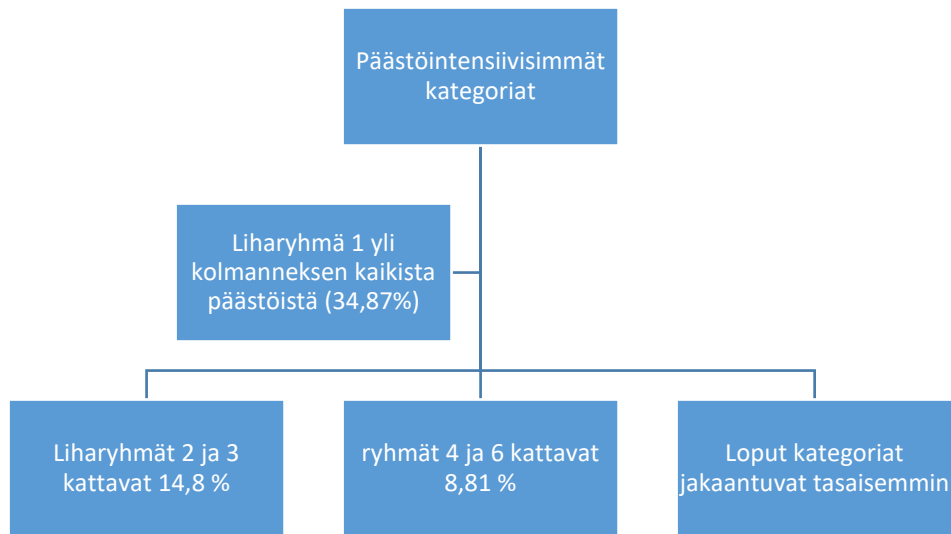
## 5.2 Päästövähennyspotentiaali

Tässä alaluvussa kuvataan tutkimustuloksista tunnistettu päästövähennyspotentiaali kategori-soittain, ja vastataan tutkimuskysymykseen ”Kuinka paljon päästövähennyspotentiaalia yhti-öllä on scope 3 -päästökategorioissa”. Alaluvussa luodaan pohja analyysille ja päästövähennys-ehdotuksille. Luvussa käydään läpi päästöintensiivisimpiä kategorioita, joihin GHG-proto-kollan mukaisesti tulisi ohjata eniten resursseja päästöjen vähentämiseksi (Barrow ym. 2013, 11-13).



Kuvio 13. Toimeksiantajan scope - 3 päästölähteet kategorisoituna. (Yritys X)

Kuvio 13 havainnollistaa toimeksiantajan scope 3- päästöjen jakautumista eri kategorioihin. Kuvioista huomataan raaka-aineiden olevan ylivoimaisesti suurin päästölähde scope 3 - päästö- jen osalta n. 90 % osuudella kaikista scope 3 - päästöistä. Pakkaustarvikkeet tuottavat n. 6 % scope 3 - päästöistä. Loput kategoriat (hankintakuljetukset, myyntikuljetukset, töihin kulke- minen, tuotteiden käyttö, sekä muut-kategoria, joka sisältää loput pienemmät kategoriat) ja- kautuvat tasaisemmin, ja niiden merkitys on prosentuaalisesti pieni.



Kuvio 14. Päästöintensiivisimmät kategoriat, raaka-aineet

Kuten kuvio 14 havainnollistaa, liharyhmä 1:sen tuottamat päästöt ovat yli kolmanneksen kaikista raaka-aine- ja pakkausmateriaalien aiheuttamista kokonaispäästöistä. Seuraavaksi jaoin loput tuotantolihat yhdeksi kategoriaksi, liharyhmät 2 ja 3, jotka kattavat lähes 15 % raaka-aine- ja pakkausmateriaalikategorian päästöistä. Jaoin vielä ryhmät 4 ja 6 omaksi kokonaisuudeksi, sillä kategoriat liittyvät läheisesti toisiinsa. Loput kategoriat jakaantuivat tasaisemmin.

Kuvio päästöintensiivisimmistä kategorioista sisältää siis päästöintensiivisimmät päästökategoriariryhmät pakkausmateriaali- ja raaka-aineiden GHG-päästöistä, ja tätä kautta myös GHG-protokollan mukaisesti niihin tulee ohjata eniten resursseja suurimman päästövähennysvaikutteen aikaansaamiseksi (Barrow ym. 2013, 11-13), sillä kuten kuvio 13 toimeksiantajan scope 3-päästöjen jakautumisesta osoittaa, noin 90 % toimeksiantajan scope 3-päästöistä koituu raaka-aineista ja pakkausmateriaaleista.

Ehdotukset päästövähennyksiä varten kohdistetaan siis tässä työssä suurimmaksi osaksi näihin kategorioihin.

## 6 Analyysi & päästövähennysehdotukset

Tutkimuksen perusteella ehdotan erilaisia tieteeseen perustuvia päästövähennystoimia toimeksiantajan scope 3 - päästökategorioihin. Tarkoituksena on löytää päästövähennyksiä 20 % nykyisistä päästöistä lineaarisesti kahdeksan vuoden aikana. Kehitysehdotuksissa vastataan toimeksiantajan tarpeeseen laskea scope 3 - päästöt loppuun niiden kategorioiden osalta, josta päästötiedot puuttuvat, sekä ehdottaa suoria, sellaisenaan sovellettavissa olevia

kehitysehdotuksia yrityksen scope - 3 päästöjen alentamiseen. Kappaleessa vastataan tutkimuskysymykseen ” Millaisia keinoja toimeksiantajalla on vähentää scope 3-päästöjä, jotta saavutetaan tavoiteltu 20 %:n lineaarinen päästövähennys?”. Päästöehdotukset ovat valikoituneet kahden kriteerin perusteella: päästöintensiivisimpien kategorioiden tunnistamisen kautta valikoituneet kategoriat, joihin päästöehdotukset kohdistuvat, sekä oletettavasti mahdollisimman nopeasti ja helposti toteutettavat toimenpiteet.

#### 6.1 Liharyhmä 1:n kulutuksen väheneminen

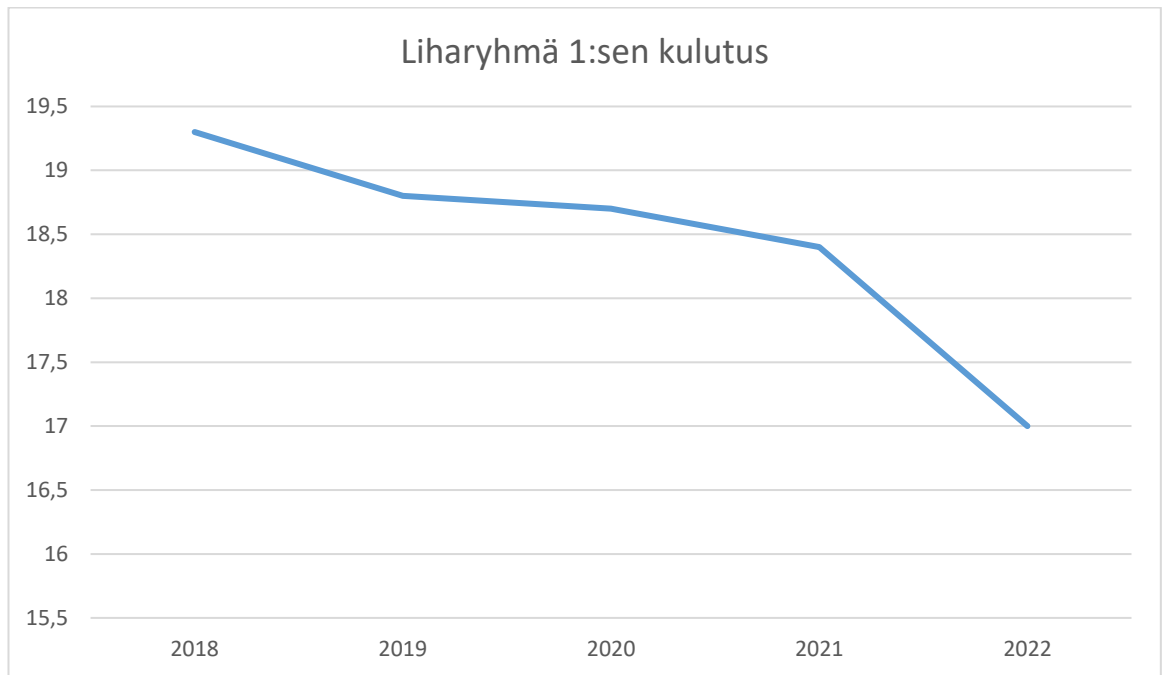
Esittelen ensimmäisenä toimeksiantajan scope-3 päästöjen kulutuksen vähenemää, joka on seurausta pääosin kustannusten noususta lihatuotannossa, yleisestä hintakehityksestä, sekä kuluttajien asennemuutoksista lihankulutuksen suhteen.

Luonnonvarakeskuksen vuonna 2023 teettämän tutkimuksen mukaan punaisen lihan kulutus on laskussa. Erityisesti liharyhmä 1:n kulutuksen väheneminen on ollut suurta, ja esimerkiksi vuodesta 2021 vuoteen 2022 liharyhmä 1:n vuotuinen kulutus putosi kahdeksan prosenttiyksikköä. Luonnonvarakeskukselta arveltiin syiksi kuluttajien asennemuutoksia, sekä yleistä liharyhmä 1:n hintakehitystä. Liharyhmä 1:n vaihtaminen muihin halvempiin lihavaihtoehtoihin ei ole realisoitunut esimerkiksi liharyhmä 2:n tai -3:n nousuna, joten kuluttajien asennemuutokset ovat todennäköinen syy liharyhmä 1:n kulutuksen laskulle. Yleisesti punaisen lihan kulutus on ollut laskussa mittausvälillä 2013-2023. (LUKE 2023)

Lihan tuotanto on kääntynyt Suomessa laskuun. Yleinen kuluttajahintojen nousu, kallistuneet tuotantokustannukset sekä kuluttajien asennemuutokset ovat alkaneet supistaa lihasektoria yleisimpien Suomessa käytettyjen tuotantolihojen osalta, joita ovat sianliha, siipikarjanliha ja naudanliha. Suurin osa naudanlihasta syntyy lypsykarjatilojen vasikoiden lihoista. Maidon kulutuksen väheneminen on johtanut lypsylehmien vähenemiseen, ja se vaikuttaa tätä kautta myös lihan tuotantomääriin naudanlihan osalta. (LUKE 2024)

Luonnonvarakeskuksen teettämässä selvityksessä todetaan, että viime vuosina kotimaisen lihantuotannon nousseet kulut ovat ajaneet lihantuotantoa kannattamattomaksi, ja lihantuottajat ovat taloudellisessa ahdingossa (LUKE 2024). Kuluttajahintaindeksi taas mittaa kuluttajien ja kotitalouksien ostamien tavaroiden ja palveluiden hintakehitystä. Kuluttajahintaindeksissä ei ole ennusteissa pudotuksia, vaan kuluttajahintojen kasvun odotetaan pysyvän ennallaan ensivuonnakin 2025 (Tilastokeskus, 2024). Näin ollen myöskään liharyhmä 1:n hintakehityksessä ei ole odotettavissa laskua. Syitä laskevan liharyhmä 1:n trendin äkilliselle muutokselle ei ole havaittavissa.

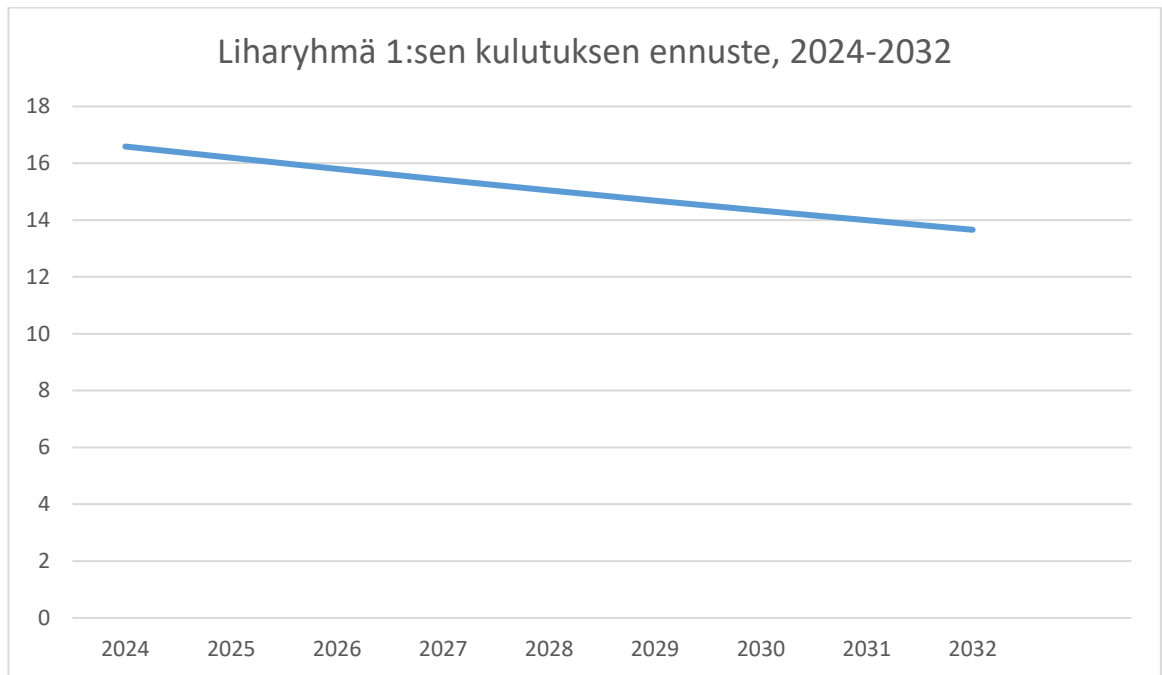
Seuraavaksi tarkastelen vuotuista lihankulutuksen vähenemistä, sekä sen vaikutusta toimeksiantajan scope 3 - päästöihin. LUKE:n tilastoista on nähtävissä lihankulutuksen määrät kiloissa per henkilö liharyhmittäin.



Kuvio 15. Liharyhmä 1:sen kulutus Suomessa kiloina per henkilö, 2018-2022. (LUKE b, 2024)

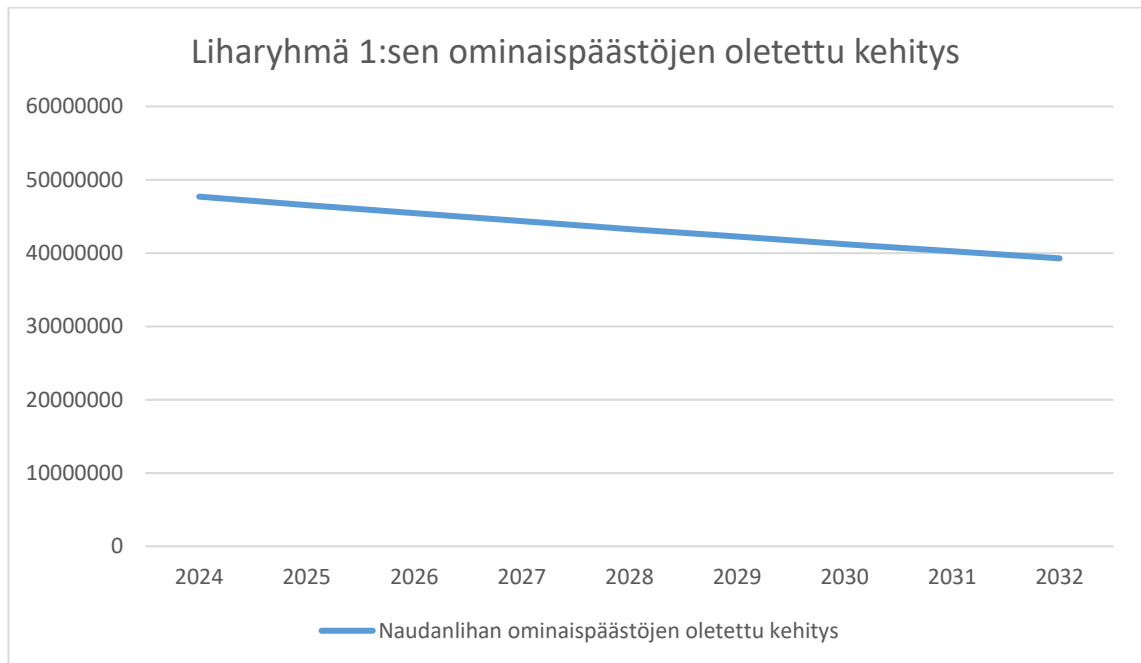
Kuten kuvio 15 osoittaa, liharyhmä 1:sen kulutus on laskenut mittausaikavälillä viidessä vuodessa 2,3 kiloa henkilöä kohden 19,3 kilosta 17 kiloon. Liharyhmä 1:sen kulutus on siis laskenut viidessä vuodessa 12 % antaen vuotuiseksi keskiarvoksi 2,4 % vuodessa. Noudattamalla viimeisien vuosien keskiarvoa liharyhmä 1:sen kulutuksen vähenemisestä, liharyhmä 1:sen ennustettu kulutus on pudonnut toimeksiantajan tarkasteleman mittausvälin 2024-2031 aikana 17 kilosta 14 kiloon henkilöä kohden.

