



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

GHG-PROTOKOLLAN MUKAINEN KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖ- LASKENTA INFRAHANKKEELLE

Case: Viinijärven ylikulkusilta

TEKIJÄ: Raimo Hämäläinen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Tutkinto-ohjelma Ympäristötekniikan tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä Raimo Hämäläinen	
Työn nimi GHG-protokollan mukainen kasvihuonekaasupäästölaskenta infrahankkeelle, Case: Viinijärven ylikulkusilta	
Päiväys	20.5.2020
Sivumäärä/Liitteet	32/16
Ohjaajat Yliopettaja Merja Tolvanen ja tuntiopettaja Juha-Matti Aalto	
Toimeksiantaja Savon Kuljetus Oy	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli laskea infrastruktuurirakentamisessa syntyvät kasvihuonekaasupäästöt. Laskenta suoritettiin Liperin kunnassa sijaitsevalle Viinijärven ylikulkusillalle.</p> <p>GHG-protokolla jakaa kasvihuonekaasupäästöt yrityksen suoriin päästöihin (scope 1), epäsuoriin päästöihin (scope 2) ja arvoketjun muodostamiin välillisiin (scope 3) päästöihin. Tämä opinnäytetyö keskittyi scope 3 päästöjen laskemiseen, jonka laskeminen perustuu standardissa vapaaehtoisuuteen. Arvoketju voi muodostaa yrityksen suurimmat päästöt, ja vastavuoroisesti sisältää suurimman päästöjen vähennyspotentiaalin. Välilliset päästöt arvoketjussa jaetaan 15 eri kategoriaan, jotka erotetaan selkeästi toisistaan kaksoislaskennan välttämiseksi. Tämä standardi on suunniteltu käytettäväksi monenlaisten yritysten toimesta.</p> <p>Työssä laadittiin tiivistelmä Scope 3 -standardin laskentaohjeesta (LIITE 1), jota voi käyttää jatkossa välillisten kasvihuonekaasupäästöjen laskentaan. Tähän tiivistelmään sisällytettiin myös sellaiset kategoriat, jotka jätettiin tämän opinnäytetyön ulkopuolelle.</p> <p>Tässä työssä kahdeksan kategorian havaittiin olevan olennaisia ylikulkusilta hankkeen kannalta. Laskennan tuloksena hankkeen päästöiksi tuli 738,6 hiilidioksidiekvivalenttonnin päästöt. Selkeästi suurin päästökategoria oli ostetut tuotteet ja palvelut, sen osuus kaikista päästöistä oli 65,7 %. Muita merkittäviä päästölähteitä olivat myytyjen tuotteiden käyttö: 24 % ja alkutuotannon kuljetukset ja jakelu: 4,5 %. Käytöstä aiheutuvat päästöt ovat huomattavat suuret koska ne pitävät sisällään sillan valaisemisesta, sekä rakenteiden korjauksesta ja ylläpidosta aiheutuvat päästöt sillalle suunnitellun 100 vuoden käyttöajalta.</p>	
Avainsanat Kasvihuonekaasu, päästölaskenta, scope 3, arvoketju, GHG-protokolla, hiilidioksidi	

Field of Study Natural Sciences			
Degree Programme Degree Programme in Environmental Technology			
Author Raimo Hämäläinen			
Title of Thesis Calculation of Greenhouse Gas Emissions for Infrastructure Project by Using a GHG Protocol, Case study Viinijärvi overpass			
Date	20 May 2020	Pages/Appendices	32/16
Supervisors Ms Merja Tolvanen Principal Lecturer and Mr Juha-Matti Aalto, Lecturer			
Partner Savon Kuljetus Oy			
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this thesis was to calculate greenhouse gas emissions from infrastructure construction. The calculation was performed on the Viinijärvi overpass in the municipality of Liperi.</p> <p>The GHG protocol divides greenhouse gas emissions into direct emissions (scope 1), indirect emissions (scope 2) and indirect (scope 3) emissions from the value chain. This thesis focused on the calculation of scope 3 emissions, which is based on the standard on a voluntary basis. The value chain can constitute the company's largest emissions, and in turn contains the greatest emission reduction potential. Indirect emissions in the value chain are divided into 15 different categories, which are clearly distinguished from each other to avoid double counting. This standard is designed to be used by a wide variety of companies.</p> <p>A summary of the calculation guide of the Scope 3 standard (APPENDIX 1) was prepared in the work, which can be used in the future to calculate indirect greenhouse gas emissions. Categories that were excluded from this thesis were also included in this summary.</p> <p>In this work, eight categories were found to be relevant to the flyover project. As a result of the calculation, the project's emissions were 738.6 tonnes of carbon dioxide equivalent. By far the largest emission category was purchased products and services, accounting for 65.7% of all emissions. Other significant sources of emissions were the use of products sold: 24% and the transport and distribution of primary production: 4.5%. Emissions from operation are remarkably high as they include emissions from the lighting of the bridge, as well as from the repair and maintenance of structures over the planned 100-year service life of the bridge.</p>			
Keywords Greenhouse gas, emissions calculation, scope 3, value chain, GHG protocol, carbon dioxide			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
2	KASVIHUONEKAASUT	6
2.1	Kiotoon pöytäkirja.....	6
2.2	Hiilidioksidi	7
2.3	Metaani, CH ₄	8
2.4	Dityppioksidi, N ₂ O.....	10
2.5	Fluoratut kasvihuonekaasut, F-kaasut	11
3	GHG-PROTOKOLLA	12
3.1	Scope 1: Suorat kasvihuonekaasupäästöt	13
3.2	Scope 2: Epäsuorat kasvihuonekaasupäästöt	13
3.3	Scope 3: Välilliset kasvihuonekaasupäästöt	13
4	CASE: VIINIJÄRVEN YLIKULKUSILTA.....	17
5	PÄÄSTÖLASKENTA SILTAKOHTEELE	18
5.1	Kategoria 1: Ostetut tuotteet ja palvelut.....	18
5.2	Kategoria 3: Polttoaineeseen ja energiaan liittyvät päästöt	19
5.3	Kategoria 4: Alkutuotannon kuljetukset ja jakelupalvelut	20
5.4	Kategoria 5: Toiminnan tuottamat jätteet.....	21
5.5	Kategoria 7: Työmatkat.....	21
5.6	Kategoria 8: Omaan käyttöön vuokrattu omaisuus	22
5.7	Kategoria 11: Myytyjen tuotteiden käyttö	22
5.8	Kategoria 12: Myytyjen tuotteiden käytöstä poistaminen	23
5.9	Kaikki laskennan päästöt	25
6	YHTEENVETO JA POHDINTA	26
7	LÄHTEET	28
	LIITE 1: SCOPE 3 LASKENNAN TIIVISTELMÄ	33

1 JOHDANTO

Antroposeeninen ilmastomuutos johtuu ihmisen tuottamien fossiilisten kasvihuonekaasujen päästämisestä ilmakehään. (Powell 2019) Ilmaston lämpeneminen kiihdyttää lajikatoa ja luonnon ääri-ilmiöitä. (Panetta, Stanton ja Harte 2018) Pariisin ilmastositoumuksen vuonna 2016 sitoutuneet maat, pyrkivät vähentämään päästöjään, jotta maapallon keskilämpötila ei nousisi esiteolliseen aikaan verrattuna yli 1,5 asteen. (926/2016.) Suomi on lisäksi sitoutunut toimimaan tavalla, jonka seurauksena se on hiilineutraali vuonna 2035 ja hiilinegatiivinen nopeasti sen jälkeen. (Valtioneuvosto 2020) Osana näiden tavoitteiden saavuttamista toimii 2020 valmistuva Vähähiilisen rakentamisen tiekartta, jonka avulla siirtymisen aikaiset toimet voidaan toteuttaa. Infrarakentamiselle tässä tiekartassa tulevat vaatimukset eivät ole vielä tiedossa. Ympäristörakentaminen on kuitenkin kirjattu osaksi tiekarttaa, joten sitä tulee koskemaan samat säännöt kuin muuta rakennusteollisuutta. (TEM 2020)

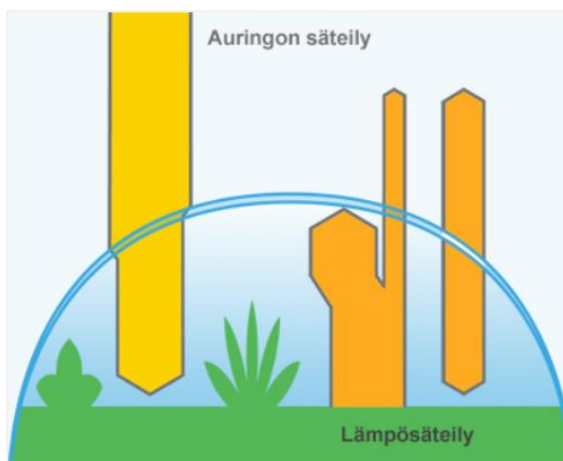
Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää infrakohteen tuottamat kasvihuonekaasupäästöt. Tämän tarkoitukseen valikoitui vuonna 2019 valmistunut ylikulkusilta Viinijärvellä. Tämän laskennan pohjalta on tarkoitus selvittää GHG-protokollan Scope 3 -standardin soveltuvuutta infrakohteen päästöjen laskennassa. Yritykset ovat nykyään melko hyvin selvillä scope 1 ja scope 2 päästöistään, joihin voivat itse vaikuttaa. Epäsuorasta toiminnasta johtuvat päästöt sen sijaan ovat vaikeammin hahmoteltavissa, vaikka ne monesti muodostavat suurimman osan yrityksen päästöistä. Työn toisena tarkoituksena on luoda pohjaa työn tilaajana toimineen Savon Kuljetus Oy:n muiden toimialojen kasvihuonekaasupäästöjen laskentaan, joten työhön on suomennettu myös sellaiset osiot scope 3:sta, jotka eivät oleellisesti kuulu tähän aihealueeseen.

Savon Kuljetus Oy on monialayritys, jonka yhtenä päätoimialana on infrarakentaminen. Yrityksen tuottamien kasvihuonepäästöjen laskeminen ainoastaan rakennusteollisuudelle soveltuvin keinoin ei välttämättä tuottaisi vertailukelpoisia lukuja muilta toimialoilta. Elinkaariarviointiin perustuva hiilijalanjäljen laskenta toimii kuitenkin eri laskentamenetelmiä yhdistävänä tekijänä, (Hertwich ja Wood 2018) ja näin saatuja tuloksia voidaan mahdollisesti hyödyntää eri toimialojen laskennan kanssa.

Työn tavoitteena on laskea Viinijärven siltahankkeen tuottamat päästöt käyttämällä GHG-protokollan Scope 3 -standardin menetelmää, jolla lasketaan yrityksen tuottamia epäsuoria päästöjä. (wri.org) Epäsuorien päästöjen merkitystä on hankala arvioida, sillä ne muodostuvat useasta eri lähteestä. Riippuen yrityksen toimialasta, niiden merkitys voi olla huomattava suoriin päästöihin verrattuna. Työssä käytettävät menetelmät perustuvat mahdollisimman tarkasti GHG-protokollan Scope 3 -standardin ohjeistukseen. Epäsuorat päästöt on tarkoitettu laskettavaksi koko vuoden ajalta, mutta tässä työssä päästöt huomioidaan ainoastaan Viinijärven siltahankkeen osalta. Scope 3 -standardin mukaisesti kaikki siltahankkeen toteuttamiseen vaaditut tekijät otetaan huomioon alkutuotannosta rakennusvaiheeseen, ja siitä loppusijoitukseen asti. Laskentaan ei liitetä mitään kompensatiomenetelmiä, eikä hiilen varastoitumista oteta huomioon.

2 KASVIHUONEKAASUT

Valtaosa maapallon ilmakehästä koostuu vain muutamasta kaasusta; typestä, hapestä ja argonista. Nämä kaasut muodostavat yhteensä yli 99,5 % kaikista ilmakehän kaasumolekyyleistä. Näiden kaasujen maapalloa ja ilmakehää lämmittävä vaikutus on kuitenkin häviävän pieni, sillä ne eivät sido itseensä näkyvää valoa tai infrapunasäteilyä. On kuitenkin olemassa vähäisempiä kaasuja, joiden yhteenlaskettu pitoisuus ilmakehästä on noin 0,05 %. (eea.europa.eu) Nämä kaasut myötävaikuttavat merkittävästi maanpinnan ja ilmakehän lämpiämiseen, sillä ne kykenevät sitomaan itseensä maapallon luovuttaman infrapunasäteilyn. Koska nämä vähäisemmät kaasut vaikuttavat maapalloon ilmiötasolla samoin kuin kasvihuone, kutsutaan näitä kaasuja kasvihuonekaasuiksi. (esrl.noaa.gov) Kuvassa 1 esitetään kasvihuoneilmiön toiminnan peruseriaate: auringon säteily pääsee sisään, mutta lämpö ei pääse yhtä suurella määrällä ulos.



Kuva 1. Kasvihuoneilmiö. (ilmasto-opas.fi 2020)

2.1 Kioton pöytäkirja

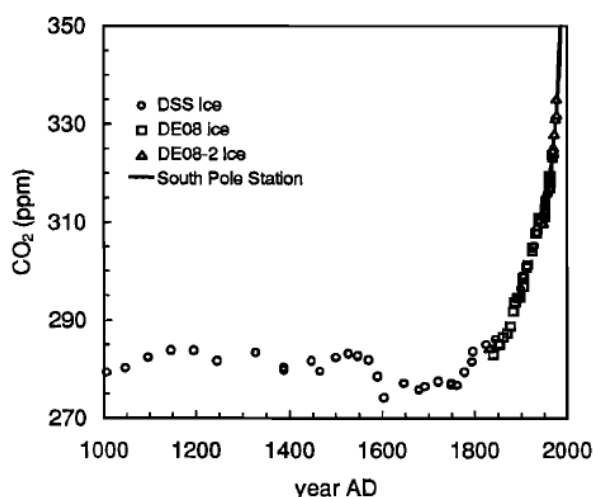
Kioton pöytäkirja otettiin käyttöön vuonna 2005. Se sitoutti teollistuneet maat noudattamaan YK:n ilmastopuitesopimusta, sekä rajoittamaan ja vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään jokaiselle yksilöllisesti sovittujen päämäärien mukaisesti. Ilmastopuitesopimus itsessään pyytää maita ainoastaan omaksumaan sen käytännöt ja mittaamaan, sekä raportoimaan päästöjä säännöllisesti. Kioton pöytäkirja on sitova ainoastaan kehittyneiden maiden osalta ja asettaa niille enemmän vastuuta, sillä se tunnistaa kehittyneiden maiden päävastuun tämänhetkisten kasvihuonekaasujen korkeasta tasosta ilmakehässä. Kioton pöytäkirja on vakiinnuttanut tiukan valvonta-, arviointi- ja varmennusjärjestelmän, sekä määräystenmukaisuusjärjestelmän; läpinäkyvyyden varmistamiseksi ja sopimusosapuolten tilivelvollisuuden varmistamiseksi. Pöytäkirjan alaisten maiden todellisia päästöjä täytyy monitoroida ja tarkat tiedot tehdyistä päästökaupoista tulee säilyttää. (UNFCCC 2020)

Taulukko 1. Kioton pöytäkirjaan merkityt kasvihuonekaasut (Berghäll ym. 2003 ja Forster ym. 2007)

Kaasu	Merkittävimmät lähteet	Elinikä ilmakehässä, vuotta	Globaalinen lämmityspotentiaali, GWP-100
Hiilidioksidi	Fossiiliset polttoaineet energiantuotannossa ja liikenteessä	50–200	1
Metaani	Karjatalous, kaatopaikat ja riisinviljely	12	25
Dityppioksidi	Maanviljely, teollisuus, liikenne ja energiantuotanto	114	298
Fluoratut kasvihuonekaasut	Ilmastointi- ja kylmälaitteet, sammutusaineet ja aerosolit.	1,4–50 000	124–22800

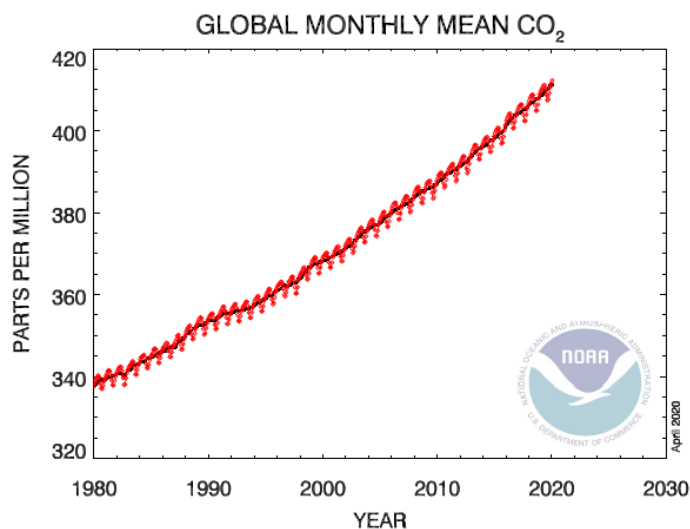
2.2 Hiilidioksidi

Hiilidioksidi, CO₂ on määrällisesti merkittävin kasvihuonekaasu, jota syntyy ihmistoiminnasta ilmakehään. Se on luonnollinen osa hiilikiertoa, jossa hiili kiertää ilmakehästä meriin, maaperään, kasveihin ja eläimiin. Ihmisen toiminta muuttaa tätä hiilikiertoa tuottamalla hiilidioksidia ilmakehään uusiutumattomista lähteistä ja vaikuttamalla luontaisten hiilinielujen, kuten metsien ja maaperän toimintaan. Vaikka CO₂ päästöjä tulee monista eri lähteistä luontaisesti, ihmisten tuottamat päästöt ovat nostaneet hiilidioksidipitoisuuksia ilmakehässä teollistumisen jälkeisenä aikana. (Kuva 2. ja 3.) (epa.gov)



Kuva 2. CO₂ pitoisuudet Antarktiksella otetuista jäänäytteistä yhdistettynä Etelänavalla sijaitsevan sääaseman tietoihin. (Etheridge ym. 1996)

Hiilidioksidin elinikää ilmakehässä ei pysty määrittelemään tarkasti, koska se poistuu sieltä luontaisesti eri mekanismien kautta. Kioton pöytäkirjaan hiilidioksidin eliniäksi on merkitty 50–200 vuotta, (Berghäll ym. 2003) mutta osa hiilidioksidista voi pysyä ilmakehässä huomattavasti kauemminkin. (Archer ym. 2009)

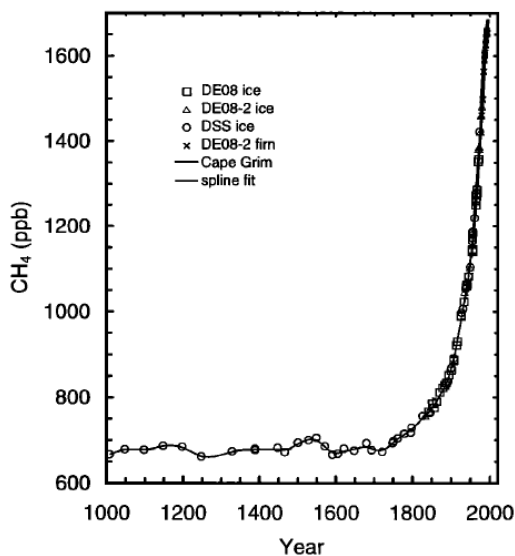


Kuva 3. Hiilidioksidin kuukausittainen keskiarvopitoisuus (ppm) ilmakehässä 1980-2020. (esrl.noaa.gov)

Kuvassa 2 on esitetty Antarktiksella otetusta jäänäytteestä määritetty hiilidioksidipitoisuusmäärän kehitys. Siinä ilmeni hiilidioksidipitoisuuden vaihdelleen välillä 275–284 ppm, 800 vuoden ajan ennen teollista aikakautta. (Etridge ym. 1996) Kuvassa 3 on nähtävissä hiilidioksidimäärän kasvu ilmakehässä viimeisen kolmen vuosikymmenen ajalta Mauna Loan observatorion mittaamista tuloksista.