Liharyhmä 1:sen kulutuksen ennusteista Suomessa on vain vähän tutkimustietoa saatavilla. 2023 vuoden osalta liharyhmä 1:sen kulutuksen toteuma tippui 17 kilosta henkeä kohden 16,6 kiloon, joka on 2,35 % vertailuvuodesta 2022. Tämä on linjassa lasketun ennusteen kanssa (Kuvio 16). Luonnonvarakeskuksen erityisasiantuntija Erja Mikkola arvioi vuoden 2024 STT:n haastattelussaan, ettei ravintotasetta laskettaessa ole tehty arvioida tulevaisuuden lihankulutuksen suhteen. Hän arvioi myös, että lihankulutus tulee laskemaan jatkossakin kokonaisuudessaan (Lindberg, 2024).



Kuvio 16. Liharyhmä 1:sen kulutuksen ennuste Suomessa kiloa per henkilö, 2024-2032.

Seuraavaksi tarkastelen liharyhmä 1:sen kulutuksen pienenemisen vaikutusta toimeksiantajan scope 3 - päästöihin. Liharyhmä 1:sen tuottamat vuotuiset ominaispäästöt toimeksiantajan arvoketjussa ovat esitetty raaka-aineiden ja pakkausmateriaalien päästötaulukossa (Kuvio 10). Liharyhmä 1:sen ominaispäästöt toimeksiantajalla ovat 47702086,81 CO<sub>2</sub>e KG. Soveltamalla Liharyhmä 1:sen kulutuksen ennustetta toimeksiantajan ominaispäästökehitykseen liharyhmä 1:sen osalta, pystytään laskemaan arvio toimeksiantajan liharyhmä 1:sen aiheuttamista ominaispäästöistä tuleville vuosille (Kuvio 17) Liharyhmä 1:sestä koituvat ominaispäästöt ovat laskeneet vuoteen 2031 mennessä 43 575 855:n CO<sub>2</sub>e kg:n



Kuvio 17. Liharyhmä 1:sen ominaispäästöjen oletettu kehitys toimeksiantajan scope 3 - päästöissä.

## 6.2 Ruokahävikin minimoiminen

Ruokahävikki on yksi suurimmista yksittäisistä ilmastopäästölähteistä. Vertailun vuoksi lentämisestä koituvat ilmastopäästöt vastaavat noin 2 % kaikesta globaalista päästövaikutteesta, kun taas ruokahävikin osuus globaaleista päästöistä on noin 6 %, joka vastaa osaltaan noin neljännestä kaikesta ruoan aiheuttamista päästöistä. Ruokahävikin korkea päästövaikute selittyy sillä, että syömäkelpoisen ruoan joutuminen jätteeksi tuhlataan samalla myös ruoan tuottamiseen käsittelyyn, prosessointiin käytetyt resurssit. Ruokahävikin vähentäminen on tätä kautta suuri, ja kohtalaisen pienellä vaivalla saavutettava positiivinen ilmastovaikute. (Karhu 2023; Ritchie 2020)

Luonnonvarakeskuksen tuottaman tutkimuksen mukaan Suomessa ruokahävikkiä syntyy noin 25 kiloa henkilöä kohden, ja elintarvikejätettä yhteensä 50-60 kiloa vuodessa. Päästöjen näkökulmasta vertailukohtana tämä tarkoittaa noin 139 000 henkilöauton keskimääräistä kuluusta vuodessa. Lihatuotteilla on tässäkin kategoriassa suurin ilmastovaikute, sillä vaikka ruokahävikistä vain noin 10 % koostui lihatuotteista, oli lihatuotteiden ruokahävikin ilmastovaiikutteen osuus noin 40 % kaikesta ruokahävikistä. On myös tärkeä huomioida tutkimuksen muut-ryhmä, joka piti sisällään muun muassa valmis- ja kotiruokien lihan, ja tämän ryhmän vaikutus oli n. 25 %. Tutkimus myös muistuttaa EU:n tavoitteesta vähentää ruokahävikin määrää puoleen 2030 vuoteen mennessä. (Silvennoinen, Nisonen & Katajajuuri, 2022, 2-7)

EU on sitoutunut puolittamaan ruokahävikin määrän puoleen. Noin 30 % ruokahävikistä syntyy alkutuotannossa ja teollisuudessa. Osana tavoitetta EU on julkaissut heinäkuussa 2023 lainsäädäntöehdotuksen, jonka mukaan elintarviketeollisuuden tulisi vähentää 20 % ruokahävikkiä vuoteen 2030 mennessä. (Levon, 2023; Euroopan Komissio, 2020)

Toimeksiantajan kohdalla ruokahävikin vähentäminen vaaditun 20 % verran tuotannossa tarkoittaisi jo itsessään päästöjen vähenemistä. Ruokahävikin vähentämiseen elintarviketeollisuudessa on monia tehokkaiksi koettuja keinoja, kuten johtamistapamuutoksilla, henkilöstön kouluttamisella, tehokkaammalla pakkaussuunnittelulla sekä erityisesti hävikin mittaamista ja seuranta tehostamalla saavutettavia muutoksia (Finer, 2021).

Luonnonvarakeskuksen mukaan ruokahävikin aiheuttamat päästöt ovat suoraan verrannollisia muun ruoan tuotannon kanssa. Toisin sanoen, ruokahävikin aiheuttamat päästöt ovat samassa suhteessa ruokapalveluiden aiheuttamien päästöjen kanssa. Suuri osa hävikistä syntyy ruoan tuotannossa, mutta osa hävikistä syntyy myös kuluttajien aiheuttaman hävikin kautta (Silvennoinen, 2021).

Toimeksiantaja arvioi, että ehdotetun toimenpiteen, ruokahävikin 20 % pienenemisen päästövaikute olisi noin 1 000 000 CO<sub>2</sub>e kg.

### 6.3 Raaka-aineiden päästöjen vähentäminen

Tässä alakappaleessa tarkastellaan raaka-aineisiin kohdistuvia päästövähennyskeinoja omana ryhmänään. Kappaleessa käydään läpi maito- ja lihatuotteisiin kohdistuvia päästövähennysehdotuksia ja niiden merkittävyyttä. Toimeksiantajan scope 3 -päästöistä suurin osa aiheutuu raaka-aineiden aiheuttamista päästöistä (Kuvio 13), joten GHG-protokollan mukaisesti tähän kategoriaan ehdotetaan suurimpia päästövähennyskeinoja.

#### 6.3.1 Ryhmä 6:n ja 4:n päästöjen vähentäminen korvaamalla raaka-aine ympäristöystävällisemmällä vaihtoehdolla

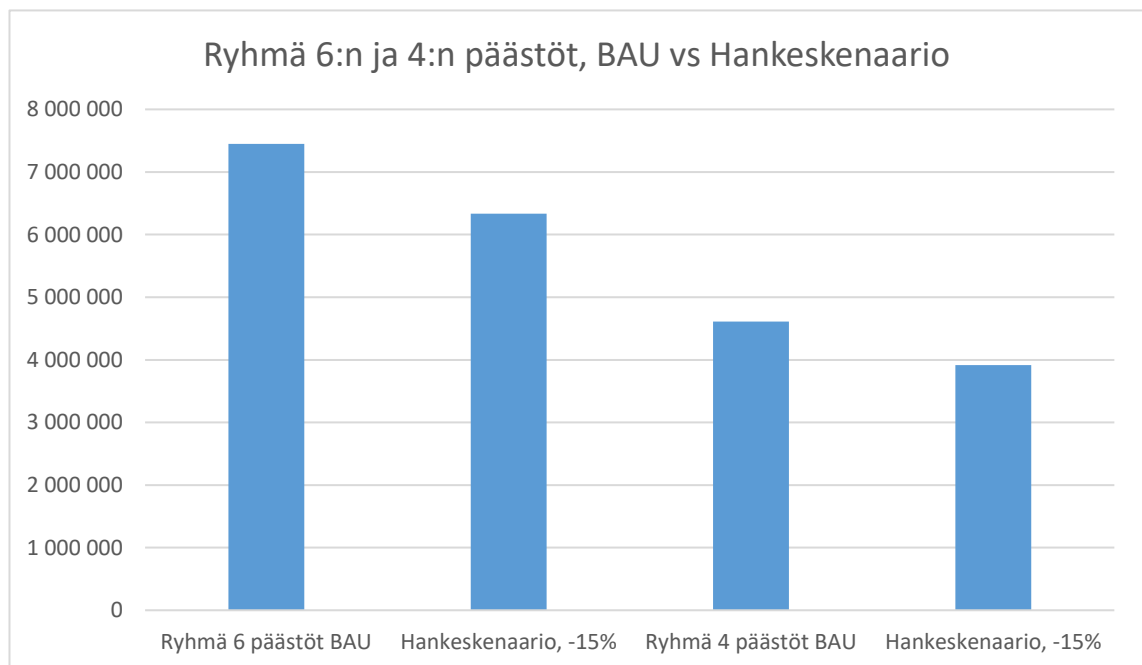
Maidon, kuten monen muunkin elintarvikkeen päästöjen muodostuminen tapahtuu monessa eri tuotantoketjun osassa. Rehun tuotannossa syntyy 25-35 %, märehtimisessä ja lantavarastossa syntyvästä metaanista 45 %, ja loput noin 20 % syntyy eri tuotannonvaiheiden käyttämän energian päästöistä. (Karhujoki, 2020). Hiiliviljely koetaan maitoa tuottavien yritysten keskuudessa tehokkaaksi tavaksi pienentää maidontuotannossa syntyvää hiilijalanjälkeä. Hiiliviljelyllä tarkoitetaan peltoviljelyn toimia, joilla hiiltä saataisiin sidottua maaperään (Arla pro 2019; Artjoki 2021).

Sillä, miten ja missä maito on tuotettu, on siis vaikutus maidon hiilijalanjälkeen. Esimerkiksi maito, joka on tuotettu syöttämällä eläimille uutta kehitettyä Boyaer-rehuvalmistetta, joka vähentää märehtimisestä koituvan metaanin määrää 30 %, on päästöiltään 15 % pienempi

(Valio, 2024). Uuden rehuvalmisteen on valmistanut hollantilainen DSM. Rehuvalmisteen päästövähennykset on todennettu Luonnonvarakeskuksen, Helsingin yliopiston, Valion ja A-rehun yhteistyössä teettämässä tutkimuksessa (LUKE 2023). Maidon hiilijalanjälkeen toimeksiantajan arvoketjussa voidaan vaikuttaa valitsemalla maitotuotteiden tuottaja, joka toimii vastuullisesti ja pyrkii pienentämään omien tuotteidensa, kuten maidon, hiilijalanjälkeä.

Suuret Suomalaiset maitotuotteita valmistavat yritykset pyrkivät aktiivisesti pienentämään tuotteidensa päästöjä esimerkiksi hiiliviljelyllä ja ottamalla käyttöön uusia teknologioita, sekä metaania vähentävää eläintenrehua (Valio 2023; Arla 2019, Maitokolmio 2022). Maidontuotannon siirtäminen tai pitäminen sellaisella valmistajalla, joka laskee tuottamiensa maitotuotteiden päästöjä 15 % uuden tyyppisen rehun avulla, saadaan toimeksiantajalle suora päästövähennysvaikute.

Samaa laskentatapaa voidaan soveltaa myös muihin, pääosin maidosta valmistettaviin tuotteisiin, kuten esimerkiksi juustoihin. Yhden juustokilon tuottamiseen käytetään noin kymmenen litraa maitoa (Pape-Mustonen 2017). Esimerkiksi juuston valmistaja Kuusamon Juusto on jo tuonut uuden parempi - tuoteperheen, joka on valmistettu ilmastoystävällisemmällä rehulla tuotetusta maidosta, ja ilmoittaa tuotteen olevan valmistettu 15-20 % vähempipäästöisestä maidosta (Kuusamon Juusto 2023).



Kuvio 18. Ryhmien 6 ja 4 päästöt, BAU vs hankeskenaario.

Kuvio 18 osoittaa päästövähennemää, joka saavutettaisiin ryhmä 6:n ja ryhmä 4:n hankkimisella tuottajalta, joka käyttää Boyaer-rehua tai vastaavaa. Ryhmä 6:sta saataisiin aikaiseksi -1

117 560 CO<sub>2</sub>e kg:n päästövähennemä, ja ryhmä 4:n osalta -151 336 CO<sub>2</sub>e kg:n päästövähennemä.

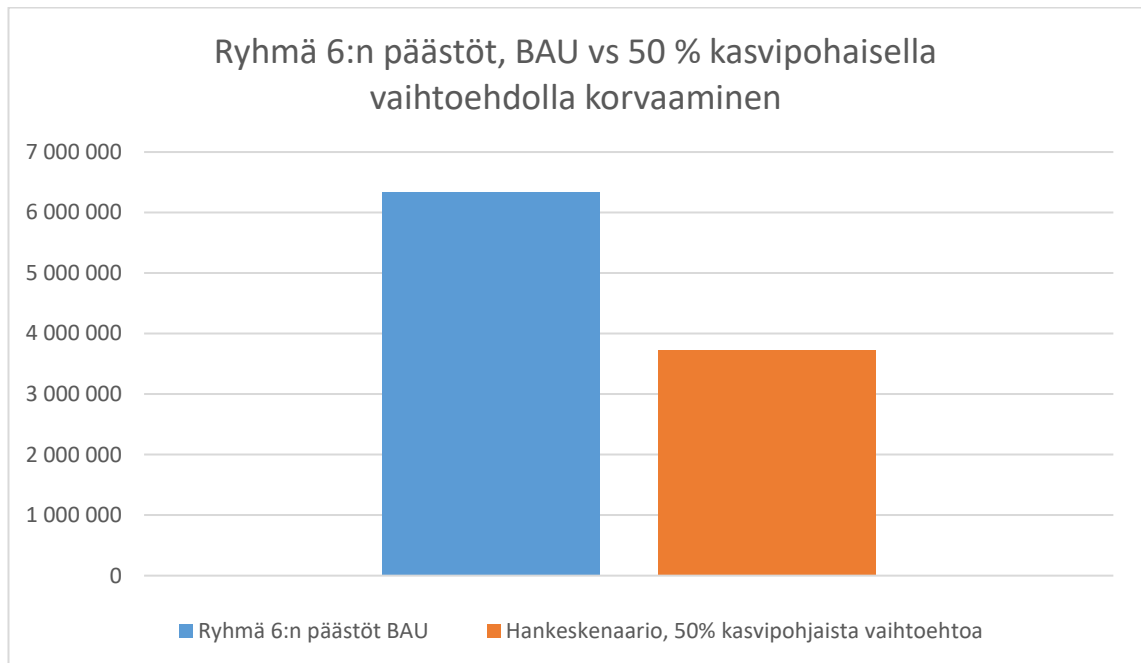
### 6.3.2 Tuotannossa käytettävän raaka-aineen korvaaminen 50 % kasvipohjaisella vaihtoehdolla, ryhmä 6

Sitran selvityksessä, joka käsittelee kasvipohjaisten elintarvikkeiden osuuksien kasvusta suomalaisessa ruokajärjestelmässä, arvioidaan, että vuoteen 2050 mennessä kasvipohjaisten elintarvikkeiden määrä tulee kasvamaan huomattavasti nykyiseen tasoon verrattaessa. Vastavasti eläinperäisten tuotteiden osuuden arvioidaan laskevan. Selvityksessä suurimmiksi syiksi arvioitiin esimerkiksi kulttuurisen arvopohjan ja tuotantotukijärjestelmän muutokset, kasvi- ja kasvatukseen panostaminen, kestävyyspainotuksen vahvistuminen sekä Maatalous-, ympäristöpolitiikan ja terveyden yhtenäistävän ruokapolitiikkaelimen kehittyminen. (Pohjalainen ym, 2023, 36-38)

Luonnonvarakeskuksen selvitys suomalaisten maidonkulutuksesta tukee Sitran raporttia. Maidonkulutus on vähentynyt Suomessa tasaisesti. Vuonna 2013 maidon kulutus oli noin 130 litraa henkilöä kohden. Vuoteen 2022 mennessä maidonkulutus oli pudonnut 92 litraan henkeä kohden. (Luke, 2022)

Vermontin yliopiston tuottama tutkimus lihan ja maitotuotteiden korvaamisesta kasvipohjaisilla vaihtoehdoilla 50 % todentaa suuren päästövähennemän. Tutkimuksessa laskettiin, että korvaamalla puolet liha- ja maitotuotteista kasvipohjaisilla vaihtoehdoilla saadaan aikaiseksi keskimäärin 31 % pienemmät päästöt (Shelton & Waugh, 2023). Toimeksiantajan käyttämien maitojuomien keskimääräinen päästökerroin on 0,95 CO<sub>2</sub>e/kg, kun taas kasvipohjaisen maitojuoman päästökerroin on 0,23 KGCO<sub>2</sub>e/kg. Kasvipohjaisen vaihtoehdon päästövaikute on 75,79 % pienempi eläinperäiseen maitoon verrattuna, joka on huomattava päästövähennyspotentiaalin kannalta.