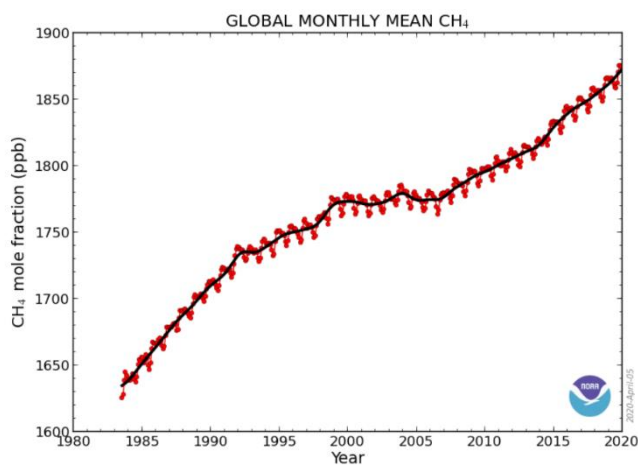
2.3 Metaani, CH₄

Metaanin elinaika ilmakehässä on paljon lyhyempi kuin hiilidioksidin elinikä, 12 vuotta, mutta metaani sitoo säteilyä sadan vuoden ajalta tarkasteltuna, 25 kertaa enemmän kuin hiilidioksidi. Metaanipäästöt ovat pääasiassa peräisin energiantuotannosta, teollisuudesta, maataloudesta ja jätehuollon toiminnoista. Metaanipäästöjä tulee myös luonnollisista lähteistä, kuten soista, joissa orgaaninen aines hajoaa hapettomissa oloissa. (epa.gov)



Kuva 4. Jäänäytteiden metaanipitoisuudet viimeiseltä 1000 vuodelta yhdistettynä sääasemien dataan vuodesta 1978 eteenpäin. (Etheridge 1998)

Kuvassa 4 näkyy, kuinka voimakkaaseen nousuun metaanipitoisuus ilmakehässä on kääntynyt viimeisen 200 vuoden aikana verrattuna sitä edelliseen 800 vuoden ajanjaksoon.

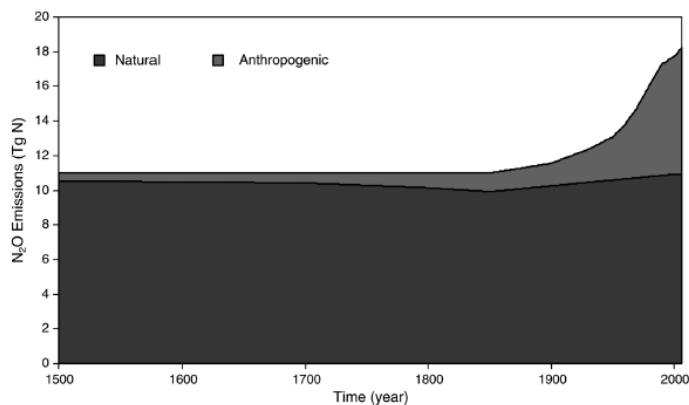


Kuva 5. Metaanin kuukausittainen keskiarvopitoisuus (ppb) ilmakehässä 1983-2020. (esrl.noaa.gov)

Kuvassa 5 näkyy metaanipitoisuuden kasvu ilmakehässä v. 1983–2020. Metaanin määrän kasvua selittää 1900-luvulla pääasiassa fossiilisten polttoaineiden päästöt mm. kaasuteollisuudesta ja hiilikaivoksista. 2000-luvun alussa päästöjen määrä tasaantui, kunnes kääntyi nousuun v. 2007–2014 välillä. Tämän on havaittu olevan peräisin ensisijaisesti eloperäisistä päästölähteistä, kuten maataloudesta, riisinviljelmästä, kosteikoista ja karjasta. (Nisbet ym. 2016)

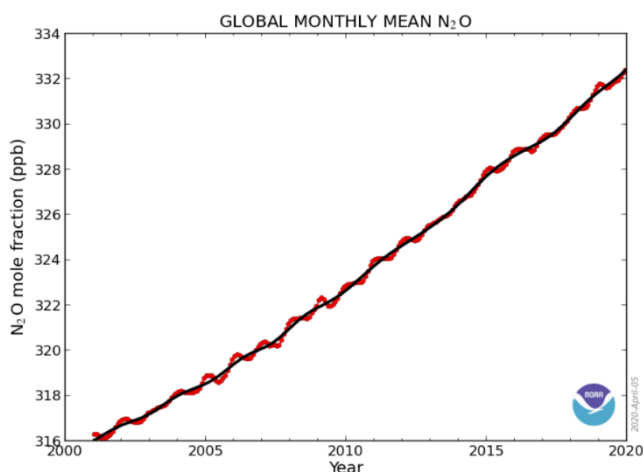
2.4 Dityppioksidi, N₂O

Dityppioksidi esiintyy luontaisena osana typpikiertoa ilmakehässä, kasveissa, eläimissä, ja mikro-organismeissa, jotka elävät maaperässä ja vesistöissä. Luonnollisia dityppioksidipäästöjä tulee lähinnä maaperästä ja meristä, kun bakteerit hajottavat typpiyhdisteitä. Dityppioksidi voi pysyä ilmakehässä 114 vuotta ja sen lämmityspotentiaali on 298-kertainen hiilidioksidiin verrattuna. Suurimmat päästölähteet dityppioksidille ovat maatalous, polttoaineiden palaminen, jätevesihuoltoja teolliset prosessit. (epa.gov)



Kuva 6. Dityppioksidin maailmanlaajuiset päästöt vuosien 1500–2006 välillä (Syakila ym. 2011)

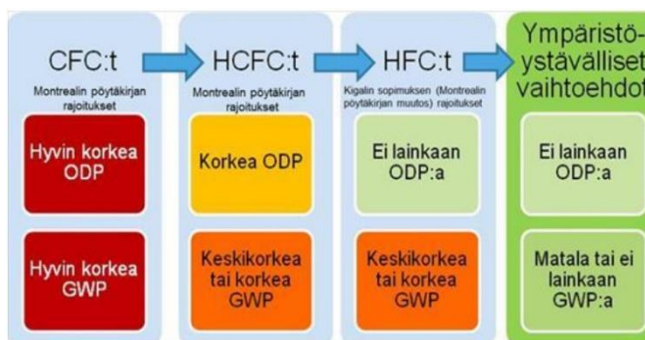
Dityppioksidipäästöt ovat kohonneet huomattavasti esiteollisen ajalta nykypäivään. Tästä valtaosa tulee maatalouden toiminnasta. (Thompson ym. 2019) Kuvassa 6 näkyy, kuinka paljon ihmisen toiminta on kasvattanut dityppioksidipitoisuuden määrää. Kuvassa 7 esitetään tarkemmin, miten N₂O pitoisuus on jatkanut tasaista kasvuaan ilmakehässä viime vuosien ajan.



Kuva 7. Dityppioksidin kuukausittainen keskiarvopitoisuus (ppb) ilmakehässä v. 2001–2020. (esrl.noaa.gov)

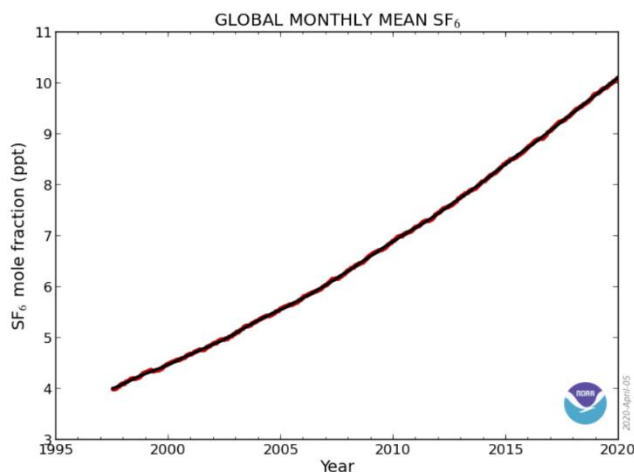
2.5 Fluoratut kasvihuonekaasut, F-kaasut

Fluorattuja kasvihuonekaasuja on neljä eri kategoriaa: fluorihilivedyt (HFC-yhdisteet), perfluorihilivedyt (PFC-yhdisteet), rikkiheksafluoridi (SF₆) ja typpifluoridi (NF₃). Toisin kuin monissa muissa kasvihuonekaasuissa F-kaasuilla ei ole luonnollista lähdettä, ja ne syntyvät vain ihmisen toiminnan seurauksena. Niitä pääsee ilmakehään, koska niitä käytetään jäähdytysaineena otsonikerrosta kuluttavien aineiden sijaan. (ympäristö.fi) Kuvassa 6. on kuvattu prosessia, jolla siirrytään pois otsonikerrosta heikentävien aineiden (ODP) ja lämmityspotentiaalinsa omaavien aineiden (GWP) käytöstä. EU:n alueella on voimassa otsoniasetus, joka kieltää kokonaan HCFC-yhdisteiden lisäämisen laitteisiin. Kielto koskee myös kierrätettyjä laitteita. (1005/2009)



Kuva 8. Siirtymä kohti haitattomampia kylmäaineita. (ympäristö.fi)

F-kaasuja käytetään monenlaisissa teollisuusprosesseissa, kuten alumiinin puolijohteiden valmistamiseen. Monilla F-kaasuilla on suuri lämmityspotentiaali suhteessa muihin kasvihuonekaasuihin, joten hyvin pienillä ilmakehäpitoisuuksilla voi olla suhteettoman suuri vaikutus globaaliin lämpötilaan. Niillä voi olla myös pitkä elinikä ilmakehässä, jopa tuhansia vuosia. Toisin kuin muut pitkäikäiset kasvihuonekaasut, useimmat F-kaasut sekoittuvat hyvin ilmakehän muihin kaasuihin, kulkeutuen ympäri maapalloa. Monet F-kaasut poistuvat ilmakehästä, vasta tuhouduttuaan auringon valossa, atmosfäärin ylemmissä kerroksissa. Yleisesti ottaen F-kaasut ovatkin tehokkaimpia ja pitkäkestoisimpia kasvihuonekaasuja, joita ihmisen toiminta tuottaa. (epa.gov)

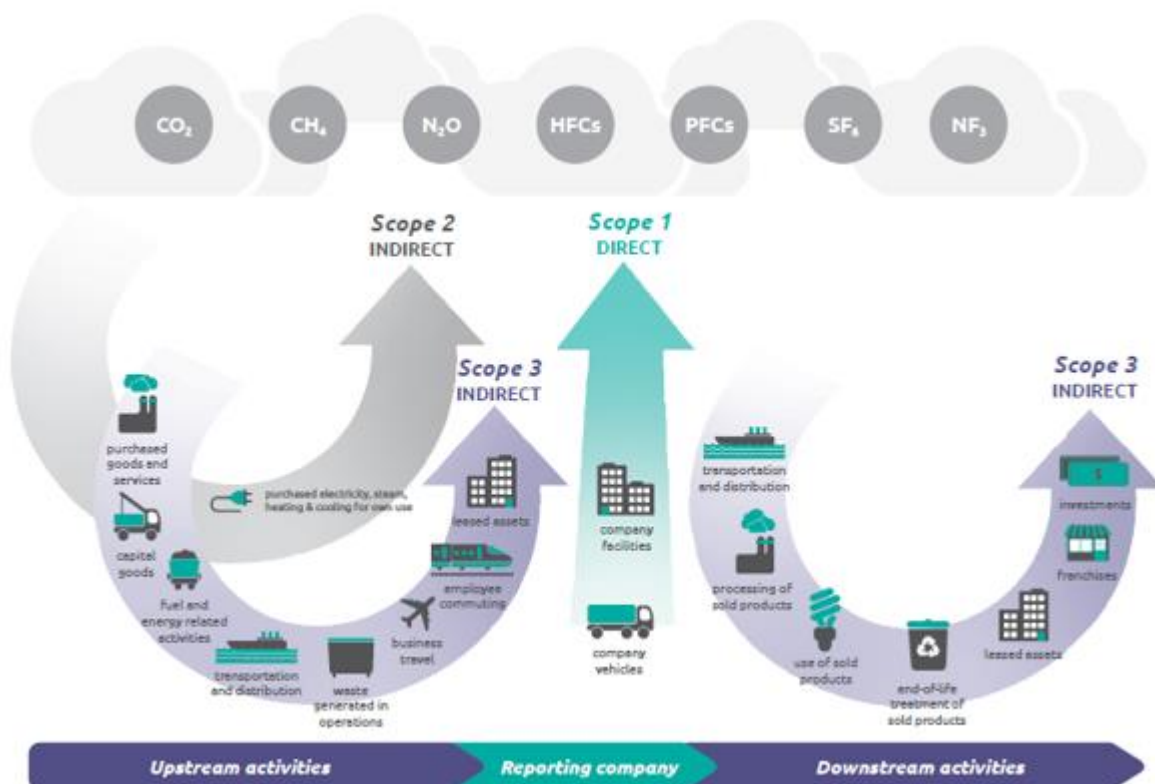


Kuva 9. Rikkiheksafluoridin kuukausittainen keskiarvopitoisuus (ppt) ilmakehässä v. 1997–2020. (esrl.noaa.gov)

3 GHG-PROTOKOLLA

Maailman luonnonvarainstituutti (WRI) ja Maailman elinkeinoelämän kestävän kehityksen neuvosto (WBCSD), kehittivät 1990-luvun lopussa kansalaisjärjestön ja yrityksen kumppanuuden, jonka tarkoituksena oli käsitellä kasvihuonekaasupäästöjen laskennan standardisointia. Ympäristöjärjestöjen ja teollisuuden edustajien kanssa yhteistyönä kehitetty *The Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard* julkaistiin vuonna 2001. Siihen on sittemmin päivitetty lisäohjeita ja selvennyksiä, joiden avulla yritykset voivat mitata sähkön ja muiden energiahankintojen päästöjä, sekä laskea arvoketjunsä läpi meneviä päästöjä. GHG-protokolla muodostaa globaalisti vakiintuneen mallin yksityisen ja julkisen sektorin toiminnoista, arvoketjuista, sekä hillinnästä aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen mittaamiseen ja hallitsemiseen. GHG-protokolla on kehittänyt myös laskuvälineitä, jotka auttavat yrityksiä laskemaan kasvihuonekaasupäästöjään ja mittaamaan ilmastomuutoksen hillintäprojektiensa vaikutuksia. (ghgprotocol.org)

Sen lisäksi, että GHG-protokollan yritysstandardi on laajassa käytössä päästöjen raportoinnin välineenä, se on toiminut pohjana monelle muulle kasvihuonekaasujen laskenta- ja raportointiohjelmalle. Merkittävin näistä on ISO 14064-1 *Specification with Guidance at the Organization Level for Quantification and Reporting of GHG Emissions and Removals*, vuodelta 2006. (Hickmann 2017)



Kuva 10. GHG-protokollan mukainen päästölähteiden jako. (Scope 3 Standard 2011)

GHG-protokollan yritysstandardi luokittelee kasvihuonekaasujen päästöt kolmeen osajoukkoon, kuvan 10 mukaisesti. Scope 1 -päästöt ovat suoraa päästöjä omista tai itse hallituista lähteistä. Scope 2 -päästöt ovat epäsuoria päästöjä ostetusta energiasta. Scope 3 -päästöihin kuuluvat kaikki epäsuorat päästöt yrityksen arvoketjusta, joita ei ole otettu scope 2:ssa huomioon. Yritysten suurimmat päästöt esiintyvät yleensä niiden arvoketjun varrella. Tämä tarkoittaa, että yritys menettää suurimmat mahdollisuutensa toimintansa kehittämiseen, mikäli se ei tunnista näitä päästöjä.

(ghgprotocol.org)

3.1 Scope 1: Suorat kasvihuonekaasupäästöt

Suorat kasvihuonekaasupäästöt (Scope 1) tulevat yrityksen itsensä omistamista tai hallinnoimista lähteistä. Esimerkiksi sellaiset palamisen tuottamat päästöt, jotka syntyvät yrityksen omista kattiloista, sulatusuuneista, ajoneuvoista ym., sekä päästöt kemikaalien tuotannosta omilla prosessilaitteistoilla. Suorat CO₂ -päästöt biomassan palamisesta, eivät sisälly scope 1:een, vaan ne raportoidaan erikseen. Kasvihuonekaasut, joita ei mainita Kioton sopimuksessa, eivät myöskään sisälly scope 1:een, vaan raportoidaan erikseen. (Corporate Standard 2004)

3.2 Scope 2: Epäsuorat kasvihuonekaasupäästöt

GHG-protokollan yritysstandardi edellyttää organisaatioita laskemaan päästöt, joita aiheutuu niiden hankkimasta ja kuluttamasta sähköstä, höyrystä, lämmityksestä ja viilennyksestä. Nämä päästöt kuuluvat scope 2 laskentaan ja niiden katsotaan kuuluvan epäsuoriin päästöihin, koska ne aiheutuvat raportoivan organisaation toimista, mutta ne todellisuudessa tuotetaan toisen yrityksen omistamista ja hallinnoimista lähteistä. Scope 2 edustaa maailmanlaajuisesti yhtä suurimpia päästölähteitä ja energian kuluttajilla on merkittävä mahdollisuus vähentää näitä päästöjä pienentämällä käyttömääriä ja siirtymällä vaihtoehtoihin, vähähiilisiin energialähteisiin.

Scope 2 -päästöjen laskenta suositellaan yritysstandardissa laskettavaksi kertomalla aktiviteettitiedot (sähkönkulutuksen kWh) sähkön tuottajakohtaisilla päästökertoimilla, jotta saataisiin selville todellinen kasvihuonekaasujen määrä. Vain, jos näitä tietoja ei ole saatavilla suositellaan käytettäväksi paikallisia tai kansallisia verkkoja sisältäviä päästökertoimia. (GHG Protocol Scope 2 Guidance 2011)

3.3 Scope 3: Välilliset kasvihuonekaasupäästöt

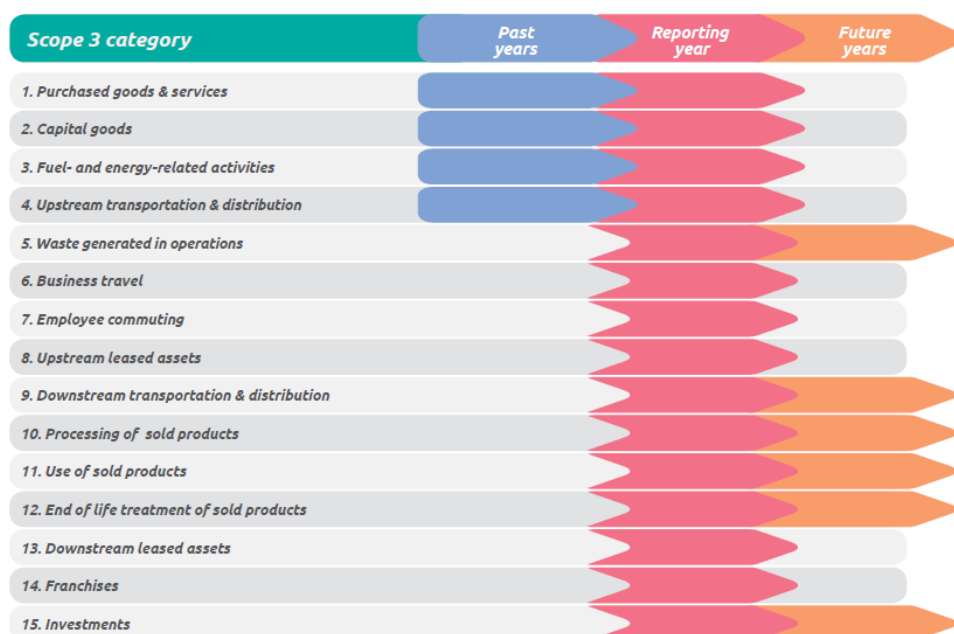
Organisaation arvoketjun tuottamat epäsuorat päästöt lasketaan scope 3:een. The GHG Protocol Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting -standardi kehitettiin luomaan lisää johdonmukaisuutta scope 3 päästöjen laskentaan lisäämällä vaatimuksia ja ohjeistusta, sekä laskentaan, että raportointiin. Tämän standardin tarkoituksena on mahdollistaa vertailu yrityksen omissa kasvihuonekaasupäästöissä ajan kuluessa. Sitä ei ole suunniteltu tukemaan yritysten välistä vertailua scope 3 -päästöistä. Raportoitavien päästöjen erot voivat olla seurausta inventaariomenetelmistä tai yrityksen koon tai rakenteen eroavaisuuksista. Yrityksellä tulisi olla yhdenmukainen prosessi, konsolidointi, jolla optimoidaan ja keskitetään resursseja koko konsernin laajuudessa, kaikissa scope 1,

2 ja 3 inventaarioissa. Konsolidointi vaikuttaa siihen, mitkä toiminnot yrityksen arvoketjussa luokitellaan suoriksi päästöiksi (Scope 1), ja epäsuoriksi päästöiksi (Scope 2 ja 3). Taulukossa 3.1 on lueteltu eri konsolidointitavat ja kuvattu niiden sisältö. (Scope 3 Standard 2011)

Taulukko 2. Konsolidointitavat (Scope 3 Standard 2011)

Konsolidointitapa	Kuvaus
Pääomaosuus	Pääomaosuuteen perustuvassa tavassa yritys laskee KHK-päästöt toiminnoista oman pääomasijoituksensa osuuden mukaisesti. Pääoman osuus heijastaa riskin ja hyödyn mukaista osuutta toiminnasta.
Taloudellinen hallinta	Taloudellisen hallinnan tavassa yritys laskee mukaan kaikki KHK-päästöt toiminnoista, joiden taloutta se hallitsee. Päästöjä ei lasketa ollenkaan, jos yritys omistaa osuuden toiminnasta, mutta ei kontrolloi taloutta.
Toiminnan hallinta	Toiminnallisen hallinnan tavassa yritys laskee kaikki KHK-päästöt niistä toiminnoista, joita se hallitsee. Se ei laske sellaisia päästöjä, joista se omistaa osuuden, mutta ei hallitse toimintoja.

Scope 3 jakautuu kahdeksaan alkutuotannon päästökategoriaan ja seitsemään lopputuotannon päästökategoriaan. Näiden kategorioiden minimiraportointirajat näkyvät kuvassa 11. Näiden rajojen tarkoituksena on sisällyttää laskentaan suurimmat toiminnot ja alleviivata ettei arvoketjun osioita ole tarkoitus laskea äärettömyyksiin asti. Yritys voi sisällyttää laskentaan päästöjä valinnaisista toiminnoista jokaiseen kategoriaan. Yritys voi myös sulkea pois laskuista vähimmäismäärän sisään mahtuvat toiminnot scope 3 toiminnoista, mikäli poissulkemiset raportoidaan ja perustellaan. (Scope 3 Standard 2011, 31)



Kuva 11. Laskennan aikarajat eri kategorioissa. (Scope 3 Standard 2011)

Yritysten tulisi laskennassaan pyrkiä täysimääräiseen laskentaan, mutta kaikkien scope 3 -päästöjen laskeminen ei välttämättä ole toteutettavissa. Näin voi käydä, jos kategorian laskenta ei ole soveltuva yrityksen toimintaan. Tällaisissa tapauksissa raportin tulokseksi tulee merkitä nollapäästö tai "ei oleellinen". Mikäli yrityksen alustavien arvioiden mukaan jotkut scope 3 toimintojen päästöt ovat vähäisiä yrityksen muihin päästöihin verrattuna, ja näiden tietojen kokoaminen sekä päästöihin vaikuttamisen mahdollisuudet ovat rajoitetut, voidaan toiminnot sulkea raportin ulkopuolelle. Nämä raportin ulkopuolelle jätetyt toiminnot tulee kuitenkin ilmoittaa ja perustella. (Scope 3 Standard 2011, 60.)

Yritysstandardi edellyttää biomassojen polttamisesta suoraan syntyneiden suorien CO₂ -päästöjen sisällyttämistä julkiseen raporttiin, kuitenkin niin että se merkitään erikseen. Sama raportointitapa koskee myös yrityksen arvoketjussa, biomassojen polttamisesta tai biologisesta hajoamisesta, syntyneitä CO₂ -päästöjä. Scope 3 ei vaadita liitettäväksi muita mahdollisia KHK-päästöjä, eikä muita biomassan elinkaaren aikaisia päästöjä polttamisen lisäksi. (Scope 3 Standard, 62.)

Taulukko 3. Tiedon laadunkuvaus (Scope 3 Standard 2011.)

	Tiedon teknologia	Tiedon aikajänne	Tiedon maantieteellinen kattavuus	Tiedon kokonaisvaltaisuus	Tiedon luotettavuus
Erittäin hyvä	Tietolähde käyttää samaa teknologiaa	Tiedoissa on alle kolmen vuoden ero	Tieto on samalta alueelta	Kaikki tieto on lähtöisin asiaankuuluvasta paikasta riittävältä ajanjaksolta normaalivaihtelun tasoittamiseksi	Varmistettu tieto, joka perustuu mittauksiin
Hyvä	Samankaltainen, mutta eri teknologiaa	Alle 6 vuoden ero	Samankaltainen selta alueelta	Yli 50 % tietopaikoista on riittävältä ajalta normaalivaihtelun tasoittamiseksi	Varmistettu tieto, joka peruu osittain oletuksiin, tai mittauksiin perustuva tieto, jota ei ole varmistettu
Tyydyttävä	Eri teknologia	Tiedoissa on alle 10 vuoden ero	Eri alueelta	Alle 50 % on riittävältä ajalta tai yli 50 %, mutta lyhyemmältä ajanjaksolta	Varmistamaton tieto, joka perustuu osittain oletuksiin tai päteviin arvioihin
Heikko	Teknologia on tuntematon	Tiedoissa on yli 10 vuoden ero tai aika ei ole tiedossa	Alue on tuntematon	Tieto on alle 50 % paikoista lyhyemmältä ajanjaksolta	Epäpätevä arvio

Yritysten tulisi priorisoida tiedon hankkimispyrkimyksensä sellaisiin scope 3 -toimintoihin, joista suurimpien päästöjen oletetaan syntyvän ja jotka tarjoavat kasvihuonekaasupäästöjen pienentämismahdollisuudet ja ovat keskeisimpiä yrityksen liiketoiminnan tavoitteille. Laadukkaamman tiedon kerääminen ensisijaisista toiminnoista mahdollistaa yritysten resurssien keskittämisen merkityksellisempiin KHK-päästöihin omassa arvoketjussaan. Myös päästövähennystavoitteiden asettaminen, seuraaminen ja havainnollistaminen tehostuvat. (Scope 3 Standard, 65.)

Laskennassa voidaan käyttää primääristä dataa, joka saadaan suoraan yrityksen omasta arvoketjusta, tai sekundaarista dataa, joka ei ole yrityksen omasta arvoketjusta. Primääridata voi sisältää tiedot tuottajilta tai muilta arvoketjun partnereilta tietyistä toiminnoista, tai päästökertoimet, jotka ovat tavarantoimittajakohtaisia. Sekundaarinen data sisältää toimialakohtaista tietoa, taloustietoja, arvioita ja muuta yleistä tietoa. (Scope 3 Standard, 71.)

Väärinymmärrysten välttämiseksi ja läpinäkyvyyden varmistamiseksi yritysten tulee raportoida päästötietojen laadunkuvaus. Suurempi epävarmuus scope 3 laskennassa on hyväksyttävää, kunhan inventaarion tiedonlaatu ilmentää tarkoituksenmukaisesti yrityksen KHK-päästöjä ja auttaa käyttäjien valinnanteossa.

4 CASE: VIINIJÄRVEN YLIKULKUSILTA

Savon Kuljetus Oy on kiviaines-, kuljetus-, logistiikka- ja infrastruktuuripalveluja tuottava yritys, joka perustettiin vuonna 1965. Yrityksellä on noin 800 osakkeenomistajaa, joista noin 200 on aktiivisesti toiminnassa mukana olevia sopimusautoilijoita. Savon Kuljetus -konsernin liikevaihto oli vuonna 2019 noin 95 miljoonaa euroa ja konsernin palveluksessa työskenteli noin 160 henkilöä. Savon Kuljetus Oy:llä on RALA ry:n siltarakentamisen (suuret ja erittäin vaativat siltaurakat R1) ja -korjaamisen (erittäin suuret ja erittäin vaativat sillankorjausurakat K1+) pääurakoitsijapätevyudet. Savon Kuljetuksella on käytössään toimintajärjestelmä, joka täyttää ISO 9001 -laatujohtamisjärjestelmän ja ISO 14001 -ympäristöjohtamisjärjestelmän vaatimukset. (Savon Kuljetus Oy 2020)



Kuva 12. Viinijärven ylikulkusilta rakennusvaiheessa. (Piisilä 2019)

Tähän työhön valittiin yksi Savon Kuljetus Oy:n urakoima infrakohde. Viinijärven ylikulkusillan korjausurakan tilaajana toimi Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Urakkaan kuului SK-1247 Viinijärven ylikulkusillan uusiminen kaikkine tiejärjestelyineen, varusteineen ja laitteineen vuonna 2019. Siltapaikka sijaitsee valtatie 9 (Kuopio-Joensuu) ja Viinijärvi-Varkaus välisen radan risteyskohdassa. Sillan kohdalla tienkäyttäjää oli 4657 ajoneuvoa/vuorokausi vuonna 2019. (julkinen.vayla.fi 2020) Liikenne ohjattiin kulkemaan rakennustöiden ajaksi kiertotietä ja varasiltaa pitkin. Paikalta purettiin vanha teräsbetoninen silta, vanhaa asfalttia poistettiin ja kasvillisuutta raivattiin työmaa-alueelta. Rakentamisessa käytettiin useita betonilajeja, rakenteiden eri osissa. Suurin osa betonista kuitenkin meni sillan kannen valamiseen. Terästä käytettiin pääasiassa paaluissa, raudoitteissa ja kaiteissa. Kaikki rakentamisen aikana muotteihin ja telineisiin käytetty puu (Kuva 12.) toimitettiin suoraan jätteisiin, eikä sitä jäänyt rakenteisiin. Lopuksi tielle levitettiin uusi asfaltti. Rakentamiseen ei käytetty paljon uusia maa-aineksia tai kiviainesta, koska uusi silta rakennettiin samalle paikalle, missä vanha silta oli ollut.

5 PÄÄSTÖLASKENTA SILTAKOHTEELE

Scope 1:n päästöt laskettiin työmaalla käytetyn polttoöljyn ja kaasunkulutuksen perusteella. Näiden tiedon saatiin työmaalle toimitetun polttoaineen laskutustiedoista. Polttoaineen mahdollista biopohjaista osuutta ei otettu huomioon laskennassa.

Laskennan tulos: 19,3 tCO_{2e}, vastasi 2,6 % siltahankkeen kokonaispäästöistä

Scope 2:n päästöihin laskettiin työmaalla käytetyn sähkön määrä. Tämä tieto oli saatavilla laskuista. Sähkön oletettiin tässä laskennassa olevan kokonaan peräisin fossiilisesta lähteestä.

Laskennan tulos: 1,7 tCO_{2e}, vastasi 0,2 % siltahankkeen kokonaispäästöistä

5.1 Katgoria 1: Ostetut tuotteet ja palvelut

Ensimmäisessä kategoriassa laskettiin tuotantoketjun alkupään liiketoimintaan sijoittuvat ostettujen tuotteiden ja palvelut päästöt, joita scope 3:ssa ei muuten ota huomioon. Laskennan ulkopuolelle on jätetty hyvin vähäisessä määrin, tämän kategorian päästöihin, vaikuttavat tuotteet ja palvelut.

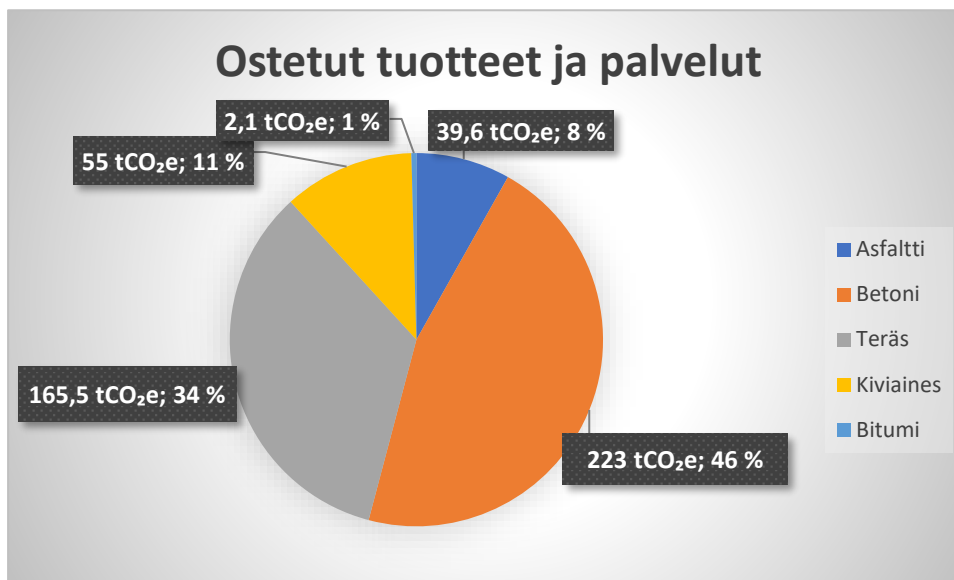
Maa- ja kiviaineksen päästöt laskettiin niiden ecoinvent -tietokannan päästökertoimien mukaan. Celsa Steelin valmistama raudoitusteräksen GWP on ilmoitettu heidän ympäristöselosteessaan. (IVL 2015) Myös SSAB:n valmistamien paalujen teräkselle oli ilmoitettu GWP heidän ympäristöselosteessaan. (Ecobio 2014) Betonin päästökertoimen arvioimiseksi laskettiin eri betonilaatujen sisältämät sementtimäärät. Sementin päästökerroin saatiin Finnsementin ympäristöselosteesta. Asfaltin, bitumin ja kiviainesten päästökertoimet perustuivat ecoinvent -tietokantaan.