Korvaamalla esimerkiksi porrastetusti 50 % toimeksiantajan elintarvikkeiden valmistuksessa käytettävän maidon määrästä kasvipohjaisilla vaihtoehdoilla voitaisiin saada aikaiseksi huomattava päästövähennemä toimeksiantajan tarkastelujaksolla. Mikäli puolet tuotannossa käytetystä maidosta olisi eläinperäistä maitoa, jonka keskimääräinen päästökerroin on 0,95 CO<sub>2</sub>e/kg, ja puolet kasvipohjaisesta maitoa, jonka päästökerroin on 0,23 CO<sub>2</sub>e/kg, saataisiin uudeksi tuotannossa käytettäväksi maidon päästökertoimeksi kaikki maidot huomioituna 0,59, joka olisi 37,89 % pienempi aiempaan verrattuna. Laskelmissa ei ole otettu huomioon jo käytössä olevan kauramaidon osuutta, sillä sen osuus tämän hetken tuotannossa on hyvin pieni verrattuna eläinperäiseen maitoon.



Kuvio 19. Ryhmä 6:n päästövähennys, kun 50 % tuotannossa käytettävästä raaka-aineesta korvataan kasvipohjaisella vaihtoehdolla.

Kuvio 19 osoittaa ryhmä 6:n päästövähennys, kun 50 % tuotannossa käytettävästä raaka-aineesta korvattaisiin kasvipohjaisella vaihtoehdolla. Ryhmä 6:n päästöissä on laskelmaa tehdessä huomioitu 15 % kulutuksen vähenemä (kuviot 17). Ryhmä 6:n päästöt ovat ennen toimenpidettä 6 332 837 CO<sub>2</sub>e kg, ja toimenpiteen jälkeen 3 733 207 CO<sub>2</sub>e kg. Päästövaikutte vähenisi toimenpiteen avulla 2 599 629 CO<sub>2</sub>e kg.

### 6.3.3 Lihaa sisältävien elintarvikkeiden lihaosuusien osittainen korvaaminen kasvipohjaisilla vaihtoehdoilla, 20 %

Ruokateollisuus kohtaa useiden arvioiden mukaan perustavanlaatuisia muutoksia muuttuvien kulutustottumusten kautta. Kuluttajat tekevät ostopäätöksiään elintarvikkeita kohtaan yhä vastuullisemmin, ja esimerkiksi lihan kulutus on jo pitkään ollut laskusuhdanteessa Suomessa (Seeskorpi & Markkula 2022; LUKE 2024). Jo lähes joka viides 17-34 - vuotias suomalainen on vegaani (Oksanen, 2019). Lihavalmisteita ja lihaa sisältäviä elintarvikkeita valmistavia yrityksiä kohtaa transformaatio. Onnistunut transformaatio on määritelty esimerkiksi siten, että markkinassa syntyviin uusiin tarpeisiin ja muutoksiin pystytään vastaamaan oikeanlaisella tuotekehityksellä oikea-aikaisesti (Kavadias, Lavas & Loch 2016). Toisin sanottuna, markkinamuutoksiin tulisi reagoida silloin, kun markkina on muuttumassa, eikä silloin, kun markkina on jo muuttunut, ja tarjota oikein räätälöityjä ja kysyntään kohdistettuja tuotteita.

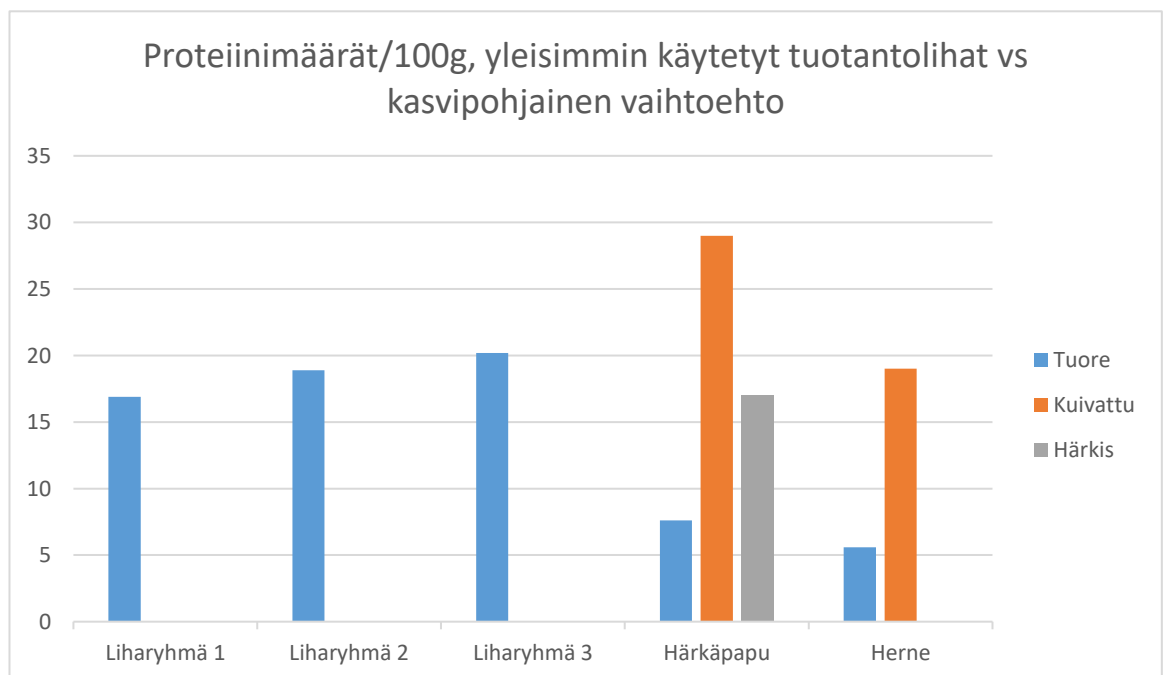
Vermontin yliopiston tutkimustuloksia liha- ja maitotuotteiden osittaisesta korvaamisesta kasvipohjaisilla tuotteilla (Shelton & Waugh 2023) voidaan soveltaa toimeksiantajan

tuoteperheessä myös lihaa sisältävissä elintarvikkeissa. Kuluttajien tottumukset ovat nopeassa murroksessa, ja markkinassa nähdään olevan kysyntää uudelleenlaisille, vähemmän lihaa sisältäville tuotteille (Oksanen 2019). Saman näkemyksen jakavat myös Siegrist & Hartmann (2024) tutkimuksessaan, joka käsittelee siirtymistä kasvipohjaisiin proteiinivaihtoehtoihin eläinperäisestä proteiinista. Tutkimuksen mukaan markkinat ovat valmiita uudelleenlaisille, vastuullisemmin tuotetuille kasvipohjaisista proteiineista hyödyntäville tuotteille.

Kasviproteiinin käytön kasvu, sekä entistä suopeammat kulutustottumukset luovat pohjaa tuotteille, jossa osa lihasta olisi korvattu kasviproteiinivalmisteilla. Esimerkiksi Keskon ja S-ryhmän kasvisproteiinin myynti on kasvanut vahvasti lähes joka vuosi, ja konsulttiyhtiö BSG arvioi raportissaan, että kasviproteiinien maailmanmarkkina seitsenkertaistuu 15 vuodessa (Lindholm, 2021).

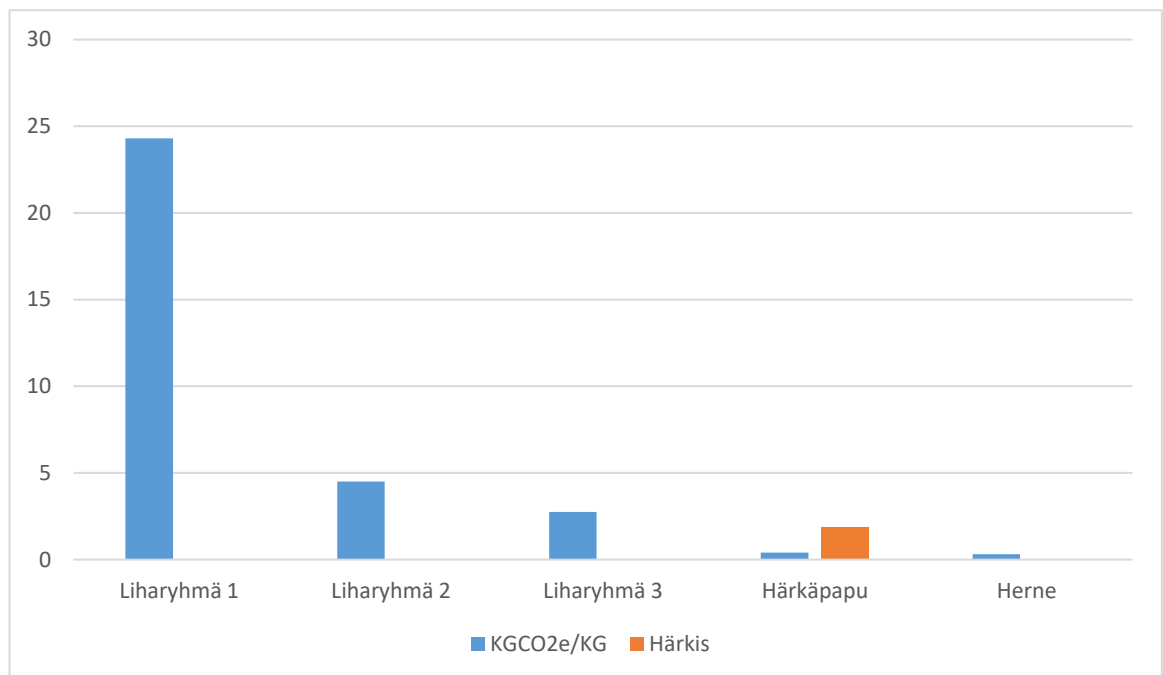
Tuottamalla lihapitoisia elintarvikkeita, kuten esimerkiksi lihapullia siten, että 20 % tuotteen lihaosuudesta korvattaisiin kotimaisella härkis-kasviproteiinivalmisteella, voitaisiin kuluttajatottumusten muutoksiin vastata, ja samalla madaltaa toimeksiantajan omasta toiminnasta koituvia päästöjä.

Turun yliopiston hiililounas-hanke tuottaa tietoa kotimaisista kasvipohjaisista proteiineista, ja suosittelee eläinperäisten proteiinien korvaajaksi esimerkiksi kotimaista härkäpapua ja hernettä (Turun yliopisto 2024 8-9). Vertaillen proteiinimääriä toimeksiantajan päästöintensiivisimpiin lihakategorioihin, liharyhmä 1:n, 2:n- ja 3:n, huomataan, että kasvipohjaisista proteiinivaihtoehtoista on mahdollista saada lihaan verrattavia proteiinimääriä, kun tuote on kuivattu. (Kuvio 20).



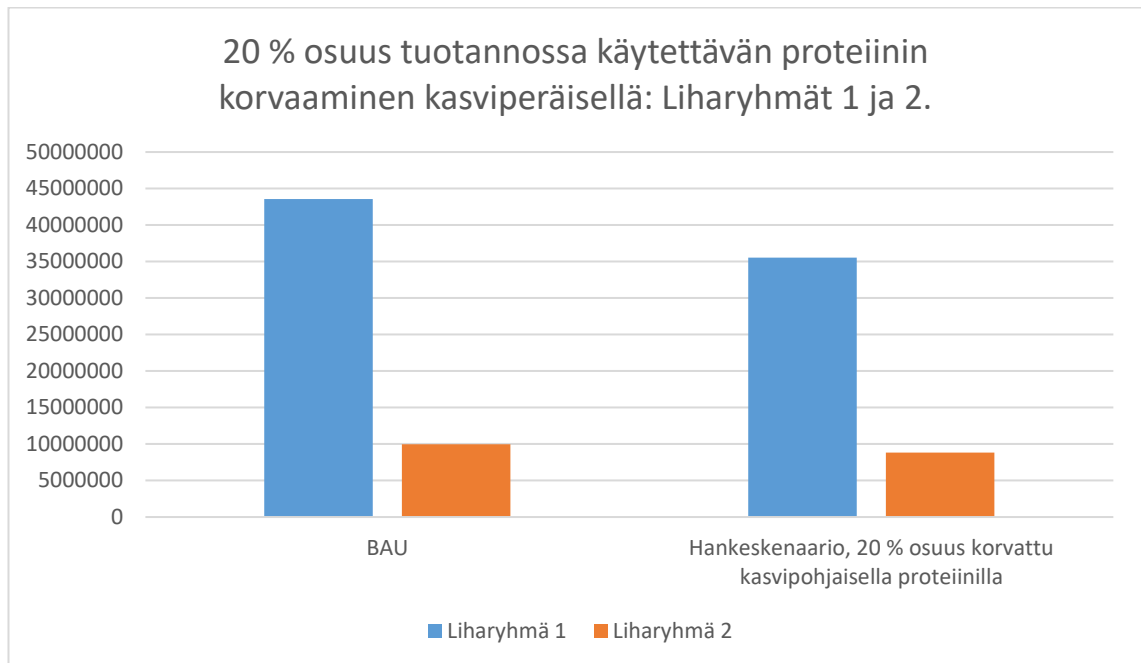
Kuvio 20. Proteiinimäärät/100 g yleisimmin käytetyt tuotantolihat vs kasvipohjainen vaihtoehto. (Fineli 2024, Härkis 2024).

Tarkastellessa samojen proteiininlähteiden ilmastovaikutteita huomataan suuri ero eläin- ja kasvipohjaisten proteiinien välillä. Liharyhmä 1 on selkeästi suuripäästöihin, ja eläinperäisten proteiinien päästöt ovat moninkertaisia kasvipohjaisiin proteiininlähteisiin verrattuna. (Kuvio 21). Kotimainen härkis-härkäpapuvalmiste on esimerkki kasvipohjaisesta proteiinivalmis- teesta, jonka proteiinimäärä on lähellä eläinperäistä proteiinia, mutta omaa huomattavasti pienemmän hiilijalanjäljen (Härkis 2024).



Kuvio 21. CO2e KG Tuotannossa käytettävä eläinperäinen proteiininlähde vs kasvipohjainen proteiininlähde. (Fineli, 2024, Härkis, 2024).

Toimeksiantajan on mahdollista saavuttaa huomattava päästövähennysvaikute korvaamalla kasvipohjaisella vaihtoehdolla esimerkiksi 20 % eläinperäisestä proteiinista liharyhmä 1:n ja liharyhmä 2:n osalta. Esimerkiksi lihapyörykkä, jossa lihan osuudesta 20 % prosenttia olisikin härkistä, laskisi tuotteen hiilijalanjälkeä huomattavasti vaikuttamatta tuotteen proteiinimäärään. 20 % päästövähennys on johdettu kuluttajien trendimuutoksista, joiden mukaan jo lähes joka viides nuori aikuinen on vegaani. Liharyhmä 3:n ja härkiksen päästökertoimet ovat lähellä toisiaan, eikä liharyhmä 3:n korvaaminen härkiksellä olisi huomattava muutos. Härkiksen päästövaikute on vain 7,82 % liharyhmä 1:n päästöistä. Vastaavasti härkiksen päästövaikute on 42,22 % liharyhmä 2:n päästöistä.



Kuvio 22. 20 % osuus tuotannossa käytettävän proteiinin korvaaminen kasvipöeräisellä vaihtoehdolla: Liharyhmä 1 ja 2.

Toimeksiantajan päästöt vähenisivät huomattavasti korvaamalla ehdotettu 20 % tuotannossa käytettävästä liharyhmä 1:stä ja 2:sta kasvipöeräisellä vaihtoehdolla (Kuvio 22). Laskennassa on huomioitu härkiksen tuoma vaikutus päästöihin lisäämällä poistettavan lihan määrän verran härkis-kasviproteiinivalmistetta, ja laskemalla tämän päästövaikute härkiksen päästökerroimen avulla. Liharyhmä 1:stä koituvat päästöt ovat kulutuksen vähenemä huomioiden (Kuvio 17) 43 575 855 CO2e kg. Ehdotetun toimenpiteen jälkeen liharyhmä 1:stä koituvat päästöt puutoavat 35 542 210 CO2e kg:n, päästöpuutouksen ollessa 8 033 645 CO2e kg. Liharyhmä 2:n kohdalla lähtötaso on 9 983 455 CO2e kg, ja ehdotetun toimenpiteen jälkeen 8 829 767 CO2e kg. Liharyhmä 2:n kohdalla päästöjen hillitympi pieneneminen selittyy liharyhmä 2:n pienemmällä päästökertoimella liharyhmä 1:n verrattuna. Päästövähennystä tulisi ehdotetulla toimenpiteellä 1 153 688 CO2e kg.