Σ (ostetun tuotteen tai palvelun massa (kg))

* ostetun tuotteen tai palvelun päästökerroin (kg CO_{2e}/kg))

Laskennan tulokseksi saatu 485,2 tCO_{2e}, joka vastasi 65,7 % siltahankkeen kokonaispäästöistä.

(Kuva 13.) Valtaosa tämän kategorian päästöistä muodostui rakentamiseen käytetystä betonista ja teräksestä.



Kuva 13. Ostettujen tuotteiden ja palveluiden kasvihuonekaasupäästöt (tCO₂e).

5.2 Kategoria 3: Polttoaineeseen ja energiaan liittyvät päästöt

- A. Polttoaineen alkutuotannon päästöt perustuivat keskiarvotietoihin. Oletuksena oli, että kaikki polttoaine tuli Venäjältä, käsiteltiin suomalaisessa öljynjalostamossa, ja että dieselin ja polttoöljyn jalostaminen tuottaa samankaltaiset päästökertoimet. (Sokka 2018) Mukaan laskettiin kaikki polttoaineiden alkutuotannon päästöt, joita ei ole mainittu scope 1:ssä tai scope 2:ssa

$$\Sigma (\text{kulutettu polttoaine (MJ)} * \text{alkutuotannon polttoainepäästöjen kerroin (kg CO}_2\text{e)/MJ})$$

- B. Sähkön alkutuotannon aiheuttamat päästöt

Sähkön päästöt perustuivat keskimääräisiin tietoihin. Sähkön elinkaaren päästökertoimet eivät olleet maakohtaisia. (Gov.uk 2018.)

$$\Sigma (\text{kulutettu sähkö (kWh)} * \text{sähkön alkutuotannon päästökerroin ((kg CO}_2\text{e)/kWh)})$$

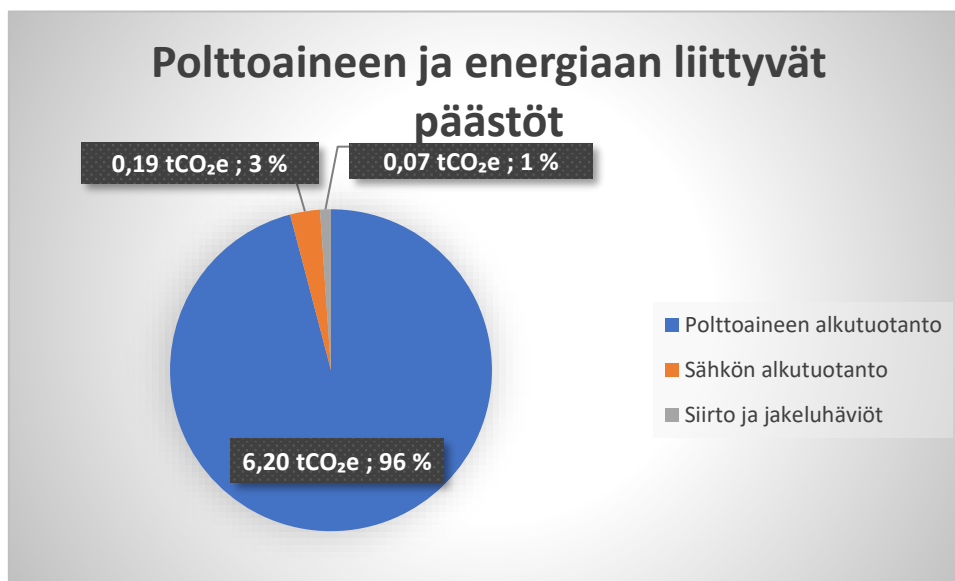
Tietolähteet: Käytetyn sähkön kokonaismäärä kulutusyksikköä (kWh) kohden. Elinkaaripäästöjen kerroin, jonka ulkopuolelle rajattiin polttamisen päästöt. Kulutetun polttoaineen maakohtaiset päästöt, jotka ovat syntyvät sähkön alkutuotannosta ja kuljetuksista.

- C. Siirto- ja jakeluhäviöiden päästöjen laskenta perustui keskiarvotietoihin.

$$\Sigma (\text{kulutettu sähkö (esim. kWh)} * \text{sähkön elinkaaren päästökerroin ((kg CO}_2\text{e)/kWh)} * \text{jakeluhäviö (\%)})$$

Tiedot: Sähkön kulutusyksikköä kohden ja Suomen sähköverkon siirtohäviö 4 %. (Maailmanpankki.)

Laskennan tulokseksi saatu 6,5 tCO₂e, joka vastasi 0,9 % siltahankkeen kokonaispäästöistä. (Kuva 14.) Suurin osa tämän kategorian päästöistä muodostui polttoaineen tuotannon ja jalostamisen päästöistä.



Kuva 14. Polttoaineeseen ja energiaan liittyvät kasvihuonekaasupäästöt (tCO₂e).

5.3 Katgoria 4: Alkutuotannon kuljetukset ja jakelupalvelut

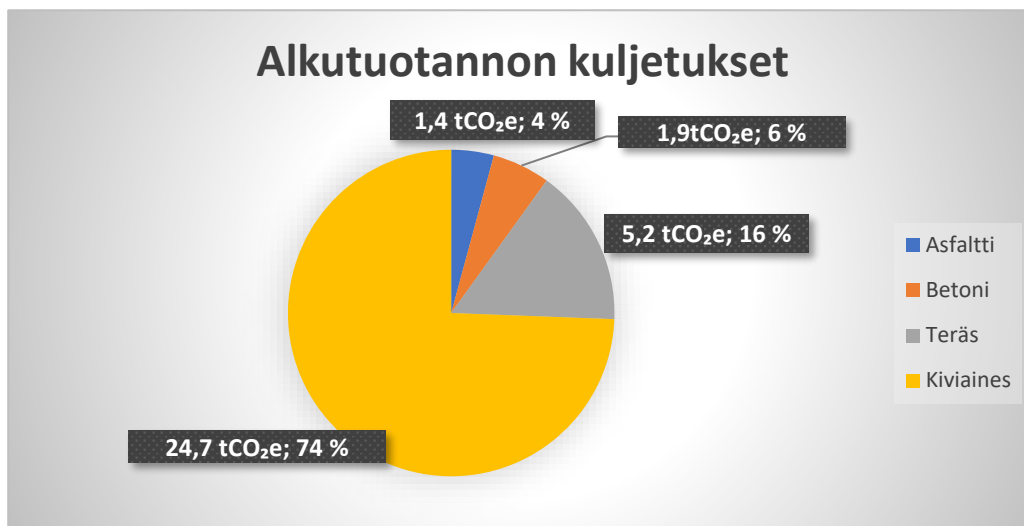
Aktiviteettitiedot kuljetuksista hankittiin laskutuksesta, sekä verkossa toimivista karttapalveluista ja laskureista. Päästökertoimenä käytettiin LIPASTO-palvelusta saatuja EURO III luokan päästöjä. (lipasto.vtt.fi) Kuljetuksiin osallistuneiden kuorma-autojen ikänä käytettiin vuoden 2019 keskiarvoa 13,9 vuotta. (aut.fi) Tässä laskennassa käytettiin EURO III -päästötasoa. Laskennassa käytettiin matkan pituuden arvioita 15 ja 45 kilometriä (Lonka ym. 2015) niiltä osin, kun kuljetusmatkat eivät ilmenneet laskutuksesta. Epävarmoissa kuljetusmatkoissa valittiin lyhyempi (15 km) matka puolessa tapauksista ja pidempi (45 km) puolessa tapauksista.

Σ (ostetun tavaran massa (tonneja/määrä) * kuljetetun matkan etäisyys (km)

* kuljetusmuodon tai ajoneuvon päästökerroin (kg CO₂e/tonneja tai määrä/km)

Jakelun osalta laskentaa ei suoritettu, sillä sen painoarvo päästöjen kokonaismäärässä arvioitiin merkitykseltään vähäiseksi.

Laskennan tulokseksi saatu 33,3 tCO₂e, vastasi 4,5 % siltahankkeen kokonaispäästöistä. (Kuva 15.) Suurin osa tämän kategorian päästöistä aiheutui kiviaineksen kuljetuksesta.



Kuva 15. Alkutuotannon kuljetusten kasvihuonekaasupäästöt (tCO₂e).

5.4 Kategoria 5: Toiminnan tuottamat jätteet

Tässä laskennassa ei huomioitu kierrätyksen tuomia päästövähennyksiä missään vaiheessa. Kaikki kierrätykseen liittyvät ja väitetyksi vältetyt päästöt tulisivat raportoida erikseen. Ne eivät saa sisältyä, eikä niitä saa suoraan vähentää tästä laskennasta. Kaikki rakennusjätteet toimitettiin eri paikkaan, kuin mistä yritys osti energiansa, joten kaksoislaskennan mahdollisuutta ei ollut tältä osin. Koska jätelajien käsittelykustannukset ovat Suomessa riippuvaisia jätelajista, voitiin jätteenkäsittelytapa selvittää laskuista. Päästökertoimia varten tarvittiin jätelajikohtaisia ja jätteenkäsittelykohtaisia kertoimia.

$$\Sigma (\text{tuotettu jäte (tonni)} * \text{jätetyyppi ja jätteenkäsittelykohtainen päästökerroin} (\text{kg CO}_2\text{e/tonni}))$$

Tietolähde:

Aktiviteettitiedot: Laskut

Päästökerroin: One Click LCA -ohjelman tietokanta

Laskennan tulokseksi saatu 2 tCO₂e vastasi 0,3 % siltahankkeen kokonaispäästöistä. Päästömäärien jakautumista eri osa-alueisiin ei suoritettu, niiden vähäisen merkityksen vuoksi lopullisessa laskennassa.

5.5 Kategoria 7: Työmatkat

Työmatkakategoriaan laskettiin työntekijöiden tuottamat päästöt heidän liikkuaan kodin ja työpaikan välillä. Näitä päästöjä voi tulla autoista, busseista, junista ja muista liikkumismuodoista. Työntekijällä tarkoitetaan tässä yhteydessä yrityksen omistamissa, hallinnoimissa tai vuokratuissa tiloissa työskenteleviä työntekijöitä. Tähän kategoriaan laskettiin kaikkien työmaalla työskennelleiden ihmisten työmatkat.

1. Työntekijöiden kokonaismatka, ajoneuvotyyppien mukaan jaoteltuna. Työntekijät tulivat eri alueilta työmaalle, joten työmatkojen pituudet vaihtelivat suuresti. Laskenta suoritettiin työmaapäivikirjojen perusteella, joista saatiin alueella työskennelleiden työntekijöiden päivittäinen määrä ja työmatkaliikenteen päivien määrä.

Σ (päivittäinen yhdensuuntainen matka kodin ja työpaikan välillä (km) * 2 * työmatkaliikenteen päivien määrä)

2. Ajoneuvotyyppien päästöt kokonaispäästöjen määrittelemiseksi laskettiin LIPASTO-tietokannan keskiarvotiedoilla, joista sai ajoneuvokohtaisen päästökertoimen. (lipasto.vtt.fi) Tässä laskennassa käytettiin oletuksena, että laskennasta 41 % osuus olisi ollut diesel autoja.

Σ (kokonaismatka ajoneuvotyypeittäin (henkilökm) * ajoneuvokohtainen päästökerroin (kg CO_{2e}/henkilökm))

Laskennan tulokseksi saatu 1,9 tCO_{2e} vastasi 0,3 % siltahankkeen kokonaispäästöistä. Päästömäärien jakautumista eri osa-alueisiin ei suoritettu, niiden vähäisen merkityksen vuoksi lopullisessa laskennassa.

5.6 Katgoria 8: Omaan käyttöön vuokrattu omaisuus

Vuokratun omaisuuden käytöstä aiheutuvat päästöt, joita ei ole laskettu scope 1 ja scope 2 laskennassa. Tässä laskennassa noudatettiin operatiivisen vuokrasopimuksen ja operatiivisen hallinnan mukaista tarkastelua. Operatiivisella vuokrasopimuksella saadaan käyttöoikeus omaisuuteen, mutta vuokraajalle ei tule sen mukana omistamisen hyötyjä tai riskejä.

Σ (omaisuuden kappalemäärä

* keskiarvopäästöt omaisuustyyppin mukaan (kg CO_{2e}/ omaisuustyyppi /vuosi))

Tietolähde:

Vuokratujen tavaroiden tyypit ja määrät, jotka voivat lisätä scope 1 ja scope 2 päästöjä. Keskimääräiset omaisuustyyppin mukaan lajitellut päästöt.

Laskennan tulokseksi saatu 2 tCO_{2e} vastasi 0,3 % siltahankkeen kokonaispäästöistä. Päästömäärien jakautumista eri osa-alueisiin ei suoritettu, niiden vähäisen merkityksen vuoksi lopullisessa laskennassa.

5.7 Katgoria 11: Myytyjen tuotteiden käyttö

Tuotteen elinikä on suunniteltu olevan 100 vuotta. Suoria päästöjä tulee sillan valaisimista, joiden sähkön käyttö voidaan laskea tilastojen perusteella. Sillan ylläpidosta aiheutuvat päästöt lasketaan yleisiä ohjeita noudattaen. Niissä määritellään sillan vuositarkastus, kevätpuhdistus, pienet kunnostus- ja huoltotoimenpiteet ynnä muut sillan yleiskuntoa ylläpitävät toimet. (Liikennevirasto 2014) Myös sillan kuluvista osista on olemassa ohjeistus, jonka perusteella voi arvioida sillan ylläpitoon vaadittavien töiden tarvetta. (Tiehallinto 2009) Tavoitekäyttöiät sillan rakenteisiin tässä laskennassa

reunapalkkien, teräskatteiden ja vedeneristyksen osalta oli 40 vuotta. (Tiehallinto 2006, RIL 179-2017) Asfaltin käyttöaika oli 30 vuotta.

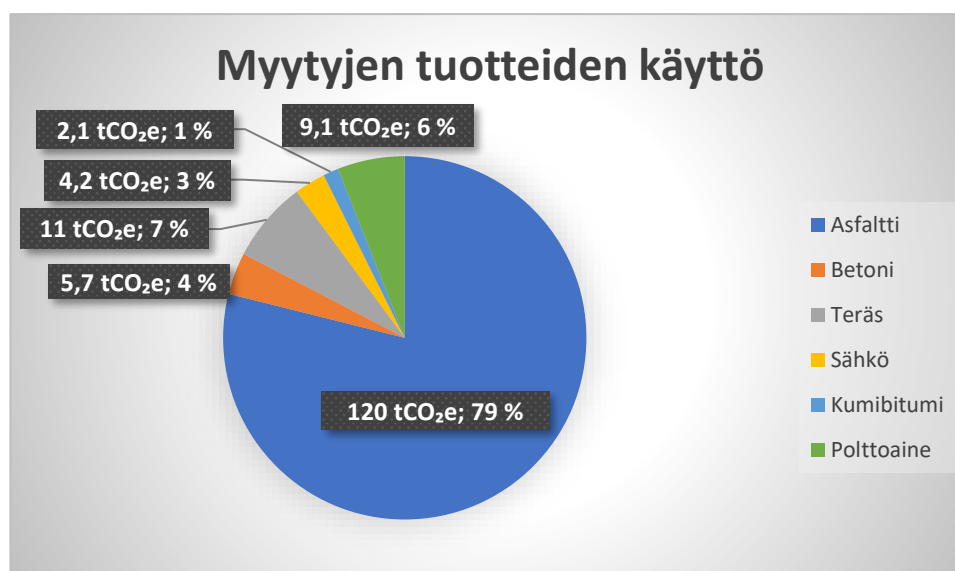
Suorat kasvihuonekaasupäästöt käyttöarviossa:

Σ (tuotteen elinajan odotettu kokonaiskäyttömäärä * myyntimäärä raportointiajalta * kulutetun sähkön määrä per käyttökerta tässä arviossa (kWh) * sähkön päästökerroin (kg CO₂e/kWh))

Epäsuorat kasvihuonekaasupäästöt käyttöarviossa:

Σ (tuotteen elinajan odotettu kokonaiskäyttömäärä * todellinen elinajan käyttöprosentti tässä arviossa * myyntimäärä raportointiajalta * epäsuorat kasvihuonekaasupäästöt (kg) * kasvihuonekaasu potentiaali)

Laskennan tulokseksi saatu 177,3 tCO₂e vastasi 24 % siltahankkeen kokonaispäästöistä. (Kuva 16.) Suurimman osan tämän kategorian päästöistä muodostui asfaltin uusimisesta.



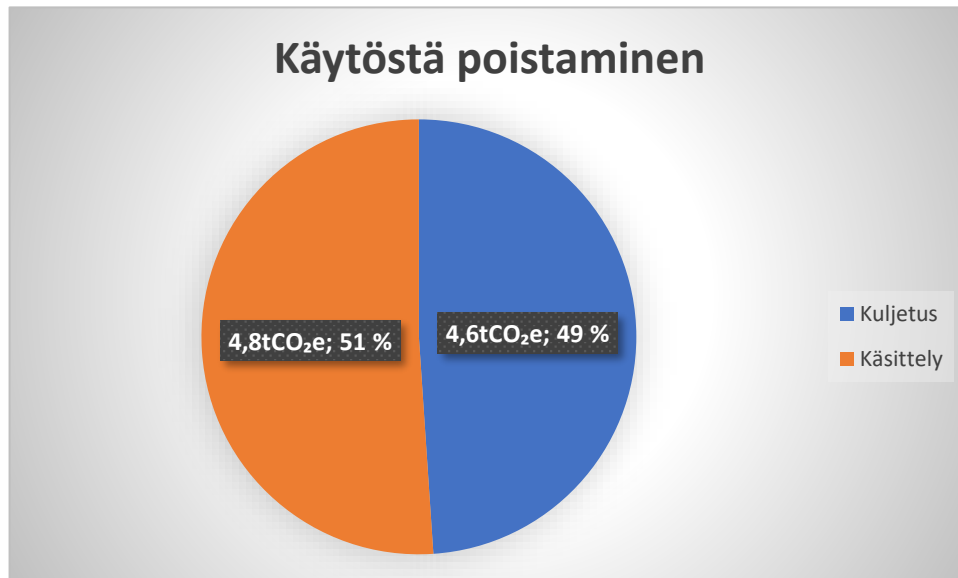
Kuva 16. Myytyjen tuotteiden käytön aikaiset kasvihuonekaasupäästöt (tCO₂e).

5.8 Kategoria 12: Myytyjen tuotteiden käytöstä poistaminen

Jätteiden poistosta ja käsittelystä aiheutuvat päästöt, jotka tulevat yrityksen myymistä tuotteista. Tähän kategoriaan sisältyy kaikki raportointiajan puitteissa myytyjen tuotteiden oletetut käytöstä poistamisesta johtuvat päästöt. Mikäli yritys olisi myynyt välituotteita, laskentaan sisältyisi ainoastaan niiden loppukäsittelystä tulevat päästöt, eikä lopputuotteesta tulevia.

Σ (myytyjen tuotteiden ja pakkausten kokonaismassa (kg) * kokonaisjätteen prosenttimäärä, joka käsitellään tietyllä tavalla * jätteenkäsittelytavan päästökerroin (kg CO₂e/kg))

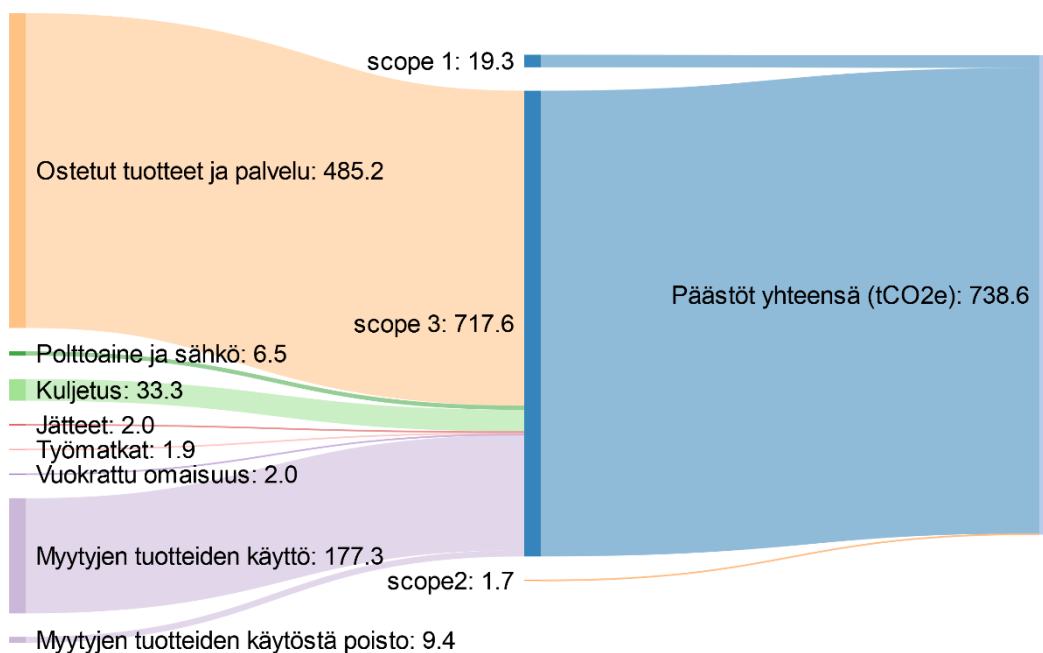
Laskennan tulokseksi 9,4tCO₂e, vastasi 1,3 % siltahankkeen kokonaispäästöistä. (Kuva 17.) Tämän kategorian päästöt jakautuivat melkein puoliksi kuljetuksesta aiheutuviin päästöihin ja materiaalin käsittelystä aiheutuviin päästöihin.



Kuva 17. Myytyjen tuotteiden käytöstä poistamisen kasvihuonekaasupäästöt (tCO₂e).

5.9 Kaikki laskennan päästöt

Laskennan tuloksena saatiin kerättyä tiedot kaikkien kategorioiden tuottamista päästöistä, jotka on esitetty kuvassa 18. Kokonaispäästömääräksi siltahankkeelle saatu 738,6 tCO_{2e} muodostui liki kokonaan (scope 3) arvoketjun välillisistä päästöistä. Ostetut tuotteet ja palvelut oli suurin päästökategoria. Siihen sisältyi sillan rakenteisiin tullut betoni ja teräs, sekä tien päällystämiseen käytetty asfaltti. Myytyjen tuotteiden käyttö oli toiseksi suurin päästökategoria. Siihen sisältyi Väyläviraston ja Tiehallinnon ohjeiden mukaiset sillan ylläpitoa vaatineet toimenpiteet 100 vuoden ajalta. Suurimmat päästöt tältä ajalta tuli asfaltin vaihtamisesta, jonka laskettiin kestävän 30 vuotta kerrallaan. Kuljetuksesta aiheutui kolmanneksi suurimmat päästöt, joista iso osa muodostui kiviaineksen kuljettamisesta.



Kuva 18. Siltahankkeen kokonaispäästöt (yhteensä 738,6 tCO_{2e}).

6 YHTEENVETO JA POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli saada laskettua Viinijärven ylikulkusillan rakentamisen aiheuttamat päästöt. Tähän tarkoitukseen käytettiin GHG-protokollan kehittämää standardeja, joiden avulla saa kokonaisvaltaisen ymmärryksen yrityksen toiminnan aiheuttamista kasvihuonepäästöistä. Koska standardit ovat jaettu moneen osaan ja alakategoriaan, pystyttiin päästöjen kaksoislaskenta välttämään melko helposti. Laskennan aluksi täytyi valita yrityksen oman toiminnan kannalta paras lähestymistapa, konsolidointi, päästöjen luokitteluun. Sen valinta määritteli paljon tulevan laskennan luonnetta, sillä sitä käytettiin yhdenmukaisen tuloksen vuoksi kaikkiin päästöihin. Tämän työn laskenta suoritettiin toiminnallisen hallinnan tavalla, jossa lasketaan kaikki kasvihuonekaasupäästöt niistä toiminnoista, joita yritys hallitsee. Scope 3 -standardin perusteella saattoi valita jokaiselle kategorialle erikseen oma laskentametodi, saatavilla olevien tietojen perusteella. Laskentametodin valintaan vaikutti saatavilla olleiden tietojen laatu ja määrä. Laskentaan käytetyn tiedon laatu jaettiin standardissa viiden osa-alueeseen: teknologisen samankaltaisuuden, tiedon ajantasaisuuden, maantieteellisen sijainnin, tiedon kokonaisvaltaisuuden ja tiedon luotettavuuden perusteella.

Tämän opinnäytetyön kasvihuonekaasupäästölaskennassa käytettiin pääasiassa Scope 3 -standardin keskiarvomenetelmää, jolla saatiin selvitettyä siltahankkeen päästöjen jakautuminen eri kategorioiden välillä. Työn tulosten perusteella voi arvioida, että useimmat kategoriat siltatyömaalla vaikuttavat hyvin vähän, tai eivät ollenkaan kasvihuonekaasujen kokonaismäärään. Merkitykseltään vähäisiksi osoitettujen kategorioiden laskenta voitaisiin jatkossa suorittaa keskimääräisen laskentametodin avulla. Näin toimiessa on kuitenkin huomioitava, että keskimääräinen laskentametodi vähentää yrityksen mahdollisuuksia havainnoida ja vähentää kyseisen kategorian päästöjä tarkasti. Se ei myöskään tuota sellaisia tuloksia, joiden perusteella päästöjen vähentämistä voisi uskottavasti seurata jatkossa. Kevyempi laskentametodi jättää kuitenkin enemmän resursseja kohdennettavaksi sellaisiin kategorioihin, joiden vaikutusarvo lopputuloksen kannalta on merkittävä.

Suurimmat laskentaepävarmuudet tässä työssä tulevat ylikulkusillan käytöstä, sillalle suunnitellun 100 vuoden käyttöajalta. Tässä työssä laskettiin käytönaikaisiin huoltotoimiin, sillan ylläpidosta aiheutuvien vuosittaisten toimien lisäksi, materiaalien kulumisesta aiheutuvat isommat rakenteelliset korjaukset. Laskennan ulkopuolelle jätettiin kokonaisuudessaan mahdolliset päästöjen vähentämiset, tai välttämiset. Mikäli tällaiset tiedot olisi halunnut merkitä osaksi standardinmukaista laskentaa, olisi ne tulleet merkitä erikseen. Tällaisia vähennyksiä olisi voinut tehdä ainakin betonin, teräksen, asfaltin ja polttoaineiden osalta:

- Betonin karbonatisoituminen sitoo hiilidioksidia ilmasta elinkaarensa aikana. Rakenteisiin käytetty betoni päättyy erittäin todennäköisesti myös kierrätettäväksi, ja sen hyötykäyttötaso on hyvin korkea.
- Kierrätetyn teräksen uusiokäyttö vähentää merkittävästi materiaalin alkuperäisiä päästökertoimia. Tämä päästökertoimen hyvitys on laskettu suoraan ympäristöselosteeseen.

- Asfaltin kierrätyksellä saavutettavat päästövähennykset ovat myös merkittävät. Suomessa on korkea asfaltin kierrätysprosentti, joten oletettavasti myös Viinijärven siltatyömaan viimeistelyyn käytetty asfaltti on sisältänyt kierrätysmateriaalia. Tulevaisuudessa tapahtuva asfaltin korjaus voidaan myös toteuttaa ainakin osittain paikan päällä olevia materiaaleja hyödyntäen, joka madaltaisi käytönaikaisia päästöjä.
- Tässä laskennassa käytettyiden polttoaineiden katsottiin olevan kokonaisuudessaan fossiilista alkuperää edustavia. Suomessa kuitenkin lisättiin vuonna 2019 useisiin polttoaineisiin tietty osuus biopohjaista polttoainetta, tämän osuuden olisi voinut merkitä erikseen.

Laskennan suurin haaste oli alkutietojen muuttaminen käyttökelpoiseen muotoon. Ylikulkusillan rakentamiseen osallistuneista materiaaleista ja työpanoksista oli kaikki laskutustiedot käytössä tähän laskentaan. Tietojen muokkaaminen ei kuitenkaan ollut mahdollista ja datan siirtäminen laskennan kannalta suotuisaan muotoon kulutti huomattavan osa päästölaskentaan käytetystä ajasta. Näiden aktiviteettitietojen muokkaaminen mahdollistaisi laskennan nopeamman etenemisen jatkossa. Laskuissa oli monesti eritelty jokainen yksittäinen tapahtuma tai myyntiartikkeli. Mikäli tällaisesta laskuerittelystä voisi saada suppeamman version, joka erittelee myydyn tuotteen tai palvelun kokonaismäärän, helpottaisi se laskentaa huomattavasti.

Päästöinventaarion tekeminen välillisistä kasvihuonekaasupäästöistä vuositasolla näyttäisi tämän työn perusteella vaativan huomattavasti resursseja. Sitouttamalla kaikki yrityksen arvoketjuun osallistuvat osapuolet tuottamaan valmiiksi koottua tietoa, joka kohdennetaan palvelemaan päästölaskennan onnistumista, saataisiin aikaan huomattavia säästöjä verrattuna siihen, että yritys pyrkisi selvittämään jokaista laskentaan tarvittavaa aktiviteettitietoa ja päästökerrointa itse. Tämän yhteistyön rakentaminen vaatisi yritykseltä lyhyellä aikavälillä panostusta asiasta tiedottamiseen ja opastamiseen, mutta se tuottaisi jatkossa tarkempaa ja helpommin käsiteltävää dataa.

7 LÄHTEET

ARCHER, D., EBY, M., BROVKIN, V., RIDGWELL, A., LONG, C., MIKOLAJEWICZ, U., CALDEIRA, K., MATSUMOTO, K., MUNHOVEN, G., MONTENEGRO, A. ja TOKOS, K. 2009. Annual Review of Earth and Planetary Science Sci. 2009. vol 37 issue 1, p.117–34 Atmospheric Lifetime of Fossil Fuel Carbon Dioxide [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa: https://ui.adsabs.harvard.edu/link_gateway/2009AREPS..37..117A/doi:10.1146/annurev.earth.031208.100206

AUT.FI [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa: http://www.aut.fi/tilastot/autokannan_kehitys/autokannan_ikatilastoja/autokannan_keski-ian_kehitys

BERGHÅLL, O., AHONEN, H-M., SINIVUORI, K., SNÄKIN J-P. 2003 Kioton pöytäkirja ja sen toimeenpanosäännöt. Suomen ympäristö 607. Helsinki: Edita Publishing.

CORPORATE STANDARD 2004. GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard, Revised Edition [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa: <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf>

FORSTER, P., RAMASWAMY, V., ARTAXO, P., BERNTSEN, T., BETTS, R., FAHEY, D.W., HAYWOOD, J., LEAN, J., LOWE, D.C., MYHRE, G., NGANGA, J., PRINN, R., RAGA, G., SCHULZ, M. ja Van Dorland, R. 2007. Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing. Julkaisussa: SOLOMON, S., QIN, D., MANNING, M., CHEN, Z., MARQUIS, M., AVERYT, TIGNOR, M. ja MILLER, H.L. (toim.) Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

ECOBIO 2014. EN EPD SSAB tubes sections piles. [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa: <https://ssabwebsitecdn.azureedge.net/-/media/files/en/support/certificates/hollow-sections/environmental-product-declaration---en-epd-ssab-tubes-sections-piles.pdf?m=20150916075214>

EEA.EUROPA.EU. Atmospheric greenhouse gas concentrations [Verkkoaineisto]. European Environment Agency. [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa: <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/atmospheric-greenhouse-gas-concentrations-6/assessment-1>

EPA.GOV. [verkkoaineisto] Overview of Greenhouse Gases. [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa: <https://www.epa.gov/ghgemissions/overview-greenhouse-gases>

ESRL.NOAA.GOV. Earth System Research Laboratories Global Monitoring Laboratory. [verkkoaineisto]. [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa: https://www.esrl.noaa.gov/gmd/education/carbon_toolkit/basics.html

ETHERIDGE, D. M., STEELE, L. P., LANGFELDS, R. L., FRANCEY, R. J., BARNOLA, J.-M., ja MORGAN, V. I. 1996. Natural and anthropogenic changes in atmospheric CO₂ over the last 1000 years from air in Antarctic ice and firn. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, vol.101(D2), [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa:

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjtkO-Syo7rpAhUpYKYKHVhJCbcQFjAAegQIBBAB&url=http%3A%2F%2Fwww.acoustics.washington.edu%2Ffis437%2Fresources%2Fweek%252010%2FEtheridge%2520et%2520al.%25201996.pdf&usg=AOvVaw0H2sS2RIUctavKAHWILIGc>

ETHERIDGE, D. M., STEELE L. P., FRANCEY R, J. ja LANGENFIELDS R. L. 1998. Atmospheric methane between 1000 A.D. and present: Evidence of anthropogenic emissions and climatic variability. *Journal of Geophysical Research* vol.103 [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa:

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjMg--PpLrpAhXhxaYKHREECcwQFjAAegQIAhAB&url=https%3A%2F%2Fagupubs.onlinelibrary.wiley.com%2Fdoi%2Fpdf%2F10.1029%2F98JD00923&usg=AOvVaw2tNAQoWZN40EdsH8IDKNuW>

FINNSEMENTTI YMPÄRISTÖRAPORTTI. [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa:

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=2ahUKEwi1nIrwjLPpAhUo06YKHTuZD50QFjACegQIBRAB&url=https%3A%2F%2Ffinnsementti.fi%2Fwp-content%2Fuploads%2FFinnsementti_ymparistoraportti_2019_aukeamittain_lowres-1.pdf&usg=AOvVaw3R6L49llzG8t9FO5W8r613

GHGPROTOCOL.ORG [Verkkoaineisto] [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa: <https://ghgprotocol.org/about-us>

GHG PROTOCOL SCOPE 2 GUIDANCE 2011. GHG Protocol Scope 2 Guidance, An amendment to the GHG Protocol Corporate Standard. [Verkkoaineisto.] [Viitattu 2020-5-18] Saatavissa:

https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Scope%20%20Guidance_Final_Sept26.pdf

GOV.UK 2018. UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting. [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/715z426/Conversion_Factors_2018_-_Full_set_for_advanced_users__v01-01.xls

HERTWICH, Edgar T. ja WOOD, Richard. 2018. The growing importance of Scope 3 greenhouse gas emissions from industry. IOP Publishing Ltd. [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa:

<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aae19a>

HICKMANN, Thomas 2017. Voluntary global business initiatives and the international climate negotiations: A case study of the Greenhouse Gas Protocol, *Journal of Cleaner Production* vol.169. [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652617313537>

ILMASTO-OPAS.FI [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa: <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/ilmio/-/artikkeli/420c4ca3-a128-4ae7-882e-3d06e1ea24f5/kasvihuoneilmio-ja-ilmakohan-koostumus.html>

IVL 2015. Betoniterästuotteet [Verkkoaineisto]. Swedish Environmental Research Institute. [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa: <https://gryphon4.environdec.com/system/data/files/6/12218/epd307fi%20Celsa%20Steel%20Service%202018.pdf>

LAKI PARIISIN SOPIMUKSEN LAINSÄÄDÄNNÖN ALAAN KUULUVIEN MÄÄRÄYSTEN VOIMAANSAATTAMISESTA 926/2016. Finlex. Lainsäädäntö. [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2016/20160926>

LIPASTO.VTT.FI [Verkkoaineisto]. Henkilöautot keskimäärin Suomessa vuonna 2016. [Viitattu 2020-5-18.] Saatavissa: <http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/henkiloliikenne/tieliikenne/henkiloautot/hakeskimaarin.htm>

LIPASTO.VTT.FI [Verkkoaineisto]. Maansiirtoauto ilman perävaunua, Maantieajo. [Viitattu 2020-5-18.] Saatavissa: <http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/tavaliikenne/tieliikenne/kamaanstie.htm>

LONKA, H., LOUKOLA-RUSKEENIEMI, K., EHRUKAINEN, E., GUSTAFSSON, J., HONKANEN, M., HÄRMÄ, P., JAUHIAINEN, P., KUULA, P., NENONEN, K., PELLINEN, T. 2015 Kiviaines ja luonnonkivi-teollisuuden kehitysnäkymät. [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-048-0>

MAAILMANPANKKI [Verkkoaineisto]. [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa: http://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.LOSS.ZS?order=wbapi_data_value_2009+wbapi_data_value+wbapi_data_value-last&sort=desc

NISBET, E. G., DLUGOKENCKY, E. J., MANNING M. R., LOWRY, D., FISHER, R. E., FRANCE, J. L., MICHEL, S. E., MILLER J. B., WHITE, J. W. C., VAUGHN, B., BOUSQUET, P., PYLE, J. A., WARWICK, N., CAIN, M., BRONLOW, R., ZAZZERI, G., LANOISELLÉ, M., MANNING, A. C., GLOOR, E., WORTHY, D. E. J., BRUNKE, E.-G., LABUCHANGE, C., WOLFF, E. W. ja GANESA A. L. 2016. Rising atmospheric methane: 2007–2014 growth and isotopic shift. *Global Biochemical Cycles*, vol.30. [Verkkoaineisto] [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2016GB005406>

OTSONIASETUS. 1005/2009. Eur-Lex. Euroopan Unionin asetus [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwif7ZqwprpAhWT7KYKHBYCcIQFJAegQIARAB&url=https%3A%2F%2Feur-lex.eu>

ropa.eu%2FLEXUriServ%2FLEXUriServ.do%3Furi%3A0001%3A0030%3AFI%3APDF&usg=AOvVaw02nkElnSnxQld2je1kUjJR

PANETTA, A. M., STANTON, M. L. ja HARTE, J. 2018. Climate warming drives local extinction: Evidence from observation and experimentation. *Science Advance*: Volume 4 no. 2. [Viitattu 2020-5-20] Saatavissa: <https://advances.sciencemag.org/content/4/2/eaq1819.full>

PIISILÄ, Outi 2019. Viinijärven ylikulkusilta rakennusvaiheessa [digikuva]. [Verkkojulkaisu] Sijainti: Kuopio: Tekijän sähköiset kokoelmat.