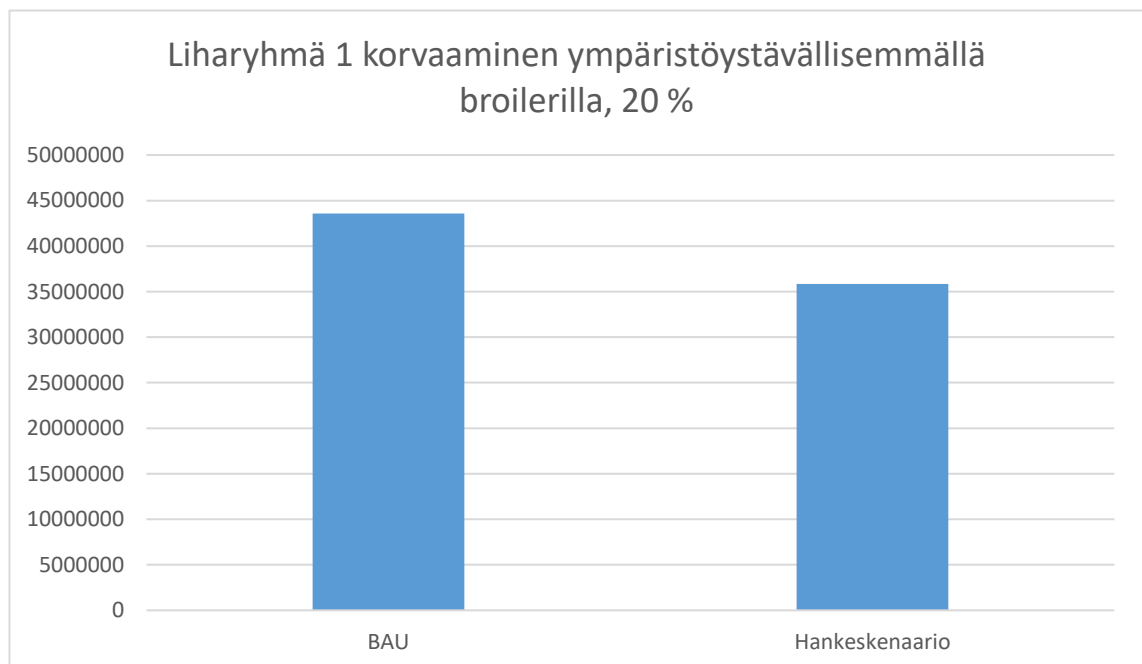
#### 6.3.4 Liharyhmä 1:n osittainen korvaaminen ympäristöystävällisillä lihoilla porrastusti, 20 %

Toimeksiantajan raaka-aineista koostuvista päästöistä huomattavasti suurin osa koostuu liharyhmä 1:n aiheuttamista päästöistä (Kuvio 10). GHG-protokolla suosittaa keskittämään päästövähennykset päästöintensivisimpiin päästökategorioihin (Barrow ym, 2013). Toimeksiantajan tavoite vähentää 20 % scope 3 - päästöjä kahdeksan vuoden tarkastelujakson aikana tukee liharyhmä 1:n käytön vähentämistä osana toimeksiantajan valittua strategiaa. Liharyhmä 1:stä koituvat päästöt ovat nopeaan päästövähentämiseen otollinen kohde toimeksiantajan kohdalla sen aiheuttaessa noin kolmanneksen toimeksiantajan scope 3 -päästöistä.

Myös kuluttajien käyttäytymisen muutokset liharyhmä 1:stä kohtaan tukevat liharyhmä 1:n käytön vähentämistä (Seeskorpi & Markkula 2022; LUKE 2024; Oksanen 2019). Kuten myös Kavadias, Lavas ja Loch kirjoittivat artikkelissaan, oikea-aikainen reagoiminen on tärkeää, jotta kuluttajien muuttuviin tarpeisiin voidaan vastata.

Suomalainen broileri on lihaksi vastuullista ja kestävästi tuotettua. Broilerin hiilijalanjälki on toimeksiantajan käyttämistä lihoista kalaa lukuun ottamatta hiilijalanjäljeltään pienin. Broileri on tehokas eläinrehun käyttäjä verrattuna esimerkiksi yleisesti tuotannossa käytettäviin tuotantolihoihin, sikaan ja nautaan, joka omalta osaltaan selittää osittain broilerin alemmaa hiilijalanjälkeä. (Lukkariniemi 2023)

Toimeksiantaja voi saada huomattavan ilmastovähennyksen korvaamalla liharyhmä 1:stä ilmastoystävällisemmällä broilerilla 20 % porrastetusti tuotteissaan, kuten kuvio 20 osoittaa: broilerin päästöt ovat vain 11,32 % liharyhmä 1:n päästöistä kilo kohden. Kertomalla 20 % toimeksiantajan liharyhmä 1:n päästöistä broilerinlihan suhteellisella prosenttiosuudella päästöistä, saadaan aikaiseksi päästövähennys, jonka broilerilla 20 % osuuden korvaaminen aiheuttaisi tarkasteltavissa lihaluokissa.



Kuvio 23. Liharyhmä 1 korvaaminen ympäristöystävällisemmällä broilerilla, 20 %. BAU vs hankeskenaario.

Kuvio 23 osoittaa, korvaamalla porrastetusti kahdeksan vuoden tarkastelujakson aikana tuotannossa käytettävää liharyhmä 1:stä kotimaisella broilerinlihalla, putoaisi liharyhmä 1:stä koitua päästövaikute 43 575 855 CO2e kg, kun taas hankeskenaariossa päästöt putoavat 35

847 242 CO<sub>2</sub>e kg:n. Päästöt putoaisivat 7 728 613 CO<sub>2</sub>e kg. Lähtötasossa on huomioitu muut hankeskenaariot, kuten liharyhmä 1:sen kulutuksen väheneminen.

#### 6.4 Toimeksiantajan itse järjestämien kuljetusten korvaaminen biopolttoaineella

Nopein tapa vähentää kuljetuksista aiheutuvia päästöjä on korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä uusiutuvista raaka-aineista tehdyillä polttoaineilla, kuten nestemäisellä biopolttoaineella ja biokaasulla. (Fredriksson 2022)

Biokaasu on kaasuseos, joka valmistetaan orgaanisen jätteen mätänemisprosessissa syntyvästä kaasusta. Biokaasua tuotetaan biokaasulaitoksissa orgaanisista jätevirroista, jotka usein jäisivät muuten hyödyntämättä. Biokaasun raakamateriaaliksi kelpaa paperia, pahvia ja puuta lukuun ottamatta lähes kaikki orgaaninen materiaali. Biokaasu on ilmastoneutraali tuote, sillä se on 100 % uusiutuvista raaka-aineista tuotettua materiaalia, eikä sen polttamisesta koidu hiukaspäästöjä. Polttoaineena käytettynä biokaasu vähentää 85-95 % kasviuonepäästöjä fossiilisiin polttoaineisiin verrattuna. (Biovoima 2024; Motiva 2020)

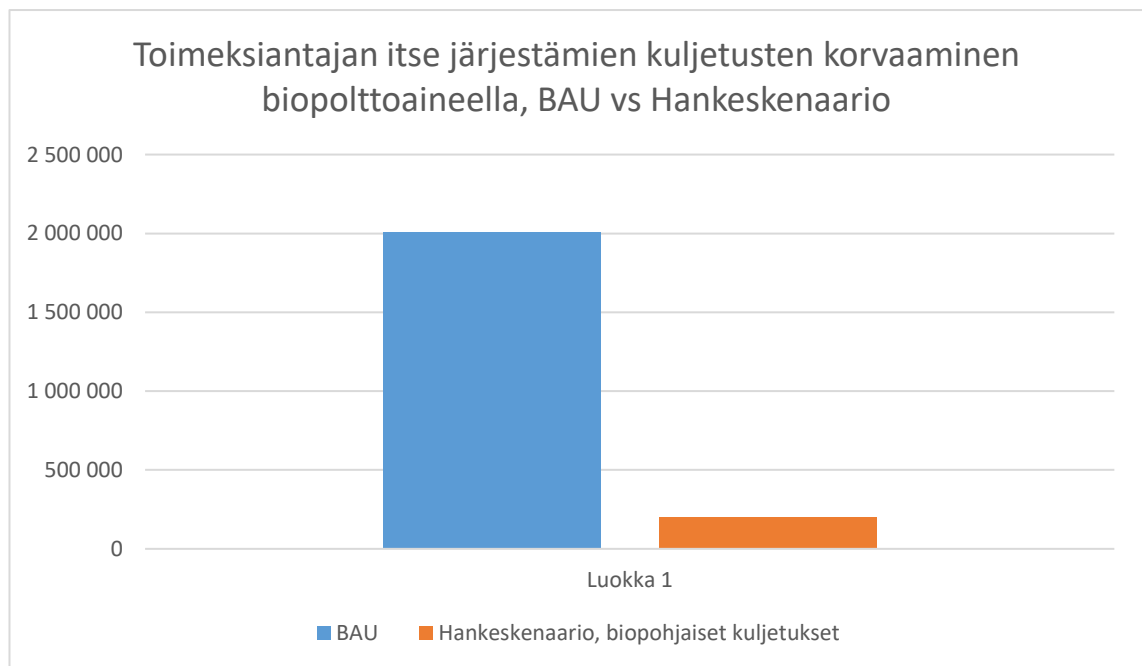
Kotimainen biokaasu ja sen valmistaminen ovat tiukasti valvottua lainsäädännön kautta. Biokaasun valmistus, käyttö ja varastointi vaativat valtioneuvoston asetuksen 685/2015 (valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta) mukaisesti luvan. Jokaiselta myyntierältä vaaditaan myös kestävyystodistus. Tätä kautta kotimaisen biopolttoaineen kestävyys on taattua sääntelyn kautta. (Fredriksson 2022; Tukes 2024)

Useat suuret yritykset, joilla on merkittäviä logistiikan päästöjä oman toimintansa seurauksena, ovat siirtymässä uusiutuvien polttoaineiden käyttämiseen. Esimerkiksi Posti, joka on Suomen suurin kuljetus- ja jakeluyritys, pyrkii painamaan omat päästönsä nollaan vuoteen 2030 mennessä (Posti 2024). Myös Kaukokiito, joka on merkittävä logistiikka-alan yritys Suomessa, pyrkii nollaamaan GHG-päästönsä vuoteen 2030 mennessä (Kaukokiito 2021). Molemmissa yrityksissä uusiutuviin polttoaineisiin siirtyminen on olennainen osa yritysten strategiaa (Posti, 2024; Kaukokiito 2021). Uusiutuvat polttoaineet koetaan siis tehokkaana ja nopeana tapana vähentää päästöjä yrityksissä, joissa logistiikasta koituu merkittäviä päästöjä.

Siirtymää uusiutuviin polttoaineisiin tukee myös EU:n sääntely. EU pyrkii vähentämään liikenteen päästöjä aktiivisesti. EU:n parlamentti on asettanut välitavoitteeksi vähentää henkilöautojen päästöjä 55 % ja pakettiautojen päästöjä 50 % vuoteen 2030 mennessä. Vuoteen 2050 mennessä ilmastoneutraalius on lain sitoma tavoite. (EU:n Parlamentti a 2024). EU kieltää uusien fossiilista polttoainetta hyödyntävien autojen ja pakettiautojen myynnin vuonna 2035. EU:n suunnitelmassa on myös lisätä sääntelyä jäsenmaille, jotta uusiutuvien polttoaineiden tankkausinfrastruktuuria laajennettaisiin. (EU:n Parlamentti b 2023).

Toimeksiantajan on mahdollista saavuttaa huomattavat päästöt siirtymällä hyödyntämään biopolttoaineella toimivia reikkoja niiltä osin, mihin toimeksiantaja pystyy itse vaikuttamaan. Sellaisia kuljetuksia toimeksiantajan mukaan, joihin pystytään vaikuttamaan, ovat toimeksiantajan järjestämät kuljetukset. Sellaisia kuljetuksia, joihin toimeksiantaja ei pysty vaikuttamaan, ovat kuljetukset, joita toimeksiantaja ei ole itse järjestänyt. Sellaisia kuljetuksia ovat esimerkiksi suuri osa raaka-aine- ja pakkausmateriaalikuljetuksista, joiden lähtöpaikka on ulkomailla (Kuvio 9).

Toimeksiantajan päästöt kotimaan kuljetusten osalta ovat olleet 2 010 000 CO<sub>2</sub>e vuonna 2023. Toimeksiantaja on jo alkanut siirtämään kalustoaan kohti ilmastoystävällisempiä kuljetuksia ottamalla käyttöön biopolttoaineella toimivan rekan vuoden 2024 puolella. Suunnitelmassa on lisätä biokaasulla toimivien rekkojen käyttöä tulevaisuudessa, ja toimeksiantaja on laskenut, että biokaasulla toimiva reikka vähentää 90 % kuljetuksista koituvia päästöjä heidän toiminnassaan. Korvaamalla porrastetusti kaikki kotimaan kuljetukset biokaasulla vuoteen 2031 mennessä, on toimeksiantajan mahdollista pudottaa kuljetuksista koituvia päästöjä 90 %.



Kuvio 24. Toimeksiantajan itse järjestämien kuljetusten korvaaminen biopolttoaineella kulkevilla kuljetuksilla, BAU vs hankeskenaario.

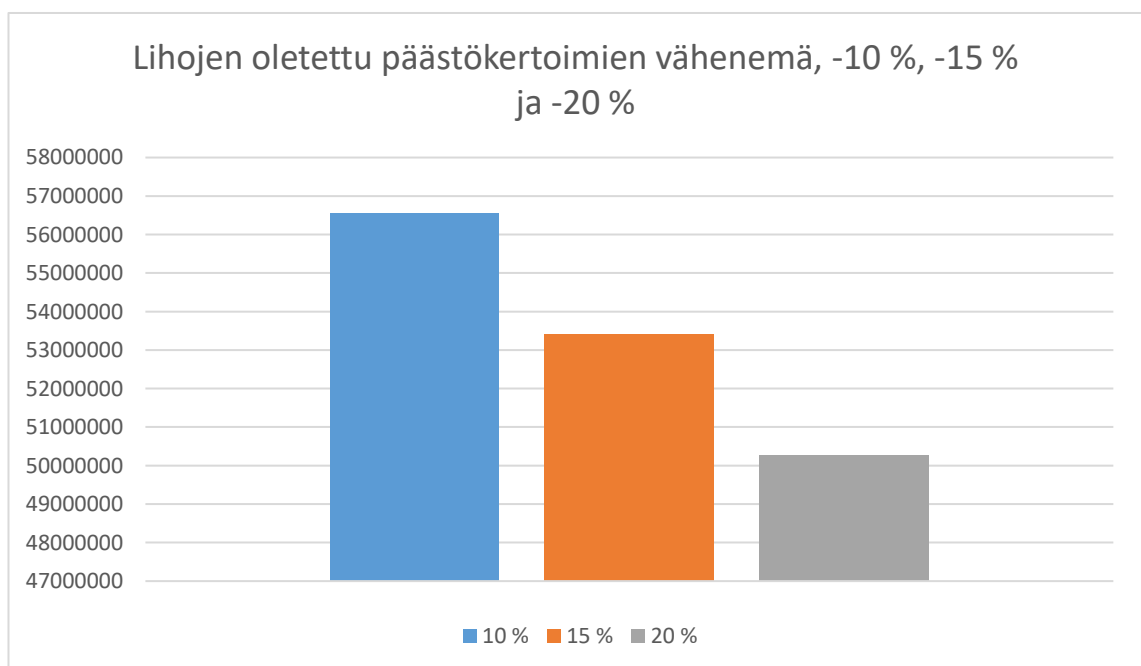
Toimeksiantajan päästöt itse järjestetyistä kuljetuksista on 2 010 000 CO<sub>2</sub>e kg. Muuttamalla kuljetukset täysin biopolttoaineella kulkeviksi, voisi toimeksiantaja saada jopa 1 809 000 CO<sub>2</sub>e kg päästövähennyksen. Lopulliset päästöt itsejärjestettyjen kuljetusten osalta olisivat enää 201 000 CO<sub>2</sub>e kg (Kuvio 24).

## 6.5 Lihan päästökertoimien oletettu pieneneminen

Suomen suurimpia lihantuottajia ovat Atria ja HKScan (Hannuksela 2022). Molemmat yritykset ovat sitoutuneet kunnianhimoisiin päästövähennystavoitteisiin, ja tämän takia lihan tuotannosta pyritään tekemään vähempipäästöistä ja vastuullisempaa (Atria 2024; HK Foods, 2024). Punaisen lihan kysynnän laskiessa mm. Atria ja HKScan ovat tehneet strategisen muutoksen lisätä kasvipainotteisten tuotteiden suhteellista määrää omassa tuotannossaan (Saarinen 2021).

Atrian ja HKScanin viimeisimpien vastuullisuusraporttien mukaan lihantuotannosta pyritään tekemään vähempipäästöistä ja vastuullisempaa (HKScan 2023, 18-19; Atria 2023, 18). Molemmilla lihantuottajilla on myös tavoitteena olla hiilineutraali vuoteen 2050 mennessä (Atria 2024). Tämä tarkoittaa suuria panostuksia esimerkiksi päästöjen vähentämiseen, joka taas näkyy lihojen päästökertoimissa, kun liha on tuotettu ympäristö huomioiden.

Vähempipäästöisellä lihantuotannolla on suora vaikutus lihojen laskemisessa käytettäviin päästökertoimiin. Koska toimeksiantajan scope 3 -päästöistä suurin osa koostuu raaka-aineista, ja raaka-aineista suurin osa päästöistä koituu tuotantolihoista (kuvio 13), on oletettu päästövähennelmä huomattava. Kävimme toimeksiantajan kanssa palaverin, jossa käsitelimme arviota ostettujen lihojen oletetusta päästövähennyksestä, ja päädyimme 10-20 % päästövähennykseen.



Kuvio 25. Lihojen oletettu päästökertoimien vähenemä, -10 %, -15 % ja -20 %.

Kuviosta 25 nähdään oletettu päästövähennelmä kolmella eri skenaariolla, jotka perustuvat toimeksiantajan kanssa käydyn keskustelun pohjalta tehtyyn arvioon. Luku sisältää liharyhmä 1:sen oletetun 1 % vuosittaisen kulutuksen vähenemän. Kulutuksen laskiessa 10 % lihojen

päästövaikute vähenisi 6 284 181 CO<sub>2</sub>e kg, päästökertoimien laskiessa 15 % 9 426 272 CO<sub>2</sub>e kg, ja päästökertoimien laskiessa 20 % 12 568 363 CO<sub>2</sub>e kg.