POWELL, James 2019. Scientists Reach 100 % Consensus on Anthropogenic Global Warming. [verkkoaineisto] *Bulletin of Science, Technology & Society*. Volume. 37 issue. 4 [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0270467619886266>

RIL 179-2017 Sillat. 6. SILTOJEN YLLÄPITO lausuntoversio 2.5.2017 [verkkoaineisto] [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjryf6X2brpAhUow8QBHWFXCygQFjAAegQIAhAB&url=http%3A%2F%2Ffil.easypage.fi%2Fmedia%2Ffiles%2Fjulkaisut%2Flausuntopyynto1%2Ffil179_6_siltojen_yllapito-lausuntoversio-2.5.2017.pdf&usg=AOvVaw006boQVJhZK1MYStbQYuY7

SAVON KULJETUS OY 2020. [verkkoaineisto] [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa: <http://www.savonkuljetus.fi/>

SCOPE 3 STANDARD 2011. GHG Protocol Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa: https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Corporate-Value-Chain-Accounting-Reporting-Standard_041613_2.pdf

SOKKA L., CORREIA, S. ja KOLJONEN T. 2018. Lämmityspolttoaineiden tuotannon elinkaariset kasvihuonekaasupäästöt. [Verkkoaineisto.] VTT Technical Research Centre of Finland. VTT Technology, No. 336. [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa: <https://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2018/T336.pdf>

SYAKILA, Alfi ja KROEZE, Carolien 2011. The global nitrous oxide budget revisited, *Greenhouse Gas Measurement and Management*, vol.1, issue 1 [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3763/ghgmm.2010.0007?needAccess=true#aHR0cHM6Ly93d3cudGFuZGZvbmxpbmUuY29tL2RvaS9wZGYvMTAuMzc2My9naGdtbS4yM-DEwLjAwMDC/bmVIZEFjY2Vzcz10cnVlQEBAMA==>

TEM 2020. Rakennusteollisuuden tiekartta vähähiilisyteen. Väiliraportti. [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa: <https://tem.fi/documents/1410877/20657699/Rakennusteollisuuden+tiekartta+v%C3%A4h%C3%A4hiilisyteen+++tilannekuva>

THOMPSON, R. L., LASSALETTA L., PATRA, P. K., WILSON, C., WELLS, K. C., GRESSENT, A., KOFFI, E. N., CHIPPERFIELD, M. P., WINIWARTER, W., DAVIDSON, E. A., TIAN, H., ja CANADEL, J. G. 2019. Acceleration of global N₂O emissions seen from two decades of atmospheric inversion. Nature Climate Change vol 9(2) [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/337337383_Acceleration_of_global_N2O_emissions_seen_from_two_decades_of_atmospheric_inversion

TIEHALLINTO 2006. Tietoa tiensuunnitteluun nro 61B. 2006. [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=9&ved=2ahUKEwjXnfe68rXpAhX8wcQBHciBAy8QFjAIegQICBAB&url=https%3A%2F%2Fjulkaisut.vayla.fi%2Fthohje%2Ftiens%2Ftts61b.pdf&usg=AOvVaw2F1WFY500By8-al0b6AYoJ>

TIEHALLINTO 2009. Siltojen ylläpito - Toimintalinjat. [Verkkoaineisto] [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwirj4yb4rrpAhVizqYKHTR_Dq4QFjAAegQIARAB&url=https%3A%2F%2Fjulkaisut.vayla.fi%2Fsiltilat%2Fjulkaisut%2Fsiltojenyllapito2009.pdf&usg=AOvVaw3nW0Ko3YZV9gexZtaIobpm

UNFCCC 2020. What is the Kyoto Protocol? [Verkkoaineisto] [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa: https://unfccc.int/kyoto_protocol

VALTIONEUVOSTO 2020. Reilulla siirtymällä kohti hiilineutraalia Suomea – tiekartta hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa: <https://valtioneuvosto.fi/documents/10616/20764082/hiilineutraaliuden+tiekartta+03022020.pdf/1f1dfbea-f623-9197-5352-23a7f1b83703/hiilineutraaliuden+tiekartta+03022020.pdf>

YMPARISTO.FI 2017. Fluoratut kasvihuonekaasut [Verkkoaineisto] [Viitattu 2020-5-16.] Saatavissa: <https://www.ymparisto.fi/fkaasut>

WRI.ORG 2011. Greenhouse Gas Protocol Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard [Verkkoaineisto] [Viitattu 2020-5-18.] Saatavissa: <https://www.wri.org/publication/greenhouse-gas-protocol-corporate-value-chain-Scope-3-accounting-and-reporting-standard>

LIITE 1: SCOPE 3 LASKENNAN TIIVISTELMÄ

Kasvihuonekaasupäästöt yhteensä 738,6				
	tCO ₂ e	% osuus	Primäärinen	Sekundaarinen
Scope 1	19,3	2,6	-	-
Scope 2	1,7	0,2	-	-
Scope 3 alkutuotannon päästöt				
1 Ostetut tuotteet ja palvelut	485,2	65,7	Laskut ja suunnitelmat, Celsa Steel EPD, SSAB EPD, Finnsementin ympäristöseloste	ecoinvent, One Click LCA
3 Polttoaine ja sähkö (jotka ei ole mainittu scope 1:ssa ja scope 2:ssa)	6,5	0,9	-	Maailmanpankki, Fingrid, Gov.uk, VTT
4 Alkutuotannon kuljetus ja jakelu	33,3	4,5	Laskut ja suunnitelmat	LIPASTO, One Click LCA, TEM
5 Toiminnan tuottamat jätteet	2	0,3	Laskut	One Click LCA
7 Työmatkat	1,9	0,2	Laskut	LIPASTO
8 Omaan käyttöön vuokrattu omaisuus	2	0,3	Laskut	One Click LCA, LIPASTO
Scope 3 lopputuotannon päästöt				
11 Myytyjen tuotteiden käyttö	177,3	24,0	-	Tiehallinto, One Click LCA, RIL 179
12 Myytyjen tuotteiden käytöstä poisto	9,4	1,3	-	One Click LCA

Kategoria 1: Ostetut tuotteet ja palvelut

Laskennan rajaus:

Ensisijaiselta tuottajalta ostettujen tavaroiden kuljetuksesta aiheutuvat päästöt lasketaan kategoriaan 4. Nämä ajoneuvot eivät saa olla raportoivan yrityksen omistamia tai hallinnoimia. (s.20 Technical Guidance)

Laskentametodi:

Laskenta suoritettiin keskiarvotiedoilla seuraavin perustein: Tuotteiden määrät ovat tiedossa, mutta tuotteiden ensisijainen tuottaja ei pysty antamaan riittävän tarkkaa tietoa kasvihuonekaasupäästöistä, eikä tuottaja ei pysty tarjoamaan scope 1 ja 2 laskentatuloksia. (s.23 Technical Guidance)

Σ (ostetun tuotteen tai palvelun massa (kg))

* ostetun tuotteen tai palvelun päästökerroin (tCO₂e/kg) (s.32 Technical Guidance)

Tiedot kerättiin ostettujen tuotteiden massasta yrityksen laskutuksesta ja työsuunnitelmista yhdistetyillä tiedoilla, ja kerrottiin se mahdollisimman totuudenmukaisella, toissijaisella tiedolla, jonka uskotaan ilmentävän teollisuuskohtaista keskiarvoa. Näitä tietoja tarkennettiin betonin ja teräksen osalta tuottajakohtaisilla tiedoilla, jotta saavutettaisiin mahdollisimman tarkka laskenta. Aktiviteettitietoihin

tarvitaan myös ostettujen palveluiden tuntimäärä, joka löytyi monesti suoraan laskusta. Laskennassa ostettujen tavaroiden ja palveluiden massat tai yksiköt on helpompi laskea, kun ne erotteli omiin kategorioihinsa. Päästökertoimiin tarvittiin ostettujen tuotteiden tai palveluiden kehdesta-portille syntyneet päästökertoimet, massayksiköt tai tuoteyksiköt.

Kategoria 2: Tuotantohyödykkeet

Tuotantoketjun alkupään päästöt ovat syntyneet tuotantohyödykkeiden valmistuksesta. Tuotantohyödykkeet ovat lopputuotteita, joilla on pitkä käyttöikä ja joita yritys käyttää tuotteiden valmistamiseen, palvelun tuottamiseen, tai hyödykkeiden myymiseen, varastointiin ja toimittamiseen. Mikäli suuria tuotantohyödykkeiden hankintoja tehdään useamman vuoden välein, tulee scope 3 -päästöihin suuria vaihteluita vuositasona. Julkiseen raporttiin onkin hyvä merkitä erikseen tieto näistä hankinnoista, jotta niiden aiheuttamat päästöt asettuvat oikeaan asyayhteyteen.

Laskennan rajaus:

Joissakin tapauksissa voi olla epäselvää, luokitellaanko ostettu tavara tai palvelu kategoriaan 1 vai luokitellaanko se kategoria 2 mukaisesti tuotantohyödykkeisiin. Tällaisissa tapauksissa kannattaa noudattaa yrityksen omaa liikekirjanpitoa. Tämä estää omalta osaltaan kategorioiden välisen päällekkäislaskennan.

Laskentametodi:

Laskenta voidaan suorittaa monella eri tavalla, joista tarkin on tuottajakohtaisiin tietoihin perustuva. Kategoria 1. ja 2. päästöjen laskentaan käytetään samoja menetelmiä. (s. 36–37 Technical Guidance)

Kategoria 3: Polttoaineeseen ja energiaan liittyvät päästöt

Kategoriaan 3 laskettiin polttoaineen tuotantoon, sekä energian hankkimiseen ja siirtämiseen liittyvät toiminnot, joita ei ole huomioitu scope 1 ja scope 2-laskennassa.

Laskennan rajaus:

Kategoria 3 ulkopuolelle jää polttoaineiden palamisesta ja sähkön tuottamisesta aiheutuvat päästöt. Tässä kategoriassa toiminnot jakautuvat scope 3 mukaisesti neljään osaan.

- A. Tuotantoketjun alkupään päästöt hankituista polttoaineista
- B. Tuotantoketjun alkupään päästöt hankitusta sähköstä
- C. Siirto- ja jakeluhäviöiden päästöt
- D. Hankitun sähkön valmistuspäästöt, joka myydään loppukäyttäjälle, jätetään huomioimatta scope 3 -laskennassa. Tämän katsotaan kuuluvan energiayhtiön oman laskennan piiriin. (s. 38–39 Technical Guidance)

Laskentametodi:

Valittiin jokaisella kulutuksen osa-alueella erikseen saatavilla olevien tietojen mukaan. Työmaalla ei kulutettu höyryä, lämmitystä tai jäähdytystä, joka olisi ollut lähtöisin sähköyhtiöltä, joten ne jätettiin huomioimatta laskentakaavoissa.

- A. Polttoaineen päästöt perustuivat keskiarvotietoihin.

Σ (kulutettu polttoaine(esim. kWh) * alkutuotannon polttoainepäästöjen kerroin (tCO_{2e})/kWh)
(s. 41 Technical Guidance)

- B. Sähkön päästöt perustuivat tuottajakohtaisiin tietoihin, sillä ne olivat saatavilla sähköyhtiöltä.

Σ (kulutettu sähkö (kWh) * sähkön elinkaaren päästökerroin ((tCO_{2e})/kWh) * jakeluhäviö (%))
+(kulutettu höyry (kWh) * höyryn elinkaaren päästökerroin ((tCO_{2e}/kWh) * jakeluhäviö (%))
+(kulutettu lämmitys (kWh) * lämmityksen elinkaaren päästökerroin ((tCO_{2e}/kWh) * jakeluhäviö (%))
+(kulutettu jäähdytys (kWh) * jäähdytyksen elinkaaren päästökerroin ((tCO_{2e}/kWh) * jakeluhäviö (%)) (s. 44 Technical Guidance)

- C. Siirto- ja jakeluhäviöiden päästöjen laskenta perustui keskiarvotietoihin.

Σ (kulutettu polttoaine(esim. kWh) * sähkön elinkaaren päästökerroin ((tCO_{2e})/kWh) * jakeluhäviö (%))
+(kulutettu höyry (kWh) * höyryn elinkaaren päästökerroin ((tCO_{2e}/kWh) * jakeluhäviö (%))
+(kulutettu lämmitys (kWh) * lämmityksen elinkaaren päästökerroin (tCO_{2e}/kWh) * jakeluhäviö (%))
+(kulutettu jäähdytys (kWh) * jäähdytyksen elinkaaren päästökerroin ((tCO_{2e}/kWh) * jakeluhäviö (%)) (s. 45 Technical Guidance)

Aktiviteettitietoihin tarvittiin käytetyn polttoaineen tyypit ja määrät, jotka oli saatavilla yrityksen laskuista. Elinkaaripäästökertoimet, joiden ulkopuolelle palamisen aiheuttamat päästöt jäävät, saatiin kirjallisuudesta. Fossiilisten polttoaineiden aiheuttamat päästöt, oli jo aiemmin merkitty scope 1:een ja oletuksena oli, ettei biomassan ja biopolttoaineiden aiheuttamat päästöt olleet mukana tässä osiossa, joten niitä ei merkitty erikseen.

Aktiviteettitiedot:

- A. Kulutetun polttoaineen määrät ja tyypit.
B. Ostetun ja kulutetun sähkön kokonaismäärä kulutusyksikköä (kWh) kohden. Tämä luokiteltiin edelleen tuottajittain.
C. Sähkön kulutusyksikköä (kWh) kohden, sähköverkoittain eriteltyinä.

Päästökerroin:

- A. Päästöjen määrä arvioitiin käyttämällä toissijaisesta lähteestä saatuja päästökertoimia.
- B. Tässä käytettiin elinkaari päästöjen kerrointa, jonka ulkopuolelle rajattiin polttamisen päästöt. Tässä laskettiin kulutetun polttoaineen sähkölaitoskohtaiset päästöt, jotka ovat syntyvät sähkön alkutuotannosta ja kuljetuksista.
- C. Suomen sähköverkon siirtohäviö (4 %) saatiin Maailmanpankin tiedoista

Kategoria 4: Alkutuotannon kuljetukset ja jakelupalvelut

Hankittujen tuotteiden kuljetuksesta ja jakelusta aiheutuneet päästöt suoran alihankkijan ja yrityksen välillä sellaisilla ajoneuvoilla, jotka eivät ole yrityksen omistuksessa tai hallinnassa. Yrityksen ostamien tuotteiden kuljetus ja jakelu sisältää myös multimodaaliset kuljetukset, joissa useat kuljetusliikkeet ovat osallistuneet tuotteen jakeluun. Tähän kategoriaan 4 laskettiin myös yrityksen tilaamien tuotteiden kuljetuksesta ja jakelusta johtuvat päästöt, joiden toimittajana on ollut kolmas osapuoli. (s.49 Technical Guidance)

Laskennan rajaus:

Tämän kategorian laskennan ulkopuolelle jäi seuraavat osiot:

- Kuljetus- ja jakelupäästöt leasingajoneuvoista tai -rakennuksista, jotka ovat raportoivan yrityksen hallinnassa. (Kategoria 8)
- Ostettujen palveluiden kuljetus- ja jakelupäästöt, jotka muodostuvat ensisijaisen ja toissijaisen alihankkijan välillä. (Kategoria 1)
- Ajoneuvojen tuotantopäästöt. (Kategoria 2)
- Yrityksen käyttämän polttoaineen ja energian kuljetuspäästöt. (Kategoria 3)
- Kuljetus- ja jakelupalvelut, jotka raportoiva yritys on ostanut. Näihin kuuluu tulo- ja lähtölogistiikka, sekä kuljetus- ja jakelutoiminta yrityksen omien tilojen välillä sellaisilla ajoneuvoilla, jotka eivät ole yrityksen omistuksessa. (Kategoria 9) (s.50 Technical Guidance)

Laskentametodi:

Kuljetuspäästöjen laskenta suoritettiin etäisyyteen perustuen, ja rahtien massa, etäisyys ja kuljetusmuoto oli tiedossa. (s.51 Technical Guidance)

Kaikkien kuljetustapojen ja ajoneuvotyyppien päästöjen laskeminen yhteen:

$$\Sigma (\text{ostetun tavaran massa (tonneja/määrä)} * \text{kuljetetun matkan etäisyys (km)} \\ * \text{kuljetusmuodon tai ajoneuvon päästökerroin (tCO₂e/tonneja tai määrä/km)})$$

(s.61 Technical Guidance)

Ostetun tavaran massan laskentaan käytettiin tonnakilometriä. Laskennan päästökertoimet pitivät sisällään keskimääräisen polttoaineen kulutuksen, keskimääräisen käyttöasteen, tuotteen keskimääräisen tilavuuden ja massan, sekä ajoneuvot ja niihin liittyvät kasvihuonekaasupäästöt. Laskentaan

tarvittiin aktiviteettitieto myytyjen tuotteiden painosta ja kuljetuksen järjestäneen osapuolen tarjoamista tiedoista, kun näitä ei ollut tarjolla, käytettiin lyhyimmän kuljetun matkan teoreettista pituutta ja internetin karttapalveluita (s.57 Technical Guidance)

Tietolähde:

Aktiviteettitiedot hankittiin tilauksista, laskutuksesta, sekä verkossa toimivista karttapalveluista ja laskureista.

Päästökertoimet sai LIPASTO-palvelusta ja One Click LCA-ohjelmistosta

Kategoria 5: Toiminnan tuottamat jätteet

Kolmannen osapuolen loppusijoittamat ja käsitellyt jätteet, jotka raportoiva yritys on omistanut tai hallinnoinut. Tämä kategoria pitää sisällään jätevesien ja kiinteän jätteen päästöt. Tähän kategoriaan sisältyvät jätteenkäsittelytavat voivat pitää sisällään kaatopaikan penkkaan sijoittamisen, kierrätykseen lajittelun, polttamisen, kompostoinnin ja jätevesien käsittelyn. Raportoiva yritys voi halutesaan sisällyttää tähän myös jätteenkuljetukseen käytetyn kaluston päästöt. (s.72 Technical Guidance)

Laskennan rajaus:

- Ostetut materiaalit, jotka sisältävät kierrätysmateriaaleja. (Kategoria 1)
- Yrityksen myymät tuotteet, jotka sisältävät kierrätysmateriaaleja. (Kategoria 12) (s.78 Technical Guidance)

Vältettyjen päästöjen raportoinnissa tulee esittää väitteitä tukevaa dataa ja raportoida metodologia, tietolähteet, systeemin rajat, aikajakso ja muut oletukset, joita laskentaan on käytetty. (s.79 Technical Guidance)

Mikäli raportoiva yritys ostaa energiansa samalta yhtiöltä, jonne toimittaa jätteensä, tämä aiheuttaa mahdollisuuden päästöjen kaksoislaskentaan. Tällöin jätteenpolton energiantuotannon päästöt lasketaan scope 2:een ja jätteen valmistelusta ja kuljetuksesta aiheutuvat päästöt scope 3 kategoria 5:een. (s.72 Technical Guidance)

Koska kierrättämisestä ja jätteenpolttamisesta energiaksi muodostuu scope 3 laskentarajojen mukaan yleensä hyvin lähellä nollaa olevat päästöt, lisätietoa sisältävän kasvihuonekaasupäästöraportin laatimista ehdotetaan, jotta yrityksen voisivat sen perusteella päättää parhaan tavan jätteidensä käsittelyyn. Erillisen raportin laatimisessa voi mm. verrata kierrätetyn materiaalin päästöjä ensiomateriaaliin ja muovin polttamisesta aiheutuvia päästöjä syntyneen energian määrään. (s.80 Technical Guidance)

Laskentametodi:

Jätepäästöjen laskenta suoritetaan jätelajikohtaisuuden perustuen: Jätteenkäsittelypalveluita tarjoava yritys ei pysty tarjoamaan jätelajikohtaista scope 1 ja 2 selvitystä, mutta raportoiva yritys pystyy erittelemään tuottamansa jätteen eri jakeisiin (s.73 Technical Guidance)

Kaikista toiminnoista muodostuneiden jätteiden päästöjen yhteen laskeminen:

Σ (tuotettu jäte (tonni/m³) * jätetyyppi ja jätteenkäsittelykohtainen päästökerroin (tCO₂e/tonni tai m³)).

Koska jätelajien käsittelykustannukset ovat Suomessa riippuvaisia jätelajista, voitiin jätteenkäsittelytapa selvittää laskuista.

Päästökertoimia varten tarvitaan jätelajikohtaisia ja jätteenkäsittelykohtaisia kertoimia. Nämä kertoimet tulee pitää sisällään ainoastaan käytöstä poistamisen. Päästökertoimet voivat pitää sisällään myös jätteenkuljetuksen aiheuttamat päästöt. (s.74 Technical Guidance)

Tietolähde:

Aktiviteettitiedot: Jäteraportit, Laskut

Päästökerroin: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/vol5.html>, elinaaritietokannat

Kategoria 6: Liikematkustus

Työntekijöiden liikematkustukseen liittyvät päästöt, jotka tulevat kolmannen osapuolen omistamista ja liikennöimistä kulkuneuvoista. Tähän kategoriaan sisältyvät liikematkat voivat julkisten liikennevälineiden lisäksi tapahtua liikematkustusta varten vuokratulla, tai työntekijän itsensä omistamalla ajoneuvolla. Liikematkustuksen päästölaskentaan voi halutessaan liittää myös hotellissa yöpymisestä aiheutuvat päästöt. (s.81 Technical Guidance)

Laskennan rajaus:

Raportoivan yrityksen omistamien tai hallinnoimien ajoneuvojen päästöt lasketaan polttoaineen osalta scope 1:een ja sähkön osalta scope 2:een.

Laskennan ulkopuolelle rajataan scope 3 mukaisesti:

- 1) Työntekijöiden kodin ja työpaikan välinen liikenne. (Kategoria 7.)
 - 2) Leasing ajoneuvot, jotka ovat raportoivan yrityksen käytössä. (Kategoria 8).
- (s.81 Technical Guidance)

Kategoria 7: Työmatkat

Työntekijöiden tuottamat päästöt heidän liikuessaan kodin ja työpaikan välillä. Näitä päästöjä voi tulla autoista, busseista, junista, lentokoneista ja muista liikkumismuodoista. Työntekijällä tarkoitetaan tässä yhteydessä yrityksen omistamissa, hallinnoimissa tai vuokratuissa tiloissa työskenteleviä työntekijöitä. Tähän kategoriaan voi laskea myös etätyöskentely-yhteyksistä aiheutuvat päästöt. Raportoivan yrityksen scope 3 laskentaan kuuluu sekä työntekijän, että kuljetuksen järjestävän kolmannen osapuolen scope 1 & 2 päästöt. (s.87 Technical Guidance) Tähän kategoriaan laskettiin kaikkien työmaalla työskennelleiden ihmisten työmatkat.

Laskennan rajaus:

Työmatkan katsottiin tässä olevan työntekijän suorittama siirtyminen kodin, tai muun tilapäisen asunnon ja työpaikan välillä.

Laskentametodi:

Työmatkojen laskenta tapahtui etäisyystietojen perustuen: Liikkumiseen käytetyn polttoaineen laadusta tai määrästä ei ollut saatavilla dataa, mutta työmatkojen pituudesta ja ajoneuvotyypistä oli.

Kaikkien työntekijöiden kokonaismatka summattiin ajoneuvotyyppien mukaan jaoteltuna

Σ (päivittäinen yhdensuuntainen matka kodin ja työpaikan välillä (km) * 2 * työmatkaliikenteen päivien määrä)

Kaikkien ajoneuvotyyppien päästöt summattiin kokonaispäästöjen määrittelemiseksi:

Σ (kokonaismatka ajoneuvotyypeittäin (ajoneuvokm tai henkilökm) * ajoneuvo kohtainen päästökerroin (tCO₂e/ ajoneuvokm tai tCO₂e/henkilökm))

+ Vapaaehtoisesti, tähän kategoriaan voisi lisätä laskelman jokaisesta energialähteestä, jota on käytetty etätyöskentelyyn:

Σ (kulutetun energian määrä (kWh) * energialähteen päästökerroin (tCO₂e/kWh))
(s.89 Technical Guidance)

Aktiviteettitieto kerättiin työntekijöiden kokonaismatkan pituudesta raportoivalta ajanjaksolta ja matkustamiseen käytetyistä liikennevälineistä. Mikäli laskentaan olisi liitetty etätyöskentelyn aiheutuvat päästöt, tulisi lähtötilanne pystyä selvittämään, jotta ylimääräiset päästöt saadaan laskettua. (s.89–90 Technical Guidance)

Laskentaan tarvittiin tieto työmatkan pituudesta, viikoittain tehtyjen työpäivien määrästä, käytetyistä liikennevälineistä ja käyttivätkö työntekijät kimpapakyytejä. Nämä tiedot oli suurelta osin käytössä. Kimppakyytien käyttöasteesta ei ollut tietoa, ja saatavilla olevaa tietoa sovellettiin tältä osin.

Kategoria 8: Omaan käyttöön vuokrattu omaisuus

Vuokratun omaisuuden käytöstä aiheutuvat päästöt, joita ei ole laskettu scope 1&2. Tätä kategoriaa sovelletaan ainoastaan sellaisten yritysten osalta, jotka käyttävät vuokrattua omaisuutta.

Vuokrattu omaisuus voidaan laskea yrityksen scope 1 ja scope 2 inventaarioon, riippuen vuokrasopimuksen tyypistä ja konsolidointistrategiasta, jolla yritys määrittelee organisaatorajansa. Mikäli yritys on vuokrannut omaisuuserän vain osaksi raportoitavaa aikaa, sen päästöt tulisi laskea ainoastaan vuokrausajalta. Raportoivan yrityksen scope 3 laskentaan tässä kategoriassa liitetään omaisuuserän vuokralle tarjonnan osapuolen scope 1 ja scope 2 päästölaskenta. (s.94 Technical Guidance)

Laskennan rajaus:

Vuokrasopimus voi olla GHG-protokollan mukaisesti, joko rahoitusleasing tai operatiivinen vuokrasopimus. Rahoitusleasing antaa vuokraajalle käyttöoikeuden lisäksi kaikki riskit ja hyödyt, jotka tulevat omaisuuden hallinnan myötä. Liikekirjanpidossa rahoitusleasing omaisuus lasketaan omistettuun omaisuuteen ja merkitään sellaisena taseeseen. Operatiivisella vuokrasopimuksella saadaan käyttöoikeus omaisuuteen, mutta vuokraajalle ei tule sen mukana omistamisen hyötyjä tai riskejä. (s.124 Scope 3 Standard) Tässä laskennassa noudatettiin operatiivisen vuokrasopimuksen ja operatiivisen hallinnan mukaista tarkastelua. Taulukko 1:n perusteella omaan käyttöön vuokrattu omaisuus laskeaan scope 3: kategoria kahdeksaan.

Taulukko 1 Vuokraussopimukset vuokraajan näkökulmasta

(Muokattu taulukko A.1 s.125 Scope 3 Standard)

	Rahoitusleasing	Operatiivinen vuokrasopimus
Osakkeen omistuksen tai taloudellisen hallinnan mukainen tarkastelu	Vuokraajalla on omistusoikeus ja taloudellinen hallinta, joten päästöt lasketaan scope 1:een ja scope 2:een.	Vuokraajalla on käyttöoikeus omaisuuteen, joten päästöt lasketaan scope 1:een ja scope 2:een.
Operatiivisen hallinnan mukainen tarkastelu	Vuokraajalla on käyttöoikeus omaisuuteen, joten päästöt lasketaan scope 1: ja Scope 2:een.	Vuokraajalla ei ole omistusoikeutta tai taloudellista hallintaa, joten omaisuuden tuottamat päästöt lasketaan scope 3:een

Laskentametodi:

Keskiarvotietojen perusteella suoritettavassa laskennassa arvioitiin kaiken vuokratun omaisuuden päästöt perustuen keskiarvoiseen tilastotietoon ja sekundaariseen dataan.

Keskiarvotietojen perustuva laskenta, silloin kun kyseessä ei ole rakennus:

Σ (omaisuuden kappalemäärä * keskiarvopäästöt omaisuustyyppin mukaan (tCO₂e/omaisuustyyppi /vuosi)) (s.101 Technical Guidance)

On huomattava, että keskiarvotietoihin perustuva tapa antaa vähemmän luotettavaa tietoa vuokranantaja kohtaiseen tietoon verrattuna ja rajoittaa yrityksen kykyä seurata kasvihuonekaasupäästöjensä vähentämistoimia. (s.100–101 Technical Guidance)

Tietolähde:

Vuokrattujen tavaroiden tyypit ja määrät aktiviteettitietoja varten, saatiin laskuista Päästökertoimet lajiteltiin omaisuustyyppin mukaan.

Kategoria 9: Tuotantoketjun loppupään kuljetukset ja jakelupalvelu

Myytyjen tuotteiden kuljetus- ja jakelupäästöt, jotka aiheutuvat sellaisista ajoneuvoista ja tiloista, joita raportoiva yritys ei omista, eivätkä ole yrityksen kontrollissa. Tähän kategoriaan lasketaan myös jälleenmyynnistä ja varastoinnista aiheutuvat päästöt. Myös asiakkaiden matkat myymälään ja pois myymälästä voidaan laskea tähän kategoriaan. Nämä voivat olla merkittävä päästölähde, mikäli yrityksellä on paljon jälleenmyyntipisteitä. (s.102–103 Technical Guidance)

Laskennan rajaus:

- Kuljetus ja jakelu yrityksen omistamissa ajoneuvoissa ja kiinteistöissä (scope 1 ja scope 2).
- Kuljetus ja jakelu vuokraamissa ajoneuvoissa ja kiinteistöissä (Kategoria 8).
- Raportoivan yrityksen alihankkijan ostamien alkutuotannossa käytettyjen tuotteiden kuljetus ja jakelu. Niitä ei tarvitse kuitenkaan raportoida erikseen, sillä ne sisältyvät ostettujen tuotteiden kehdestä portille laskentaan. (Kategoria 1).
- Hankittujen ajoneuvojen tuotannosta aiheutuvat päästöt (Kategoria 2).
- Sellaisten polttoaineiden kuljetus ja energian kulutus, joita ei ole laskettu scope 1:een tai scope 2:een. (Kategoria 3).
- Alihankkijalta ostettujen tavaroiden kuljetus ja jakelu sellaisissa ajoneuvoissa tai kiinteistöissä, jotka eivät ole raportoivan yrityksen omistuksessa (Kategoria 4).
- Raportoivan yrityksen ostamat kuljetus ja jakelupalvelut, tulo- ja lähtölogistiikka mukaan luetuna, jotka toimivat yrityksen omien kiinteistöjen välillä sellaisilla ajoneuvoilla, jotka eivät ole yrityksen itsensä omistamia tai hallinnoimia, (Kategoria 4). (s.45 Scope 3 Standard)

Laskentametodi:

Tuotantoketjun loppupään kuljetuksien ja jakelupalveluiden laskenta tulisi seurata samoja menetelmiä kuin kategoria 4:ssä. Suurimmat erot loppupään laskennassa ovat todennäköisesti aktiviteettitiedon heikommassa saatavuudessa ja laadussa, niinpä laskennassa on mielekästä käyttää keskiarvotietoja. (s.104 Technical Guidance) Jakelun osalta aktiviteettitietoja saadaan tavarantoimittajilta ja yrityksen omista laadunjohtamisjärjestelmien tiedoista. Päästökertoimia voi olla tarjolla useissa lähteissä: elinkaaritietokannoissa, tavarantoimittajien tai yrityksen omista päästökerroin tiedoissa, toimialan yhdistyksen tiedoissa ja akateemisista julkaisuissa. (s.70 Technical Guidance)

Kategoria 10: Myytyjen tuotteiden jatko-prosessointi

Kolmansille osapuolille myöhemmin eteenpäin myydystä välituotteen jatkojalostuksesta aiheutuneet päästöt. Tällaiset välituotteet vaativat lisäprosessointia, muuntamista tai liittämistä osaksi jotain muuta ainetta ennen käyttöönottoa. Prosessoinnista aiheutuvat päästöt tulisi allokoida välituotteen. Näihin päästöihin lasketaan mukaan raportoivan yrityksen jatkojalostamisen arvoketjuun kuuluvien osapuolten scope 1 ja scope 2 päästöt. (s.106 Technical Guidance)

Laskennan rajaus:

Joissakin tapauksissa myytyjen välituotteiden lopullinen käyttötarkoitus on tuntematon. Myydylle välituotteella voi olla monia eri käyttömahdollisuuksia, joiden kasvihuonekaasupäästöprofiilit eroavat toisistaan, niin paljon ettei lopputuotannon päästöjä voida kohtuudella arvioida. Tällaisissa tapauksissa yritys voi olla liittämättä päästöjä kategorioihin 9,10,11 ja 12. Päätös tulee kuitenkin perustella eikä näitä alakategorioita tule valikoivasti jättää raportin ulkopuolelle. (s.60 Technical Guidance)

Jos jatkojalostusprosessi käyttää monentyyppisiä syötteitä, tulee yrityksen allokoida välituotteen päästöt Scope 3 -standardin mukaisesti. Jokaista välituotetyyppiä varten tarvittavaa aktiviteettitietoa, yrityksen tulisi kerätä niistä prosesseista, joiden avulla välituote muutetaan tai prosessoidaan käyttökelpoiseksi lopputuotteeksi, jonka yritys myöhemmin myy.