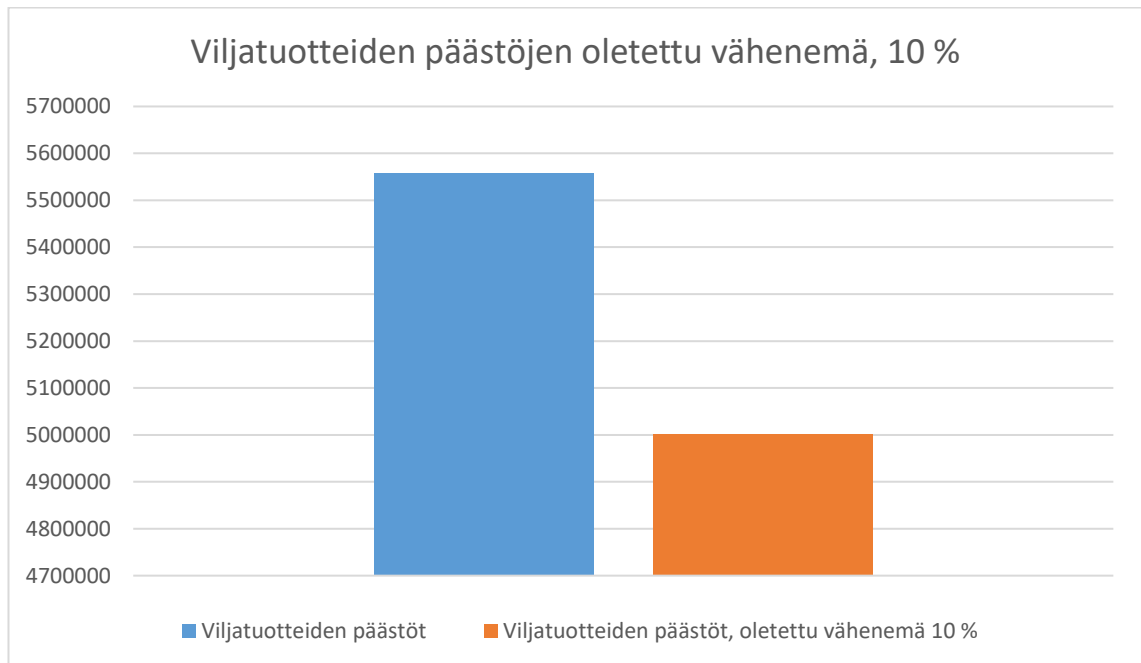
On huomattava kuitenkin, että alenemat ovat parhaita tämänhetkisiä arvioita, eikä lukuihin ole sisällytetty hankeskenaarioiden vaikutteita. Luvut ovat laskettu olettaen, että liharyhmä 1:sen kulutus putoaa vuosittain yhden prosentin (kuvio 16). Vaikka luvut perustuvat toimeksiantajan kanssa keskusteluista johdettuihin arvioihin, on perusteltavaa olettaa huomattavaa päästökertoimien alenemaa lihantuottajien tuotannon ympäristövastuullisuuden kasvaessa.

#### 6.6 Tuotannossa käytettävän viljan päästökertoimien oletettava pieneneminen

Kuten Lihatuotannossa, myös viljatuotannossa on odotettavissa vastuullisempaa tuotantoa, jonka vaikutukset näkyvät oletetusti viljan päästökertoimissa. Vuoden 2023 alussa voimaantullut uudistus yhtenäistää EU:n maatalouspolitiikkaa, tähdäten ilmastoystävällisempään maatalouteen. Kunnianhimoisia ilmastotoimia sisältävä uudistus sisältää erilaisia vaatimuksia esimerkiksi viljan tuotannolle. Toimet ovat toteutettavissa olevia ja tutkimukseen perustuvia. Vaatimusten noudattaminen on edellytys EU:n myöntämille maataloustuille. (Maa- ja Metsätalousministeriö 2024)

Ilmaston huomioivassa maataloudessa turvepeltoihin kohdistuu erityisesti toimia, sillä niiden aiheuttama päästövaikute on suurin Suomessa käytettävistä peltoityypeistä. Esimerkiksi välttämällä turvemaiden raivaamista uusiksi pelloiksi, pitämällä pelto kasvipeitteisenä vuoden ympäri, sekä pohjaveden nostaminen ovat tehokkaita keinoja laskea päästövaikutetta. Myös ennallistamalla käytöstä poistuvia turvepeltoja saadaan aikaiseksi positiivinen ilmastovaikute. (LUKE c, 2024). Suomen maatalouden tiekartta on laaja yhteistyöhanke, johon on koottu erilaisia keinoja kestävämmän maatalouden toimista, joita suomalaisessa maataloudessa tulisi ottaa käyttöön. Raportissa on oletettu, että vuosien 2018-2027 välillä on mahdollista pudottaa maataloudesta aiheutuvia päästöjä jopa 20 % (Luonnonsuojeluliitto 2018, 36-38).

Keskustelimme toimeksiantajan kanssa, ja arvioimme, että toimeksiantajan asettaman kahdeksan vuoden tarkastelujakson aikana viljatuotteiden oletettu päästövähennys on ainakin 10 %. Viljatuotteiden oletettu päästöjen vähenemä tarkoittaa toimeksiantajalle 5 002 633 CO<sub>2</sub>e kg:n päästövähennystä (Kuvio 26).



Kuvio 26. Viljatuotteiden päästöjen oletettu vähenemä, 10 %.

## 7 Päästövähennysehdotukset, joiden vaikutuksia ei ole laskettu

Tutkimuksen aikana syntyi päästövähennysehdotuksia, joiden vähennysvaikutetta ei laskettu tässä työssä, mutta joilla on oletettavasti potentiaalia vähentää päästöjä. Keinot ovat eritelty omiksi kokonaisuuksikseen ilman laskelmia, ja ne on johdettu kirjallisista teoksista, artikkeleista, tutkimuksista ja muista ajankohtaisista lähteistä, sekä toimeksiantajan kanssa käydyn vuoropuhelun kautta.

### 7.1 Elintarvikkeen hiilijalanjälkimerkinnät

Kuluttajien ruoankulutuksen ja ruokavalioiden ilmastovaikutukset vaihtelevat suuresti kuluttajan ruokailutottumusten mukaan. Eri elintarvikkeilla on erilaiset ilmastovaikutukset, ja niissä on myös sisäistä vaihtelua johtuen todellisten tuotantoketjujen erojen lisäksi osittain myös arvioinneissa käytetyistä menetelmistä. Joka tapauksessa ruokavalioiden ja elintarvikkeiden ilmastovaikutuksiin koko niiden elinkaarella sisältyy merkittävää vähennyspotentiaalia. Ilmastovaikutusten kannalta on erittäin oleellista, että punaisen lihan ja lihavalmisteen ravitsemussuosituksia suurempi kulutus lisää ilmastovaikutuksia verrattuna ravitsemussuositusten mukaiseen kuluttamiseen. (Seppälä 2022, 8)

Kuluttaja voi vaikuttaa omilla kulutusvalinnoillaan elintarvikemarkkinoiden kehittymiseen ilmastoystävällisempään suuntaan ja myös elintarvikkeiden tuotantoketjujen päästövähennystoimien yleistymiseen. Ruokavalioiden muuttaminen ilmastoystävällisemmäksi ja ilmastovaikutuksiltaan parhaiden tuotteiden valitseminen ovat tehokkaimpia kuluttajien keinoja vaikuttaa

kasvihuonekaasupäästöihin. Ruokavalion muuttaminen on yleensä nähty merkittävimpanä kuluttajan hiilijalanjälkeä pienentävänä tekijänä, koska kuluttajien valinnoilla on suuri vaikutus oman kulutuksensa ilmastovaikutukseen, mutta myös ilmastoystävällisempien tuotteiden tuotannon vauhdittamiseen. Eri ruokatuotteiden ja tuoteryhmien ilmastovaikutukset eroavat merkittävästi toisistaan; erityisesti lihan ja juuston ilmastovaikutukset ovat kasvisraaka-aineisiin verrattuna korkeat. (Seppälä 2022, 10)

Yritykset voivat uusilla tuoteinnovaatioilla pyrkiä korvaamaan vanhoja, kuormittavampia tuotteita. Toisaalta on myös huomioitava, että samankin maataloustuotteen tai elintarvikkeen elinkaariset ilmastovaikutukset vaihtelevat tuotantoketjujen mukaan. Kuluttaja voi eri tuotteiden valmistajia vertaamalla tehdä ilmastoystävällisempiä valintoja. (Seppälä 2022, 10)

Lisäämällä elintarvikepakkauksiin kuluttajia ohjaavia hiilijalanjälkimerkintöjä, toimeksiantaja voisi tarjota kuluttajille lisätietoa tehdä ilmastoystävällisempiä valintoja. Esimerkiksi yksi Suomen suurimmista lihan valmistajista, Atria, on ottanut osassa pakkauksistaan käyttöön kyseisen merkinnän. Atria kokee, että viestimällä kuluttajille tuotteiden hiilijalanjälkimerkinnoillä vastataan kasvaneeseen kuluttajien tarpeeseen saada tietoa ilmastovastuullisuuden näkökulmasta. (Atria, 2024).

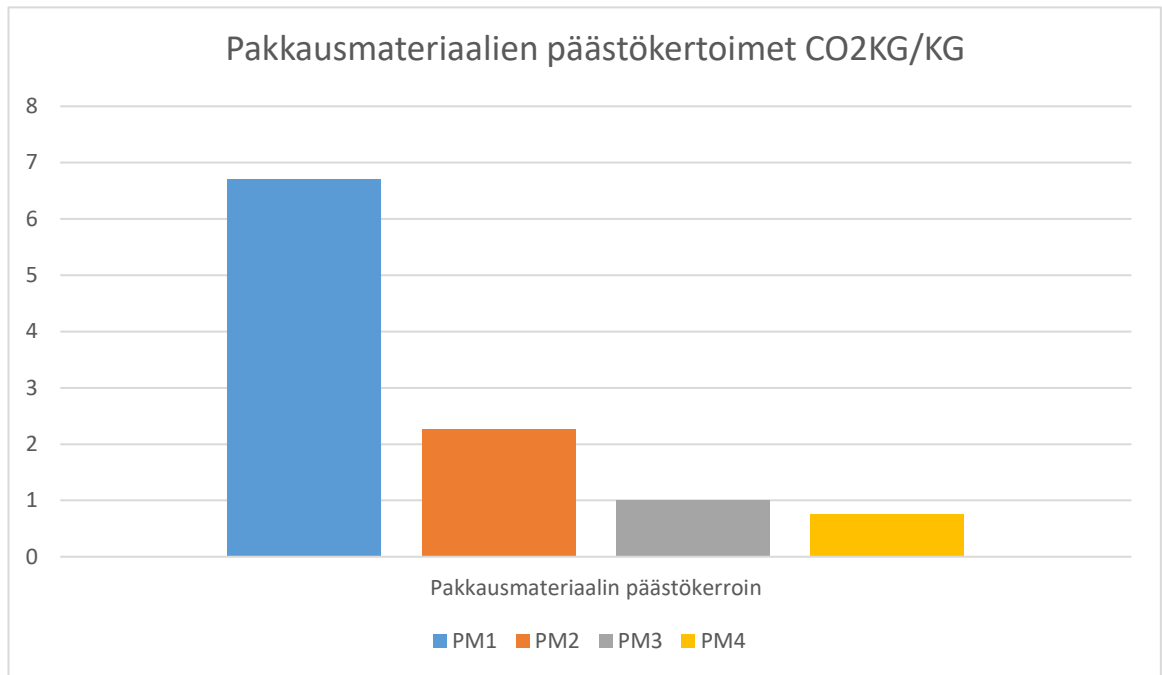
On kuitenkin huomattava, että yksittäiset hiilijalanjälkiluvut voivat olla harhaanjohtavia tai kuluttajalle vaikeasti ymmärrettäviä. Myös hiilijalanjälkimerkintöjen laskenta ei ole vielä tarpeeksi standardisoitunutta (Aspatsev, 2021). Tästä syystä merkintöjä tulisi lisätä vain, jos voidaan olla varmoja, että laskentamenetelmää voitaisiin pitää tarpeeksi vertailukelpoisena ja helposti ymmärrettävänä.

## 7.2 Ympäristöystävällisemmät pakkaukset

Toimeksiantaja käyttää tuotannossaan monia erilaisia pakkausmateriaaleja, jotka ovat luokiteltu pakkausmateriaaliryhmiin PM1, PM2, PM3 ja PM4. Pakkausmateriaalien päästökertoimia vertailtaessa huomataan, että PM1:sen päästökerroin on muita pakkausmateriaaleja huomattavasti suurempi (Kuvio 26, pakkausmateriaalien päästökertoimet). Päästökertoimia tarkastellessa huomataan myös, että PM3:sen ja PM4:sen päästökertoimet ovat lähellä toisiaan. PM1:sen voidaan todeta olevan pakkausmateriaalina päästöintensiivisin materiaali käytössä olevista materiaaleista.

Liu, Wu ja Chau (2023, 9-10) toteavat ruokateollisuuden päästöjä käsittelevässä tutkimuksessaan, että pakkausmateriaalien ilmastovaikutuksia tutkittaessa tulisi ottaa huomioon esimerkiksi turvallisen ja kriteerit täyttävän pakkauksen vaatiman materiaalin paino ja sen vaikutukset pakkauksen kokonaispäästövaikutteeseen. Esimerkkinä Liu ym. käyttävät lasipakkausten korvaamista huomattavasti kevyemmällä muovisilla pakkauksilla, joilla on saatu tutkimuksen mukaan 30 % pudotus kyseisistä pakkauksista koituihin kokonaispäästöihin.

Liu ym. jatkavat tutkimuksessaan, että yksinkertaisesti pakkausmateriaalivalinnoilla voidaan saada nopeitakin päästöjä aikaiseksi (2023, 9-10). Vaihtamalla PM1:stä koostuvat pakkaukset PM4:stä koostuviin, on toimeksiantajan mahdollista saada aikaiseksi 88,66 % vähennys kyseisiin pakkausmateriaaleihin.



Kuvio 27. Pakkausmateriaalien päästökertoimet CO2KG/Ge/KG (Yritys X, 2024).

EU:n tavoite on vähentää pakkausmateriaalien määrää vähintään viisi prosenttia vuoteen 2030 mennessä. Tämä koskee kaikkea elintarvikepakkauksissa käytettyä materiaalia (Euroopan Parlamentti 2024). Elintarvikeyrityksiltä vaaditaan Ilmastoystävällisempien pakkausten kehittämistä ja tuotekehitystä, sekä uusien liiketoimintamallien kehittämistä, jotta EU:n asettamaan tavoitteeseen päästään. Toimeksiantajan kohdalla esimerkiksi kymmenen prosentin vähennykseen voitaisiin päästä esimerkiksi luopumalla pahvisista suojuksista ja ei välttämättömistä lisäkomponenteista pakkauksissa, sekä uudelleen suunnittelemalla pakkauksia tyhjän tilan minimoimiseksi ja tätä kautta elintarvikepakkausten pienentämisellä.

Jo noudattamalla EU:n asettamia tavoitteita toimeksiantajan pakkausmateriaalit ja samalla niiden aiheuttamat päästöt vähenevät viidellä prosentilla. Tämä vaatii panostamista pakkausten tuotekehitykseen.

### 7.3 Sähköntuotannon muuttuminen hiilineutraaliksi

Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuonna 2035. Energiasektorilla sähköntuotannon muuttuminen ympäristöystävällisemmäksi on tapahtunut nopeasti. Erityisesti

tuulivoimantuotanto, sekä ydinvoima päästöttöminä sähköntuotannonkeinoina ovat lisääntyneet (Patronen 2021; Energiateollisuus 2024).

Vuodesta 2010 vuoteen 2023 sähköntuotannosta aiheutuvat päästöt ovat Suomessa laskeneet 87 %. Päästöttömän sähkön osuus on jo 94 %, ja määrän odotetaan nousevan (Energiateollisuus 2024). Mikäli sähköntuotanto saadaan täysin puhtaaksi Suomen asettamien tavoitteiden mukaisesti, näkyy tämä myös kuluttajien käyttämän sähkön aiheuttamissa päästöissä toimeksiantajan scope 3-päästöissä. Lopputuotteiden lämmitykseen kuluvan sähkön aiheuttamien päästöjen voidaan tätä kautta olettaa pienenevän itsestään.

## 8 Pohdinta

Työn tarkoituksena oli päästövähennyspotentiaalin tunnistaminen toimeksiantajan arvoketjussa epäsuorien eli scope 3-päästöjen osalta, sekä ehdottaa Pariisin ilmastositoumuksen kanssa linjassa olevia päästövähennyskeinoja siten, että toimeksiantaja voi päästä 20 %:n GHG-päästövähennyksiin lineaarisesti kahdeksan vuoden aikana scope 3-päästöissä. Tavoitteena oli laskea toimeksiantajan toiminnasta aiheutuvien scope 3-päästöjen määrä GHG-protokollan mukaisesti, sekä tunnistaa tämän jälkeen päästöintensiivisimmät kategoriat. Selvitin puuttuvia päästökertoimia, sekä tutkin eri raaka-aineiden päästövaikutteita toimeksiantajan tuotannossa. Laskin eri työkaluja hyödyntäen raaka-aineiden, vuokrattujen varastotilojen, ulkomaan rahtien, sekä lopputuotteiden lämmityksestä koituvat arvoketjun epäsuorat päästöt.

Toimeksiantaja ei ollut aikaisemmin laskenut scope 3-päästöjä näin tarkasti. Ensimmäisessä tutkimuskysymyksessä selvitettiin kuinka paljon scope 3-päästöjä syntyy toimeksiantajan arvoketjussa. Ensisijaisena lähteenä scope 3-päästöille toimivat yhtiön sisäiset osto- ja tilaustiedot. Myös iso osa päästökertoimista oli selvitetty valmiiksi. Kyse oli puhtaasti kvantitatiivisesta tutkimuksesta ensimmäisen tutkimuskysymyksen selvittämisen osalta, jota käytetään, kun tarkastellaan mitattavien ominaisuuksien välisiä suhteita ja eroja numeerisesti (Vilkka 2007, 13-14). Toimeksiantajalla oli ennakkokäsitys päästöjen määristä, mutta tarkalla selvitystyöllä mahdollistetaan jatkossa päästöjen tarkempi seurantatyö, sekä CSRD:n mukainen raportointi. Raaka-aineiden päästöjen selvittäminen vastasi yrityksen ennakkoimaa päästöjen jakaumaa.

Toisessa tutkimuskysymyksessä tunnistettiin päästöintensiivisimmät päästökategoriat GHG-protokollan mukaisesti. Liharyhmä 1 tuottaa lähes kolmanneksen toimeksiantajan scope 3-päästöistä ollen päästöintensiivisin kategoria. Myös muut raaka-aineena käytettävät tuotantolihat, eli liharyhmä 2 ja 3, tuottavat ison osan toimeksiantajan päästöistä (14,8 %). Eläinperäisistä tuotteista myös ryhmät 4 ja 6 nousivat huomattavaksi päästölähteeksi, yhteenlaskettuna lähes 9 % osuudella. Kategoriat ovat laskettu yhteen niiden ollessa raaka-aineiltaan lähellä toisiaan. Muut päästölähteet jakautuivat tasaisemmin, joten päästöintensiivisimmät kategoriat olivat tunnistettu edellä mainitun mukaisesti.

Kun scope 3-päästöt ja päästöintensiivisimmät päästökategoriat oli selvitetty, seuraavan vaiheen tavoitteena oli ehdottaa päästövähennysehdotuksia, joita toimeksiantaja pystyy ottamaan käyttöönsä päästöjen vähentämiseksi sekä päästövähennystavoitteidensa saavuttamiseksi. Työn kolmannessa vaiheessa myös vastataan tutkimuskysymykseen ” millaisia keinoja toimeksiantajalla on vähentää scope 3-päästöjä, jotta saavutetaan tavoiteltu 20 %:n lineaarinen päästövähennys? ”. Tutustuin elintarviketeollisuuden päästövähennysmenetelmiin, sekä alan kirjallisuuteen ja ajankohtaisiin julkaisuihin, sekä otin käyttööni parhaita, toimiviksi todettuja keinoja ja käytäntöjä alan muilta yrityksiltä. Päästövähennysehdotukset koostuvat käytännössä kahdesta kategoriasta: ehdotukset, jotka eivät vaadi erityisiä toimia (kulutuksen vähenemä), sekä päästövähennysehdotuksista, joihin toimeksiantajan tulee ohjata resursseja saavuttaakseen ehdotetun päästövähennyksen.

Päästövähennysehdotukset kohdistuvat korostetusti päästöintensiivisiin kategorioihin, sillä tätä kautta GHG-protokollan mukaisesti saadaan suurimmat ja nopeimmat päästövähennykset aikaiseksi resurssitehokkaasti (Barrow ym. 2013,11-13; Lehtomäki 2020). Jotta 20 % päästövähennyksiin päästiin, tuli ehdotusten sisältää voimakkaitakin muutoksia. Tämä merkitsi esimerkiksi liharyhmä 1:sen, sekä muiden eläinperäisten raaka-aineiden osuuksien vähentämistä ja korvaamista tuoteryhmissä. Muutokset ovat kuitenkin välttämättömiä, mikäli asetettuihin tavoitteisiin halutaan päästä. Vertailukohtana toimi myös muut elintarviketeollisuuden toimijat Suomessa; usea suuri elintarvikealan yritys on asettanut vastaavia, kunnianhimoisiakin tavoitteita vähentääkseen omia scope 3-päästöjään eri keinoin (Atria 2024; Hesburger 2019; HKScan 2023, 16).

Tunnistin useita päästövähennyskeinoja, joiden vaikutteet voitiin todentaa kvantitatiivisen tutkimuksen tuloksista. Ehdotuksilla sain aikaiseksi yli 20 % edestä päästövähennyksiä scope 3-päästöihin, jotta toimeksiantajalla on varaa valita ehdotusten välillä, sekä yhdistellä ja muokata niitä haluamansa mukaisesti.

CSRD:n sitoessa toimeksiantajaa, on toimeksiantaja aloittanut jo aikaisemmin päästöjen selvitys-, sekä vähentämistyön scope 1- ja scope 2- kategorian päästöistä. Scope 3 -päästöt ovat kuitenkin monesti suurin päästölähde, ja samalla myös monimutkaisin ja hankalin selvittää sen koostuessa useista eri kategorioista ja päästönlähteistä (Liljeström 2024). Toimeksiantaja tarvitsi tarkan tiedon lopullisista scope 3-päästöistä, sekä organisaation ulkopuolista ajattelua päästövähennyskeinojen etsintään, jotta toimeksiantajalla saisi mahdollisuuden saada uudenlaista näkökulmaa vallitsevien, organisaation sisäisten ehdotusten ja käytäntöjen tueksi.

Työssä on seurattu hyvää tieteellistä käytäntöä, joka tarkoittaa, että työn tavoitteet, aineiston käsittely, tulosten esittäminen tai aineiston säilytys eivät loukkaa kohderyhmää, hyvää tieteellistä tapaa, tai tiedeyhteisöä (Vilkkä 2007, 90). Toimeksiantajan toiveesta kriittiset tiedot, tai sellaiset tiedot, joista voisi koitua vahinkoa toimeksiantajalle, on muutettu sellaiseen

muotoon, josta ulkopuolinen ei pysty tekemään sellaisia havaintoja, josta voisi olla vahinkoa toimeksiantajalle.

Työni on seurannut aikataulua, jossa vaiheet on jaettu omiksi kokonaisuuksiksi. Olen pyrkinyt varmistamaan työn tulosten luotettavuutta päästölaskennan osalta varmistamalla laskelmia useaan kertaan, sekä pitämällä yllä aktiivista vuoropuhelua toimeksiantajan kanssa. Uudelleenlaskennan kautta on vähennetty satunnaisvirheiden määrää. Tällä tavoin saadaan määrällisen tutkimuksen tulokset mahdollisimman luotettaviksi (Vilkkä 2007, 152-153). Laskelmat ovat varmistettu paikkansapitäviksi ja käyttökelpoisiksi yhteistyössä toimeksiantajan kanssa. Vilkan mukaan (153-154) määrällisen tutkimuksen luotettavuuden parantamiseksi oikeiden menetelmien valitseminen, sekä mitattavien asioiden määrittäminen yksiselitteiseksi on tärkeää. On myös tärkeä varmistaa, että tutkimusta tehdessä pysytään alkuperäisissä tutkimuskysymyksissä läpi tutkimuksen. Olen sopinut toimeksiantajani kanssa tasaisesti palavereja, noin kaksi kertaa kuukaudessa. Tätä kautta olemme varmistaneet, että tutkimus tutkii koko ajan sitä, mitä pitikin tutkia. Sopivimmat menetelmät ja työkalut on valittu yhdessä toimeksiantajan kanssa.

Tässä työssä tehdyt laskelmat toimivat pohjana tuleville päästölaskelmille, kun toimeksiantaja tekee päästölaskentaa, ja vertailee tuloksia tässä työssä laskettuihin päästölaskelmiin. Luotettavuuden varmistamiseksi tutkimuksessa on käytetty mahdollisimman ajankohtaisia tutkimuksia, artikkeleita ja kirjallisuutta tietoperustan tukena. Ala on jatkuvasti murroksessa olevaa, ja uutta sääntelyä ja tutkimustietoa, sekä uusia käytäntöjä syntyy jatkuvasti. Puhutaan kestävyysmurroksesta, jossa yhteiskunnan monella osa-alueella tapahtuu yhtä-aikaisia muutoksia, joilla ympäristön kantokykyä saadaan tuettua (Helsingin yliopisto 2022). Suurin osa tässä työssä käytetyistä lähteistä on 2020-luvulla julkaistuja, jotta tietoperusta ei ole vanhentunut.

Toimeksiantaja toivoi, että työstä saataisiin eräänlainen scope 3-päästövähennyksistä koostuva työkalupakki, josta toimeksiantaja voisi ottaa käyttöönsä parhaiten omaan toimintaansa soveltuvat keinot. Koska olen tehnyt työn organisaation ulkopuolisena henkilönä, ei minulla tutkimusta tehdessä ole ollut täyttä kuvaa siitä, miten hyvin käytännön tasolla sellaisenaan toimeksiantaja kykenee ottamaan päästövähennysehdotuksia käyttöönsä. Päästövähennysehdotukset ovat tehty suurimmaksi osaksi ympäristövastuun näkökulmasta, mutta ehdotuksia täytyy arvioida toimeksiantajan toimesta vielä muista ESG:n näkökulmista. On oletettava, että sellaisenaan päästöehdotuksia ei voida hyödyntää täysin, mutta niistä voidaan kuitenkin ammentaa uusia ehdotuksia, tai muokata ne toimeksiantajan toimintaan sopiviksi. Näenkin, että ehdotukset toimivat tässä työssä suuntaa antavina ehdotuksina, joiden avulla toimeksiantaja pystyy todentamaan sen mittakaavan, jossa päästövähennyksiä tarvitsee tehdä tavoitteiden saavuttamiseksi. Tämän työn tuloksena saadut ehdotukset ovat konkreettisia, osittain

laajojakin toimenpiteitä vaativia toimia, joista toimeksiantaja voi valita parhaiten omaan toimintaansa sopivat keinot.

Kävin esittämässä työni tulokset toimeksiantajan pääkonttorilla. Mukana työtä kuulemassa oli useita päätöksentekoaikavaiheissa olevia toimihenkilöitä, jotka edustivat eri liiketoimintayksiköitä, kuten tuotekehitystä, elintarvikepakkaustoimintaa, hankintaa ja vastuullisuutta. Työn tulokset herättivät paljon vuoropuhelua, ja monelle mukana olleelle henkilölle asetettujen tavoitteiden, sekä niiden saavuttamiseksi vaadittavan työn mittakaava konkretisoitui tilaisuudessa. Useat paikalla olleet toimihenkilöt pohtivat toimeksiantajan itselleen asettamia päästövähennystavoitteita oman yksikkönsä osalta. Työ sai tilaisuudessa kiitosta, ja koen erityisen tärkeänä työn onnistumisen kannalta sen, että tulosten avulla eri yksiköiden vastuuhenkilöt saivat parempaa käsitystä vastuullisuustoimien mittakaavasta, mutta myös sen mahdollisuuden kautta, että työ toimii tukena toimeksiantajan vastuullisuustoimien aloittamisessa scope 3-päästöjen osalta isommassa mittakaavassa.

Työn jälkeen seuraava vaihe toimeksiantajalla on selvittää, mitkä tässä työssä ehdotetuista toimista ovat toteutuskelpoisia, ja missä mittakaavassa. Mikäli jotkin ehdotukset eivät ole toteutuskelpoisia, tulee toimeksiantajan luoda uusia korvaavia keinoja, jotta asetettu 20 % päästövähennys seuraavan kahdeksan vuoden aikana saavutetaan. Toimeksiantajan tulee myös seurata ja ennakoida muuttuvaa markkinatilannetta, kuluttajakäyttäytymistä, sääntelyä sekä yleisiä asenteita, ja varmistaa, että toimeksiantaja kykenee tekemään sellaista vastuullisuustyötä, joka on edellä mainittujen kanssa linjassa myös lähitulevaisuudessa.

Työssä olen esitellyt myös sellaisia ehdotuksia, joiden vaikutuksia ei ole laskettu, koska vaadittavaa tietoa ei ollut saatavissa kohtuullisella ajankäytöllä. Esimerkiksi elintarvikepakkaus-ten hiilijalanjälkimerkintöjen vaikutusta kuluttajakäyttäytymiseen tulisi tutkia laajemmin. Myös pakkausmerkintöjen standardisoinnin merkitystä kuluttajakäyttäytymisen osalta elintarviketeollisuudessa tulisi tutkia, jotta yrityksillä olisi enemmän kannustimia ohjata tuotteidensa merkintöjen kautta kuluttajia tekemään vastuullisempia valintoja.

Ennusteita lihan kulutuksesta tehdään Suomessa vähän, joten myöskään yrityksillä ei ole aina käytössään tarpeeksi luotettavaa tietoa kuluttajakäyttäytymisestä, johon perustaa esimerkiksi tässä työssä ehdotettuja päästövähennyskeinoja lihaosuuksien pienentämisestä siinä mittakaavassa, jolla yritykset saisivat suuria päästövähennysvaikutteita. Kyseessä on suuri riski, jos liiketoiminnallisia päätöksiä tehdään ilman vaadittavaa pohjatietoa, joten kyseessä on hieman paradoksaalinen tilanne yritysvastuun näkökulmasta: elintarvikeyritys ei voi tehdä ympäristön kannalta vastuullisia, suuren mittakaavan liiketoiminnallisia muutoksia vaarantamatta taloudellisen vastuun näkökulmaa, jos tietoa tehdä muutoksia ei ole tarpeeksi.

Pariisin ilmastopöytäkirjassa asetettujen tavoitteiden saavuttaminen vaatii yksityiseltä sektorilta panostamista vastuulliseen liiketoimintaan. Vaikka sääntely, kuten CSDD, toimiikin

suurimpana ohjaavana tekijänä, vaaditaan yrityksiltä myös oma-aloitteisuutta ja kunnianhimoa tehdä toiminnastaan kestävämpää ja ilmastoystävällisempää. Toimeksiantaja on osoittanut tutkimuksen aikana useaan otteeseen, että heillä on konkreettinen pyrkimys luoda omasta liiketoiminnastaan kestävää myös ilmaston näkökulmasta, vaikka he tietävät, että tämä vaatii paljon resursseja ja jatkuvaa selvitystyötä. Jotta ilmaston lämpenemistä saadaan hillittyä, vaatii se yksityisen sektorin organisaatioilta sitoutumista ja kunnianhimoa.

## Lähteet

- Airaksinen, S. 2023. Biocode. Mistä Ruoan hiilijalanjälki koostuu? Viitattu 26.8.2024. <https://biocode.io/fi/mista-ruoan-hiilijalanjalki-koostuu/>
- Airaksinen, S. 2024. Biocode. Scope 3 heijastaa kaikkia yrityksen valintoja - arvoketjun päästöjen tunnistaminen kannattaa. Viitattu 23.8.2024. <https://biocode.io/fi/arvoketjun-paastot-scope-3/>
- Anderson, K. What is the Non-Financial Reporting Directive? Viitattu 25.7.2024. <https://greenly.earth/en-us/blog/company-guide/what-is-the-non-financial-reporting-directive-nfrd>
- Anttila, P. 1996. Tutkimisen taito ja tiedon hankinta. Viitattu 7.10.2024. <https://metodix.fi/2014/05/17/anttila-pirkko-tutkimisen-taito-ja-tiedon-hankinta/>
- Arla. 2021. Laitoimme toimintamme suurennuslasin alle: ruoka- ja pakkausmateriaalihävikki pieniä. Viitattu 11.8.2024. <https://www.arla.fi/artikkelit/laitoimme-toimintamme-suurennuslasin-alle/>
- Arla. 2019. Arla nolaa maidon hiilijalanjäljen askel kerrallaan - kaikilla Arla Suomen maitotiloilla kartoitetaan ilmastovaikutukset ensi vuonna. Viitattu 6.9.2024. <https://www.arla.fi/yritys/medialle/2019/pressrelease/arla-nolaa-maidon-hiilijalanjaeljen-askel-kerrallaan-kaikilla-arla-suomen-maitotiloilla-kartoitetaan-ilmastovaikutukset-ensi-vuonna-2942601/>
- Arla pro. 2019. Maitotilojen hiilijalanjälkeä pienennetään 30 %. Viitattu 6.9.2024. <https://www.arlapro.com/fi/vastuullisuus-arlalla/vastuullisuus/maitotilojen-hiilijalanjalkea-vahennetaan-30-prosenttia/>
- Aspatsev, A. 2021. Hiilijalanjätkiluku ei välttämättä kerro riittävästi yksittäisen tuotteen ilmastokuormasta. Viitattu 30.9.2024. <https://www.valio.fi/artikkelit/hiilijalanjalkiluku-ei-valttamatta-kerro-riittavasti-yksittaisen-tuotteen-ilmastokuormasta/>
- Atria. 2023. Vastuullisuusraportti 2023. Viitattu 10.10.2024. <https://www.atria.com/globalassets/atria.com/vastuullisuus/yritysvastuun-raportointi/240312-atria-yritysvastuuraportti-2023.pdf>
- Atria. 2023. Biopohjainen jauhelihapakkaus. Viitattu 11.8.2024. <https://www.atria.fi/vastuullista-ruokaa/biopohjainen-jauhelihapakkaus/>
- Atria. 2024. Atrialaisen lihan hiilijalanjälki on verrattain alhainen. Viitattu 30.9.2024. <https://www.atria.com/vastuullisuus/kestava-ruoantuotanto/hiilijalanjalki/>
- Atria. 2024. Kestävä ruoan tuotanto. Viitattu 22.9.2024. <https://www.atria.com/vastuullisuus/kestava-ruoantuotanto/>
- Aumala, S. 2024. Science-based targets (SBT). Viitattu 2.10.2024. <https://ecobio.fi/science-based-targets/>
- Barrow M., Buckley, B., Caldicott, T., Cumberlege, T., Hsu, J., Kaufman, S., Ramm, K., Rich, D. & Temple-Smith, W. 2013. Technical Guidance for Calculating Scope 3 emissions. Viitattu 28.6.2024. [https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Scope3\\_Calculation\\_Guidance\\_0.pdf](https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Scope3_Calculation_Guidance_0.pdf)
- Biovoima. 2024. Biokaasu. Viitattu 11.9.2024. <https://biovoima.com/lt/biokaasu>
- CarbonCare. 2024. CO2 Calculator methodology. Viitattu 22.8.2024 <https://www.carboncare.org/en/co2-emissions-calculator/co2-calculator-methodolog/>

Crippa M., Solazzo, E., Guizzardi, D., Monforti-Ferrario, F., Tubiello, F., & Leip, A. 2015. Food systems are responsible for a third of global anthropogenic GHG emissions. Viitattu 7.8.2024. [food\\_systems\\_are\\_responsible\\_for\\_a\\_third\\_of\\_global.pdf](#)

Deconinck, K. & Toyoma, L. 2022. Environmental Impacts Along Food Supply Chains. OECD. Viitattu 6.8.2024. OECD FOOD, AGRICULTURE AND FISHERIES PAPER N° 185 ([oecd-ilibrary.org](#)) Methods, Findings, and Evidence Gaps

Dolan, C. & Zalles, D. 2021. Transparency in ESG and circular economy - Capturing opportunities through data.

EU:n Parlamentti. 2023. Uudet päästötavoitteet henkilö- ja pakettiautoille. Viitattu 11.9.2024. <https://www.europarl.europa.eu/topics/fi/article/20180920STO14027/uudet-paastotavoitteet-henkilo-ja-pakettiautoille>

EU:n Parlamentti. 2024. Hiilidioksidipäästöjä vähentämässä: EU:n tavoitteet ja toimet. Viitattu 11.9.2024. <https://www.europarl.europa.eu/topics/fi/article/20180305STO99003/hiilidioksidipaastoja-vahentamassa-eu-n-tavoitteet-ja-toimet>

Elinkeinoelämän keskusliitto. 2023. Vastuullisuuden EU-sääntely etenee. Viitattu 25.7.2024. [https://ek.fi/wp-content/uploads/2023/01/EK\\_Vastuullisuus\\_EU\\_ok.pdf](https://ek.fi/wp-content/uploads/2023/01/EK_Vastuullisuus_EU_ok.pdf)

Elintarviketeollisuusliitto. 2023. Viitattu 28.7.2024. [https://www.etl.fi/wp-content/uploads/2023/08/biodiversiteettiselvitys\\_2023.pdf](https://www.etl.fi/wp-content/uploads/2023/08/biodiversiteettiselvitys_2023.pdf)

Elintarviketeollisuusliitto. 2024. Kiertotalous ja hävikki. Viitattu 11.8.2024. <https://www.etl.fi/tietoa-ruoka-alasta/vastuullisuus-elintarvikealalla/kiertotalous-ja-havikki/>

Euroopan Komissio. 2020. EU:n tavoitteena puolittaa ruokahävikin määrä vuoteen 2030 mennessä. Viitattu 3.9.2024. [https://finland.representation.ec.europa.eu/uutiset/eun-tavoitteena-puolittaa-ruokahavikin-maara-vuoteen-2030-menessa-2020-08-12\\_fi](https://finland.representation.ec.europa.eu/uutiset/eun-tavoitteena-puolittaa-ruokahavikin-maara-vuoteen-2030-menessa-2020-08-12_fi)

Euroopan Komissio. 2024. Ilmastonmuutoksen syyt. Viitattu 22.4.2024. [https://climate.ec.europa.eu/climate-change/causes-climate-change\\_fi](https://climate.ec.europa.eu/climate-change/causes-climate-change_fi)

Euroopan Komissio. 2024. Corporate Sustainability Reporting. Viitattu 16.7.2024. [https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting\\_e](https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_e)

Euroopan Parlamentti. 2024. Mitä hiilineutraalius tarkoittaa ja miten se saavutetaan 2050 mennessä? Viitattu 17.7.2024. <https://www.europarl.europa.eu/topics/fi/article/20190926STO62270/mita-hiilineutraalius-tarkoittaa-ja-miten-se-saavutetaan-2050-menessa>

Euroopan Parlamentti. 2024. New EU rules to reduce, reuse and recycle packaging. Viitattu 6.9.2024. <https://www.europarl.europa.eu/news/en/press-room/20240419IPR20589/new-eu-rules-to-reduce-reuse-and-recycle-packaging>

Eurooppa-Neuvosto. 2024. Pariisin Ilmastopöytäkirja. Viitattu 12.7.2024. <https://www.consilium.europa.eu/fi/policies/climate-change/paris-agreement/>

European Commission. 2024. Overview of sustainable finance. Viitattu 1.10.2024. [https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/overview-sustainable-finance\\_en](https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/overview-sustainable-finance_en)

European Commission. 2024. Corporate Sustainability Reporting. Viitattu 12.10.2024 [https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting\\_en](https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_en)

- Fazer. 2024. Fazerin vastuullisen pakkaamisen visio tähtää muovin käytön vähentämiseen, kierrätettävyyden parantamiseen ja uusien ekologisten pakkausratkaisuiden kehittämiseen. Viitattu 11.8.2024. <https://www.fazergroup.com/fi/medialle/uutiset2/?id=4450417>
- Fineli. 2024. Elintarvikkeet. Viitattu 9.9.2024. <https://fineli.fi/fineli/fi/elintarvikkeet/370>
- Finer, A. 2021. Motiva. Elintarviketeollisuus ja kaupan ala onnistuivat vähentämään ruokahävikkiään yli viisi miljoonaa kiloa. Viitattu 3.9.2024. [https://www.motiva.fi/ajankohtaista/tiedotteet/2021/elintarviketeollisuus\\_ja\\_kaupan\\_ala\\_onnistuivat\\_vahentamaan\\_ruokahavikkiaan\\_yli\\_viisi\\_miljoonaa\\_kiloa.17700.news](https://www.motiva.fi/ajankohtaista/tiedotteet/2021/elintarviketeollisuus_ja_kaupan_ala_onnistuivat_vahentamaan_ruokahavikkiaan_yli_viisi_miljoonaa_kiloa.17700.news)
- Finnwatch. 2023. Valistuneita arvauksia: yritysten päästölaskennan ja -raportoinnin puutteet. Viitattu 20.7.2024. [https://finnwatch.org/images/reports\\_pdf/Valistuneita\\_arvauksia\\_raportti.pdf](https://finnwatch.org/images/reports_pdf/Valistuneita_arvauksia_raportti.pdf)
- Fredriksson, T. 2022. Bioenergialehti. Päästöjen vähentäminen luotettavasti ja suunnitellusti. Viitattu 11.9.2024. <https://bioenergialehti.fi/2022/12/15/paastojen-vahentaminen-luotettavasti-ja-suunnitellusti/>
- Gaib, A. 2022. Mikä on Scope 3 ja mitä sen laskennassa tulee huomioida? [OpenCo2.net](https://www.openco2.net). Viitattu 17.7.2024. <https://www.openco2.net/fi/artikkelit/mita-tarkoittaa-scope-3>
- Green Building Council Finland. 2024. EU-taksonomia. Viitattu 25.7.2024. <https://figbc.fi/opirakentamisen-kestavyydesta/eu-taksonomia#julkaisuja-eu-taksonomiasta>
- Greencarbon. 2024. Mikä ihmeen Scope 1,2,3? Viitattu 11.7.2024. <https://greencarbon.fi/mika-ihmeen-scope-1-2-3/>
- HK Foods. 2024. Ilmastotyö Maatiloilla. Viitattu 22.9.2024. <https://www.hkfoods.com/fi/vastuullisuus/ymparisto-2020/vastuullisuus-maatiloilla/>
- HKScan. 2023. Vuosi- ja vastuullisuusraportti. Viitattu 4.10.2024. [https://www.hkfoods.com/globalassets/hkscan.com/3-investors---sijoittajat/vuosi--ja-vastuullisuuskertomus/01\\_hkscan-vuosi--ja-vastuullisuusraportti-2023.pdf#page=14](https://www.hkfoods.com/globalassets/hkscan.com/3-investors---sijoittajat/vuosi--ja-vastuullisuuskertomus/01_hkscan-vuosi--ja-vastuullisuusraportti-2023.pdf#page=14)
- Haapanen, R. & Kinnunen, R. 2024. CSRD eli kestävyysraportointi. Viitattu 17.7.2024. <https://www.kieriva.fi/csrd/>
- Hannuksela, M. 2022. Suurimmat Lihayritykset. Liha ja Ruoka. Viitattu 22.9.2024. <https://li-hajaruoka.fi/suurimmat-lihayritykset/>
- Hellström, E. & Parkkonen, P. 2020. Sitran vastuullinen tulevaisuus - raportti. Viitattu 1.9.2024. [https://www.sitra.fi/app/uploads/2022/06/sitra\\_vastuullisuuden\\_tulevaisuus\\_fin\\_0822.pdf](https://www.sitra.fi/app/uploads/2022/06/sitra_vastuullisuuden_tulevaisuus_fin_0822.pdf)
- Helsingin Yliopisto. 2022. Viisi asiaa, jotka kestävyysmurroksesta kannattaa tietää. Viitattu 3.10.2022. <https://www.helsinki.fi/fi/uutiset/kestavyysmurros/viisi-asiaa-jotka-kestavyysmurroksesta-kannattaa-tietaa>
- Hesburger. 2019. Hesburgerin tavoite: puolet lihatonta 2030 mennessä. Viitattu 4.10.2024. <https://www.hesburger.fi/hesburger-yrityksena/tiedotteet/hesburgerin-tavoite--puolet-lihatonta-2030-mennessa>
- Hormio, S. 2013. Osallisuusvastuu ilmastonmuutoksesta.
- Horppu, A. 2020. Maittava ateria kolmessa minuutissa” - 1950-luvun emännät saivat huokaista helpotuksesta, kun paheksutut ainekset tulivat markkinoille. Viitattu 17.7.2024. <https://yle.fi/aihe/artikkeli/2020/10/21/maittava-ateria-kolmessa-minuutissa-1950-luvun-emannat-saivat-huokaista>

Hyvinvoinnin seuraava erä. 2018. Sitra & Demos Helsinki.

Härkis. 2024. Asiaa härkäpavusta. Viitattu 9.9.2024. <https://harkis.fi/artikkelit/asiaa-harkapavusta/>

IPCC 2023. The Intergovernmental Panel on Climate Change. Viitattu 22.4.2024. [https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC\\_AR6\\_SYR\\_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf)

ISO. 2015. What is ISO 14001? Viitattu 25.7.2024. <https://www.iso.org/standard/60857.html>

Ilmastorahasto. 2024a. Päästövähennyspotentiaalilaskenta ilmastorahastossa. Viitattu 19.8.2024. <https://www.ilmastorahasto.fi/paastovahennyspotentiaalilaskenta-ilmastorahastossa/>

Ilmastorahasto. 2024b. Ilmastorahaston päästövähennyspotentiaalilaskenta. Viitattu 19.8.2024. <https://www.ilmastorahasto.fi/wp-content/uploads/Ilmastorahasto-paastovahennyspotentiaali-2022.pdf>

Ilmatieteenlaitos 2024. Ilmasto-opas: mitä ilmastonmuutos on? Viitattu 11.7.2024. <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/kasvihuonekaasut-lammittava>

Ilmatieteenlaitos 2024. Kysymyksiä ilmastonmuutoksesta. Viitattu 26.4.2024. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmastonmuutoskysymyksiä>

Joutsenmerkki. 2021. Viherpesua vai ympäristövastuuta? Viitattu 1.10.2024. <https://joutsenmerkki.fi/viherpesua-vai-ymparistovastuuta/>

Karhu, T. 2023. Vertailussa lentopäästöt ja ruokahävikin ilmastovaikutukset. Viitattu 2.9.2024. <https://hukka.ai/blogi/hukka/vertailussa-lentopaastot-ja-ruokahavikin-ilmastovaiikutukset/>

Karhujoki, H. 2022. Maitotilalliset ilmastonmuutosta jarruttamassa. Viitattu 8.9.2024. <https://www.valio.fi/artikkelit/maitotilalliset-ilmastonmuutosta-jarruttamassa-anu-ella-varastoi-hiilidioksidia-maaperaan/>

Karilas, A., Liljeström, E., Lohman, E., Nieminen, E., Nukki, H., Virolainen, E., & Voutilainen, E. 2023. Ilmastonmuutos ja kulttuuriympäristö. Tunnistetut vaikutukset sekä hillinnän ja sopeutumisen edistäminen. Viitattu 26.4.2024. [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164623/YM\\_2023\\_3.pdf;jsessionid=56C0F1E08F5F5AD1DD8AE74F88259DAD?sequence=1](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164623/YM_2023_3.pdf;jsessionid=56C0F1E08F5F5AD1DD8AE74F88259DAD?sequence=1)

Karppinen, R. 2022. Päästöjen laskenta - huomioi työssäsi nämä vaiheet. Tofuture. Viitattu 16.8.2024 <https://tofuture.fi/paastojen-laskenta>

Karppinen, R. 2022. Päästöjen laskenta vai hiilijalanjälki - onko termillä väliä? Tofuture. Viitattu 11.7.2024, 17.7.2024 <https://tofuture.fi/paastojen-laskenta-vai-hiilijalanjalki>

Kaukokiito 2021. Määränpäänä pienempi hiilijalanjälki. Viitattu 12.9.2024 <https://www.kaukokiito.fi/fi/tutustu-meihin/vastuullisuus/ilmastovastuu/>

Kavadias, S., Ladas, K. & Loch, C. 2016. The Transformative Business Model. Harvard Business Review. Viitattu 9.9.2024. <https://hbr.org/2016/10/the-transformative-business-model>

Koipijärvi, T. & Kuvaja, S. 2020. Yritysvastuu 2.0 - johtamisen uusi normaali.

Kuusamon Juusto. 2023. Kuusamon Juusto tuo kauppoihin uuden ilmastolle ystävällisemmän Parempi-tuoteperheen. Viitattu 18.9.2024. <https://www.kuusamonjuusto.fi/ajankoh-taista/2023/4/25/kuusamon-juusto-tuo-kauppoihin-uuden-ilmastolle-ystavallisemmn-parempi-tuoteperheen>

Liappis, H., Vanhala, A. & Pentikäinen, M. 2019. Menesty yritys vastuulla: käsikirja kokonaisuuteen.

LUKE. 2022. Mitä Suomessa syötiin vuonna 2022? Viitattu 17.9.2024. <https://www.luke.fi/fi/uutiset/mita-suomessa-syotiin-vuonna-2022>

LUKE. 2023. Uuden rehun lisäaineen avulla märehittäjien metaanipäästöjä voidaan vähentää merkittävästi jo maitotilalla. Viitattu 8.9.2024. <https://www.luke.fi/fi/uutiset/uuden-rehun-lisaaineen-avulla-marehtijoiden-metaanipaastoja-voidaan-vahentaa-merkittavasti-jo-maitotilalla>

LUKE. 2024. Punaista lihaa tuotetaan ja kulutetaan aiempaa vähemmän. Viitattu 9.9.2024. <https://www.luke.fi/fi/uutiset/punaista-lihaa-tuotetaan-ja-kulutetaan-aiempaa-vahemman>

LUKE. 2024. Ilmastonmuutoksen hillintä ja maatalous. Viitattu 10.10.2024. <https://www.luke.fi/fi/ajankohtaista/teemat-ja-kampanjat/ilmastonmuutoksen-hillinta/ilmastonmuutoksen-hillinta-ja-maatalous>

Lehtomäki, J. 2020. Organisaation ympäristövaikutusten arviointi: eko-ongelmasta ekoratkaisijaksi. Ilmastorintama. Viitattu 21.7.2024. <https://ilmastorintama.fi/organisaation-ymparistovaikutusten-arviointi-eko-ongelmasta-ekoratkaisijaksi/>

Levon, S. 2023. Elintarviketeollisuusliitto. Ruokahävikin vähentämiseen ehdotetaan uutta tiukempaa EU-lainsäädäntöä Viitattu 3.9.2024. <https://www.etl.fi/uutishuone/ruokahavikin-vahentamiseen-ehdotetaan-uutta-tiukempaa-eu-lainsaadantoa/>

Liljeström, M. 2024. [EcoOnline.com](https://www.ecoonline.com). ESRS Pähkinänkuoressa. Viitattu 16.7.2024. <https://www.ecoonline.com/fi/blogi/esrs-pahkinankuoressa>

Liljeström, M. 2024. [EcoOnline.com](https://www.ecoonline.com). GHG-protokolla pähkinänkuoressa. Viitattu 16.7.2024. <https://www.ecoonline.com/fi/blogi/ghg-protokolla>

Liljeström, M. 2024. Scope 1, 2 ja 3-päästöt syynissä. EcoOnline. Viitattu 3.10.2024. <https://www.ecoonline.com/fi/blogi/scope-1-2-ja-3>

Lindholm Petteri, 2021. Kasviproteiinien kulutus valtavirtaistuu ja kasvaa pikavauhtia, lihan kulutus laskenut kahtena vuotena - K-ryhmä: Peilaa osaltaan lihansyöntiin YLE. Viitattu 9.11.2024 <https://yle.fi/a/3-11974813>

Lindström, J. 2024. HS. Suomalaisten lihan kulutus on vähentynyt viisi vuotta putkeen. Viitattu 19.9.2024. <https://www.hs.fi/talous/art-2000010586225.html>

Liu, T., Wu, Y. & Chau, C. 2023. An Overview of Carbon Emission Mitigation in the Food Industry: Efforts, Challenges, and Opportunities. Viitattu 19.9.2024. <https://www.mdpi.com/2227-9717/11/7/1993>

Lukkariniemi, M. 2023. MTK. Siipikarjantuotanto. Viitattu 13.9.2024. <https://www.mtk.fi/-/broilerinlihantuotanto-1>

Luonnonsuojeluliitto. 2019. Kestävän maatalouden tiekartta. Viitattu 23.8.2024. <https://www.sll.fi/app/uploads/2019/12/maataloustiekartta-compressed.pdf>

Maa- ja Metsätalousministeriö. 2024. Maatalouden ympäristötyö. Viitattu 22.9.2024. <https://mmm.fi/maaseutu/maatalouden-ymparistotyö>

Maitokolmio. 2022. Vuosikertomus 2022. Viitattu 6.9.2024. <https://www.maitokolmio.fi/files/uploads/2023/05/Vuosikertomus-2022.pdf>

- Motiva. 2020. Biokaasu. Viitattu 11.9.2024. [https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva\\_energia/bioenergia/biokaasu](https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/bioenergia/biokaasu)
- Motiva. 2022. Elintarvikealan materiaalitehokkuuden sitoumuksen tulokset. Viitattu 11.8.2024. [https://www.motiva.fi/ratkaisut/materiaalitehokkuus/elintarvikealan\\_materiaalitehokkuuden\\_sitoumus/elintarvikealan\\_materiaalitehokkuuden\\_sitoumuksen\\_tulokset](https://www.motiva.fi/ratkaisut/materiaalitehokkuus/elintarvikealan_materiaalitehokkuuden_sitoumus/elintarvikealan_materiaalitehokkuuden_sitoumuksen_tulokset)
- NGS Finland. 2023. SBTi - Science Based Targets initiative. Viitattu 12.7.2024. <https://ngsfinland.fi/sbti-science-based-targets-initiative/>
- Oksanen, A. 2019. Lihansyönti vähenee, lihateollisuudelle se merkitsee isoa muutosta. Viitattu 9.9.2024. <https://www.aaltoee.fi/aalto-leaders-insight/2019/lihansyonti-vahenee-lihateollisuudelle-se-merkitsee-isoa-mullistusta>
- PTY. 2024. Elintarvikealan materiaalitehokkuuden sitoumus. Viitattu 11.8.2024. <https://www.pty.fi/kaupan-toiminta/vastuullisuus/ilmastovaikutukset-ja-ruokahavikki/materiaalitehokkuus/>
- Pape-Mustonen, T. 2017. Tiesitkö? Juustokilon valmistamiseen tarvitaan noin 10 kiloa maitoa. Maaseudun tulevaisuus. Viitattu 18.9.2024. <https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/ruoka/21b4a4f8-33df-56ac-8d4e-8a2992500cf5>
- Patronen, J. 2021. Suomi hiilineutraaliksi 2035: Mitä sähköjärjestelmältämme edellytetään? AFRY. Viitattu 30.9.2024. <https://afry.com/fi-fi/artikkeli/suomi-hiilineutraaliksi-2035-mita-sahkojarjestelmaltamme-edellytetaan>
- Pohjalainen, P., Vinnari, M., Roitto, M., Ala-Harja, V., Järviö, N. & Tuomisto, H. 2023. Sitra KASVIPOHJAISET JA SOLUMAATALOUDEN TUOTTEET SUOMEN RUOKAJÄRJESTELMÄN MURROKSESSA. Viitattu 19.9.2024. <https://www.sitra.fi/wp/wp-content/uploads/2023/04/sitra-kasvipohjaiset-ja-solumaatalouden-tuotteet-suomen-ruokajarjestelman-murroksessa.pdf>
- Posti. 2024. Case: Kuljetusten päästöjen pieneneminen. Viitattu 12.9.2024. <https://www.posti.com/corporate/vastuullisuus/esimerkit/case-kuljetusten-paastojen-pienentaminen>
- Raivio, M. 2023. Maapallo Potilaana.
- Rantakari, R. 2023. Mitä on ESG? Excellence Finland. Viitattu 1.10.2024. <https://www.excellencefinland.fi/mita-on-esg/>
- Riipi, I. & Kurppa, S. 2013. RUOKULTU - Haasteita ja keinoja kestävä tuotannon ja kulutuksen edistämiseksi ruokasektorilla.
- Ritchie, H. 2020. Our World in Data. Viitattu 3.9.2024. <https://ourworldindata.org/food-waste-emissions>
- Saarinen, M. 2021. Lihan kulutuksen väheneminen edellyttää ruokataloiksi brändinsä muuttaneilta Atrialta ja HKScanilta isoa muutosta - "Lihan rinnalle rakennetaan muita ruokaliiketoimintoja ja täydentämään lihaa". HS. Viitattu 22.9.2024. <https://www.talouselama.fi/uutiset/lihan-kulutuksen-vaheneminen-edellyttaa-ruokataloiksi-brandinsa-muuttaneilta-atrialta-ja-hkscanilta-isoa-muutosta-lihan-rinnalle-rakennetaan-muita-ruokaliiketoimintoja-taydentamaan-lihaa/77fdb7c2-6216-4668-b077-a1f58447cbb5>
- SBTi. 2024. What are science-based targets? Viitattu 2.10.2024. <https://sciencebasedtargets.org/how-it-works>
- Seeskorpi, P. & Markkula, E. 2022. YLE. Viitattu 9.9.2024. <https://yle.fi/a/3-12634141>

- Shelton, S. & Waugh, B. 2023. To Cut Global Emissions, Replace Meat and Milk with Plant-Based Alternatives. Viitattu 8.9.2024. <https://www.uvm.edu/news/gund/cut-global-emissions-replace-meat-and-milk-plant-based-alternatives>
- Siegrist, M. & Hartmann, C. 2019. Impact of sustainability perception on consumption of organic meat and meat substitutes. Viitattu 19.9.2024. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195666318308079?via%3Dihub>
- Silvennoinen, K. 2021. Ruokahävikin hiilijalanjälki. LUKE. Viitattu 18.9.2024. <https://www.luke.fi/fi/blogit/ruokahavikin-hiilijalanjalki-harkittavaa-jouluun>
- Silvennoinen, K., Nisonen, S. & Katajajuuri, J-M. 2022. Food waste amount, type, and climate impact in urban and suburban regions in Finnish households. Viitattu 30.8.2024. [https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/552465/Silvennoinen\\_et\\_al\\_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/552465/Silvennoinen_et_al_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Sitra 2024. Hiilijalanjälki. Viitattu 12.7.2024 <https://www.sitra.fi/tulevaisuussanasto/hiilijalanjalki/>
- Suhonen, K. 2020. Valmisruokien kansanterveydellinen merkitys iso. Kehittyvä Elintarvike 27.2.2020. Viitattu 23.5.2024. <https://kehittyvaelintarvike.fi/artikkelit/teemajutut/ravitsemus-terveys/valmisruokien-kansanterveydellinen-merkitys-iso/>
- Suomen YK-liitto. 2024. Kestävän kehityksen tavoitteet. Viitattu 12.10.2024. <https://www.yk-liitto.fi/kestava-kehity>
- Supponen, A., Tikkanen-Lindström, T., Metsäpuro, P., Eräranta, S. & Koskinen, K-R. 2023. 4. Helsingin kaupungin BAU-skenaario vuoteen 2050. Viitattu 13.9.2024. <https://www.hel.fi/static/kanslia/Julkaisut/2023/helsingin-kaupungin-paastojen-BAU-skenaario-vuoteen-2050.pdf>
- Teirasvuo, N. 2023. Hiilijalanjäljen laskenta yrityksessä. Motiva. Viitattu 5.8.2024. <https://pohjois-karjala.fi/wp-content/uploads/2023/10/Hiilijalanjalkilaskenta-yrityksessa-3.10.2023.pdf>
- Tilastokeskus. 2020. Liha kuluttaa ympäristöä. Viitattu 26.8.2024. [https://stat.fi/media/uploads/ajk/uutiset/2023/noykkion\\_koulu\\_8lk\\_liha\\_kuluttaa\\_ymparistoa.pdf](https://stat.fi/media/uploads/ajk/uutiset/2023/noykkion_koulu_8lk_liha_kuluttaa_ymparistoa.pdf)
- Tukes. 2024. Biokaasu. Viitattu 19.9.2024. <https://tukes.fi/teollisuus/maakaasu-ja-biokaasu/biokaasu>
- Turun yliopisto. 2024. Parempia proteiineja lounaslautaselle. Viitattu 3.9.2024. [https://sites.utu.fi/hiililounas/wp-content/uploads/sites/1161/2024/04/UTU\\_Hiililounas-opas\\_Parempia-proteiineja-lounaslautaselle.pdf](https://sites.utu.fi/hiililounas/wp-content/uploads/sites/1161/2024/04/UTU_Hiililounas-opas_Parempia-proteiineja-lounaslautaselle.pdf)
- Työ- ja elinkeinoministeriö. 2019. Viitattu 28.7.2024. [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161910/TEM\\_2019\\_61.pdf](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161910/TEM_2019_61.pdf)
- Työ- ja elinkeinoministeriö. 2024a. Vastuullisuusraportointi. Viitattu 12.7.2024. <https://tem.fi/vastuullisuusraportointi>
- Työ- ja elinkeinoministeriö. 2024b. OECD:n monikansallisten yritysten toimintaohjeiden yksittäistapausten käsittely. Viitattu 25.7.2024 <https://tem.fi/oecd-n-monikansallisten-yritysten-toimintaohjeiden-yksittaistapausten-kasittely>
- Valio. 2023. Vastuullisuusraportti 2023. Viitattu 6.9.2024. <https://cdn-wp.valio.fi/valio-fi/2024/04/Valio-Vastuullisuusraportti-2023.pdf>
- Valio. 2024. Valio Carbo™ -kumppanuusohjelma tarjoaa asiakkaille ratkaisuja ruokaketjun kasvi-huonekaasupäästöjen vähentämiseen. Viitattu 6.9.2024. <https://www.valio.fi/artikkelit/ratkaisuja-ruokaketjun-kasvihuonekaasupaastojen-vahentamiseen/>

Valtioneuvosto. 2024. Yritysvastuudirektiivin toimeenpano edellyttää kansallista valmistelutyötä Suomessa. Viitattu 22.7.2024. <https://valtioneuvosto.fi/-/1410877/yritysvastuudirektiivin-toimeenpano-edellyttaa-kansallista-valmistelutyota-suomessa>

Vanhala, A. & Ristaniemi, M. 2022. Yritysvastuu & oikeus.

Vilka, H. 2007. Tutki ja mittaa. Määrällisen tutkimuksen perusteet.

Virtanen, A. 2021. Kehittyvä elintarvike. Kolme tiekarttaa kehittyvään elintarviketeollisuuteen. Viitattu 27.8.2024. <https://kehittyvaelintarvike.fi/artikkelit/mielipiteet/maailma-mausteilla/kolme-tiekarttaa-hiilineutraaliin-elintarviketeollisuuteen/>

WWF. 2024. Ruoan ympäristövaikutukset. Viitattu 26.4.2024. <https://wwf.fi/ruoka/ruuan-ymparistovaikutukset/#liha>

Waite, R. & Zions, J. 2022. 7 Opportunities to Reduce Emissions from Beef Production. Viitattu 30.9.2024. <https://www.wri.org/insights/opportunities-reduce-emissions-beef-production>

Whitelaw, K. 2017. ISO 14001 Environmental Systems Handbook.

Yeoh, P. 2022. Environmental, Social and Governance (ESG) laws, Regulations and Practices in the Digital era.

Yhdistyneet Kansakunnat. 2015. UN Secretary-General Ban Ki-moon at the COP21 Climate Change Conference (Paris, 30 November 2015). Viitattu 26.4.2024. <https://www.youtube.com/watch?v=oYo5TzQOMqA&t=219s>

Ympäristöministeriö. 2023. IPCC:n raportti: Nyt tehtävät päätökset vaikuttavat tuhansia vuosia - ilmastonmuutoksen haasteisiin mahdollista vastata nopeilla ja laajoilla toimilla. Viitattu 22.4.2024. <https://ym.fi/-/ipcc-n-raportti-nyt-tehtavat-paatokset-vaikuttava-tuhansia-vuosia-ilmastonmuutoksen-haasteisiin-mahdollista-vastata-nopeilla-ja-laajoilla-toimilla>

## Kuvioluettelo

**Kuvio 1** Luontokadon ajurit, sekä esimerkkejä elintarvikearvoketjun negatiivisista luontovai-  
kutuksista. (Elintarviketeollisuusliitto 2023, 22)

**Kuvio 2** Kuvio 2. Elintarvikearvoketjun vaiheet. Elintarviketeollisuusliitto, 2023.

**Kuvio 3** ESRS-standardit (EcoOnline, 2024).

**Kuvio 4** Kuvio 4. Scope-päästölähteet kategorisoituna ja kuvattuna. (Mukaiillen Barrow al, 2013)

**Kuvio 5** Raaka-aineiden ja pakkausmateriaalien ominaispäästöjen laskenta.

**Kuvio 6** kuljetusten päästölaskennan vaiheet

**Kuvio 7** Lopputuotteiden lämmityksestä aiheutuvien päästöjen laskenta.

**Kuvio 8** BAU-skenaario ja hankeskenaario lineaarisesti havainnollistettuna.

**Kuvio 9** Upstream-kuljetusten aiheuttamat päästöt maakohtaisesti eroteltuna, sekä kokonais-  
päästöt upstream-kuljetusten osalta.

**Kuvio 10** Raaka-aineiden ja pakkausmateriaalien päästöt ryhmittäin.

**Kuvio 11** Lopputuotteiden lämmityksestä koituvat päästöt.

**Kuvio 12** Ulkoistettujen varastojen kuluttaman sähkön aiheuttamat päästöt.

**Kuvio 13** Toimeksiantajan scope - 3 päästölähteet kategorisoituna. (Yritys X)

**Kuvio 14** Päästöintensiivisimmät kategoriat, raaka-aineet

**Kuvio 15** Liharyhmä 1:sen kulutus Suomessa kiloina per henkilö, 2018-2022. (LUKE b, 2024)

**Kuvio 16** Liharyhmä 1:sen kulutuksen ennuste Suomessa kiloa per henkilö, 2024-2032.

**Kuvio 17** Liharyhmä 1:sen ominaispäästöjen oletettu kehitys toimeksiantajan scope 3 - päästöissä.

**Kuvio 18** Ryhmien 6 ja 4 päästöt, BAU vs hankeskenaario.

**Kuvio 19** Ryhmä 6:n päästövähennys, kun 50 % tuotannossa käytettävästä raaka-aineesta korvataan kasviperäisellä vaihtoehdolla.

**Kuvio 20** Proteiinimäärät/100 g yleisimmin käytetyt tuotantolihat vs kasvipohjainen vaihtoehto. (Fineli 2024, Härkis 2024).

**Kuvio 21** CO<sub>2</sub>e KG Tuotannossa käytettävä eläinperäinen proteiininlähde vs kasvipohjainen proteiininlähde. (Fineli, 2024, Härkis, 2024).

**Kuvio 22** 20 % osuus tuotannossa käytettävän proteiinin korvaaminen kasviperäisellä vaihtoehdolla: Liharyhmä 1 ja 2.

**Kuvio 23** Liharyhmä 1 korvaaminen ympäristöystävällisemmällä broilerilla, 20 %. BAU vs hankeskenaario.

**Kuvio 24** Toimeksiantajan itse järjestämien kuljetusten korvaaminen biopolttoaineella kulkevilla kuljetuksilla, BAU vs hankeskenaario.

**Kuvio 25** Lihojen oletettu päästökertoimien vähenemä, -10 %, -15 % ja -20 %.

**Kuvio 26** Viljatuotteiden päästöjen oletettu vähenemä, 10 %.

**Kuvio 27** Pakkausmateriaalien päästökertoimet CO<sub>2</sub>KGe/KG (Yritys X, 2024).