Päästökertoimien laskentaan yrityksen tulee kerätä keskimääräistä tietoa lopputuotteen valmistamiseen tarvittavien prosessointivaiheiden päästöistä. Tämä ilmaistaan päästöyksiköinä (esim. CO₂, CH₄, N₂O) per tuoteyksikkö (esim. kg CO₂ /kg valmistettu tuote). Toisarvoista lähdettä käyttäessä tulee huomioida tietojen rajaaminen, sekä tarvittavat lisälaskemiset kaksoislaskennan välttämiseksi. (s.111 Technical Guidance)

Kategoria 11: Myytyjen tuotteiden käyttö

Yrityksen myymien tavaroiden ja palveluiden käytöstä aiheutuneet päästöt. Scope 3 laskentaan sisältyy loppukäyttäjän scope 1 ja scope 2 päästöt. Loppukäyttäjien kuuluvat sekä yksityis-, että yritysasiakkaat, jotka käyttävät lopullista tuotetta. Myytyjen tuotteiden päästöt jaetaan tässä kategoriassa

1) suoraan käytöstä aiheutuviin päästöihin, jotka tulee vähintään raportoida, ja 2) epäsuorasti käytöstä aiheutuviin päästöihin, joiden raportointi on harkinnanvaraista. Lisäksi yritykset voivat halutesaan liittää tähän kategoriaan myytyjen tuotteiden käytönaikaisesta huollosta aiheutuvat päästöt. Päästöjen laskentaan tässä kategoriassa tarvitaan tyypillisesti tuotesuunnitelmien laatuvaatimukset, sekä oletuksia tuotteen elinkaaren aikaisesta käytöstä. (s.113–114 Technical Guidance)

Koska tässä kategoriassa huomioidaan koko elinkaaren aikana tuotetut päästöt, vaikuttaisi tämä laskentatapa rankaisevan kestävämpiä tuotteita valmistavia yrityksiä. Päästötietojen tulkinnan epäselvyyksien välttämiseksi, raporttiin liitettiin relevanttia tietoa tuotteen käyttöajasta ja käytön aikaisten päästöjen voimakuudesta, tuotteen suorituskyvyn osoittamiseksi. (s.115 Technical Guidance)

Laskennan rajaukset:

Suorat käyttövaiheen päästöt

- 1) Tuotteet, jotka kuluttavat käytön aikana suoraan energiaa. Käyttövaihe puretaan osiin, laskeaan tuotekohtaiset päästöt ja päästöjen kokonaiskertymä.
- 2) Polttoaineet ja syöttöaineet. Käyttötiedot kerätään ja kerrotaan edustavan polttoaineen päästökertoimella.
- 3) Kasvihuonekaasut, ja tuotteet, jotka pitävät sisällään tai muodostavat kasvihuonekaasuja, joita pääsee ilmakehään käytön aikana. Kerätään tuotteen sisältämästä kasvihuonekaasusta ja kerrotaan ne päästöjen prosenttimäärällä ja kasvihuonekaasun päästökertoimella. (s.115 Technical Guidance)

Epäsuorat käyttövaiheen päästöt:

Tuotteille, jotka kuluttavat epäsuorasti energiaa tai tuottavat kasvihuonekaasupäästöjä käyttönsä aikana, päästöt tulisi laskea luomalla tai hankkimalla käyttövaiheen profiili tuotteen elinkaaren ajalta ja kertomalla se relevanteilla päästökertoimilla. (s.120 Technical Guidance))

Laskentametodi:

Tuotteen käyttövaiheen päästöjen yhteenlaskua varten, tuotteelle olisi voinut luoda useita käyttövaiheen skenaarioita tuotteelle, ja laskea niiden pohjalta painotetun keskiarvon, joka pohjautuu todelliseen toimintaan. Tässä laskennassa tehtiin vain yksi skenaario sillan käyttövaiheesta.

Laskentakaava:

yhteenlasketun polttoaineen kulutus käyttöarvioissa:

Σ (tuotteen elinajan odotettu kokonaiskäyttömäärä * todellinen elinajan käyttöprosentti tässä arvioissa * myyntimäärä raportointiajalta * kulutettu polttoaineen määrä per käyttökerta tässä arvioissa (kWh) * polttoaineen päästökerroin (tCO_{2e}/kWh))

+

yhteenlasketun sähkön kulutus käyttöarvioissa:

Σ (tuotteen elinajan odotettu kokonaiskäyttömäärä * todellinen elinajan käyttöprosentti tässä arvioissa * myyntimäärä raportointiajalta * kulutetun sähkön määrä per käyttökerta tässä arvioissa (kWh) * sähkön päästökerroin (tCO_{2e}/kWh))

+

yhteenlasketut epäsuorat kasvihuonekaasupäästöt käyttöarvioissa:

Σ (tuotteen elinajan odotettu kokonaiskäyttömäärä * todellinen elinajan käyttöprosentti tässä arvioissa * myyntimäärä raportointiajalta * epäsuorat kasvihuonekaasupäästöt (kg) * kasvihuonekaasun lämmityspotentiaali) s.121

Laskentaan tarvittiin seuraavat aktiviteettitiedot: tuotteen keskimääräinen elinikä, tuotteen keskimääräisen käytön arviot, polttoaineiden ja sähkön käyttö sekä epäsuorien kasvihuonekaasupäästöjen määrä. Lisäksi tarvitaan poltosta aiheutuvien päästöjen kertoimet polttoaineiden ja sähkön osalta. Sovellettavat päästökertoimet edustivat maantieteellisen myyntipaikan lisäksi myös raportointivuotta. (s.120 Technical Guidance)

Tietolähde:

On tärkeää luoda tuotteen käyttöprofiili, joka edustaa käyttöskenaarioita tuotteen eliniän aikana, aiotun asiakaskunnan kohdalla. Sellaisen voi saada aiemmista päästötesteistä, kuluttajatutkimuksista, tuoteryhmäsäännöistä tai toimialan hyväksymistä koekäytön teknisistä tiedoista (s.121 Technical Guidance)

Kategoria 12: Myytyjen tuotteiden käytöstä poistaminen

Jätteiden poistosta ja käsittelystä aiheutuvat päästöt, jotka tulevat yrityksen myymistä tuotteista. Tähän kategoriaan sisältyy kaikki raportointiajan puitteissa myytyjen tuotteiden oletetut käytöstä poistamisesta johtuvat päästöt. Mikäli yritys olisi myynyt välituotteita, laskentaan sisältyisi ainoastaan niiden loppukäsittelystä tulevat päästöt, eikä lopputuotteesta tulevia. (s.125 Technical Guidance)

Laskennan rajaus:

Käytöstä poistaminen voi tapahtua penkkaan sijoittamalla, polttamalla tai kierrättämällä. Tässä kategoriassa tuli itse arvioida se loppukäsittelytapa, jonka asiakas tuotteelle valitsee. (s.125 Technical Guidance)

Laskentametodi:

Laskennan tulisi noudattaa kategoria viiden mukaista laskentamenetelmää sillä erotuksella, että tuotannon synnyttämän jätteen sijaan kerätään tietoa ulosmyytyjen tavaroiden ja pakkauksien kokonaismassasta. Tämän kategorian päästöt lasketaan myyntihetkestä siihen pisteeseen, kun kuluttaja poistaa tuotteen käytöstä. Mikäli tuote kulutetaan todellisuudessa, kokonaisjätteen määrä on luultavasti pienempi ja mikäli tuote poltetaan energiakäyttöön, jätteen määrä voi olla nolla. s.126

Myytyjen tuotteiden käytöstä poistamisesta aiheutuvien päästöjen laskenta:

Σ (myytyjen tuotteiden ja pakkausten kokonaismassa (kg) * kokonaisjätteen prosenttimäärä, joka käsitellään tietyllä tavalla * jätteenkäsittelytavan päästökerroin (tCO_{2e}/kg))

Tarvittavat aktiviteettitiedot: Myydyn tuotteen kokonaismassa myyntihetkestä käyttöänsä loppuun. Eri tavoin käsiteltävien jätteiden suhteet prosentteina. Tarvittavat päästötiedot: Keskimääräiset jätteenkäsittelytapojen päästökertoimet, jotka pohjautuvat kaikkiin käsittelytapoihin.

Aktiviteettitieto: Oma tutkimus ja tieto siitä, kuinka jätettä käsitellään käytön jälkeen. Erityiset julkisen sektorin suuntaviivat tiettyjen tuotteiden loppukäsittelystä. Toimialat tai organisaatiot, jotka ovat tutkimustietoa siitä, kuinka kuluttajat loppusijoittavat tiettyjä tuotteita. Keskiarvoista tietoa tuotteiden jätteenkäsittelystä. s.126

Päästökerroin: Gov.uk

Kategoria 13: Ulosvuokrattu omaisuus

Raportoivan yrityksen omistuksessa olevan, mutta eteenpäin vuokratun, omaisuuden käytöstä johtuvat päästöt, joita ei ole laskettu scope 1:ssä ja scope 2:ssa. Tätä kategoriaa sovelletaan yrityksiin, jotka saavat maksuja vuokraajilta. Vuokrattu omaisuus voidaan laskea osaksi yrityksen scope 1 ja scope 2 inventaarioita, riippuen vuokraussopimuksen tyypistä ja yrityksen organisaatorajoista. (s.128 Technical Guidance)

Laskennan rajaus:

Joissakin tapauksissa yritykset eivät koe hyödylliseksi lajitella asiakkaille myymiään tuotteita, asiakkaille vuokraamistaan. Yritys voi laskea asiakkaille vuokraamansa tuotteet samalla tavalla, kun se laskee myymänsä tuotteet. Toisin sanoen laskemalla relevanttien tuotteiden koko oletetun käyttöajan päästöt. Yritysten tulisi laskea vuokrattujen tuotteiden päästöt kategoriaan 11, jossa on päästöt myydyistä tuotteista, kaksoislaskennan välttämiseksi. Raportoivan yrityksen scope 3 laskenta pitää sisällään vuokraajien scope 1 ja scope 2 päästöt, riippuen vuokraajan konsolidointitavasta (s.128 Technical Guidance)

Laskentametodi:

Itselle vuokratun omaisuuden (kategoria 8) ja ulosvuokratun omaisuuden laskentametodit eivät eroa toisistaan. Ulosvuokratun omaisuuden päästölaskennassa tiedon saatavuus riippuu kuitenkin suuresti vuokratun omaisuuden tyypistä. Mikäli yritys pyytää vuokraajalta tietoa heidän scope 1 ja scope 2 päästöistään, käyttäessään omaisuuskohtaista laskentaa, saattaa lisätiedolle olla tarvetta päästöjen totuudenmukaisen allokoinnin suorittamiseksi. Vuokraajien scope 1 ja scope 2 päästöt voivat olla valmiiksi yhteenlasketussa muodossa, mikäli he eivät käytä käyttäjäkohtaista mittausta. (s.129 Technical Guidance)

Kategoria 14: Franchising-toiminnasta aiheutuvat päästöt

Franchise-toimintaa on myönnettyllä lisenssillä tietyssä sijainnissa tapahtuva tuotteiden myynti tai jakelu. Tätä kategoriaa sovelletaan franchise-antajiin, jotka myöntävät näitä lisenssejä muille toimijoille maksua vastaan. Tämä maksu voi tapahtua esimerkiksi rojaltien muodossa rekisteröidyn tavaramerkin käyttöluvasta. (s.130 Technical Guidance)

Laskennan rajaus:

Franchise-yrittäjien tulisi liittää päästötiedot heidän hallinnassaan olevista toiminnoista, mikäli niitä ei ole ilmoitettu scope 1:ssä ja scope 2:ssa konsolidointi syistä. Franchise-yrittäjät voivat valinnaisesti raportoida alkutuotannon scope 3 päästöt, jotka liittyvät franchise-antajan toimintoihin, kategoriaan 1 – ostetut tuotteet ja palvelut. (s.130 Technical Guidance)

Laskentametodi:

Franchise-kohtainen laskenta pitää sisällään scope 1 ja scope 2 laskennan. Mikäli näitä tietoja ei ole saatavilla, paikkakohtaiset polttoaine- ja sähkönkulutustiedot tulisi kerätä yksittäisiltä franchise-yrittäjiltä. Raportoivan yrityksen tulee päätellä tuottaako franchise-yritys liiketoimintaa ainoastaan sille. Mikäli näin ei ole, tulee päästöt allokoida sen mukaisesti. Mikäli franchise-yrityksen tuotteiden ja palveluiden hankinnat aiheuttavat merkittäviä alkutuotantopäästöjä, tulee franchise-antajan liittää ne tiedot tähän kategoriaan. S.131

Laskentakaava:

Tarvittavat aktiviteettitiedot: Franchise-yrityksiltä tarvitaan tiedot scope 1:n, scope 2:n ja valinnaisesti scope 3:n päästöistä. Sovellettavissa olevat paikkakohtaiset polttoaineen ja sähkön kulutukset, sekä prosessi ja hukkapäästöt. Mikäli polttoaineen ja sähkön tietoja kerätään, yrityksen tulisi selvittää seuraavat tiedot: Paikka- tai aluekohtaiset päästökertoimet energialähteittäin per kulutettu yksikkö. Prosessi- ja hukkapäästöjen kertoimet, sekä alkutuotannon päästökertoimet.

Kategoria 15: Sijoitukset

Tämä kategoria soveltuu yrityksille, joiden sijoitustoiminnan tarkoituksena on tuottaa voittoa ja yrityksille, jotka tarjoavat finanssialan palveluita. Tämä kategoria koskee myös voittoa tavoittelemattomia sijoittajia. Sijoitukset luetaan scope 3:n tuotantoketjun loppupään liiketoimintaan, koska pääoman tai rahoituksen tarjoaminen on raportoivan yrityksen tarjoama palvelu. Tämä kategoria on suunniteltu pääasiassa yksityisiä rahoituslaitoksia varten, mutta soveltuu myös julkisiin rahoituslaitoksiin, ja muihin toimijoihin, joiden investoinnit eivät lukeudu scope 1:n ja scope 2:n inventaarioihin. (s.136 Technical Guidance)

Laskennan rajaus:

Sijoitusten pakollinen päästölaskenta (s.137–138 Technical Guidance)		
Finanssisijoitus/ -palvelu	Kuvaus	Kasvihuonekaasujen laskentatapa
A. Pääomasijoitus	Pääomasijoitukset, jotka tehdään yrityksen omasta varallisuudella ja taseella. Tällaisia voi olla: <ul style="list-style-type: none"> Tytäryritys / konserniyritys, josta raportoiva yritys omistaa tyypillisesti >50 %. Osakkuusyritys / sidosyritys, josta raportoiva yritys omistaa tyypillisesti 20–50 %. Yhteisyritykset ja kumppanuudet, joissa on jaettu taloudellinen hallinta 	Pääomasijoitukset tulisi laskea ensisijaisesti scope 1:n ja scope 2:n inventaarioihin. Mikäli yrityksellä ei ole hallintaa sijoituksen kohteena olevassa yhtiössä, lasketaan kohdeyhtiön päästöt omistussuhteen mukaisesti scope 3:n kategoriaan 15.
	Pääomasijoitus, johon raportoivalla yritys ei voi merkittävästi vaikuttaa. (Tyypillisesti <20 % omistus)	Yritys voi muodostaa rajan, kuten 1 %, jonka alle jäävät pääomasijoitukset jätetään laskematta. Nämä kuitenkin ilmoitetaan ja perustellaan.
B. Vieraan pääoman sijoittaminen (tuottojen tunnetulla käytöllä)	Yritysvelkojen säilyttäminen raportoivan yrityksen portfolioissa, velkainstrumentit mukaan luettuna, tai kaupalliset lainat tulojen tunnetulla käytöllä.	Yrityksen tulee raportoida suhteelliset scope 1 ja scope 2 vuosikohtaiset päästöt sijoitusaikana relevanteista projekteista, scope 3:n kategoriaan 15. Lisäksi jos raportoiva yritys on projektin alkuperäinen rahoittaja tai velanmyöntäjä, raportoidaan scope 3:een erikseen projektin koko elinkaaren arvioidut päästöt.
C. Projektirahoitus	Raportoivan yrityksen pitkän aikavälin projektirahoitus, joko pääomasijoittajana tai velkasijoittajana.	

Laskentametodit:

A. Pääomasijoituksen päästölaskenta:

Pääomasijoitustoiminnasta aiheutuvien päästöjen laskenta suoritetaan keskiarvodataan perustuen. Tämä metodi käyttää ympäristölaajennettujen panos-tuotosmallien dataa (Environmentally - extended input - output, EEIO), pääomainvestointien scope 1 ja scope 2 arvioimiseen. Investoinninkohdeena olevan yrityksen liikevaihto tulisi kertoa asianmukaisella EEIO päästökertoimella, joka edustaa yhtiön toimialasektoria.

EIO-tietokantojen käytöllä on rajoituksensa. Ne sisältävät keskiarvopäästökertoimet jokaiselta sektorilta, ja niiden avulla voidaan selvittää mikä sektori tuottaa eniten scope 3 päästöjä. EEIO-tietokantoja käyttämällä ei kuitenkaan saada selville, mille sektorin osa-alueelle päästöt keskittyvät. Tämän selvittämiseksi tarvitaan kohdeyhtiön mukainen laskenta. EEIO-datan toinen rajoitus on se, ettei se mahdollista kohdeyhtiön päästöjen seuraamista ajan myötä. (s.143)

Sijoitusten vapaaehtoinen laskenta (s.139 Technical Guidance)		
Finanssisijoitus/ -palvelu	Kuvaus	Kasvihuonekaasujen laskentatapa
Vieraan pääoman sijoittaminen (tulojen tuntematon käyttö).	Yleiset velkakirjat tai lainat, jotka ovat yrityksen portfolioissa, joiden tuoton käyttökohdetta ei ole määritetty.	Yritykset voivat lukea kohdeyhtiön Scope 1 ja Scope 2 päästöt kategoriaan 15.
Sijoitusten hallinta ja asiakaspalvelut.	Asiakkaiden varallisuudella tehdyt sijoituspalvelut tai muut asiakkaille tarjotut palvelut: <ul style="list-style-type: none"> • Sijoitus- ja varallisuuden hallintaa • Yrityksen merkintäsitoumus ja liikkeeseenlasku asiakkaille, jotka hakevat pääomaa tai velkapääomaa • Finanssineuvontapalveluita asiakkaiden fuusioissa ja yrityskaupoissa tms. 	Yritykset voivat lukea nämä päästöt sijoitusten hallinnasta ja asiakaspalveluista kategoriaan 15.
Muut sijoitukset ja finanssipalvelut.	Kaikki muun tyyppiset sijoitukset, finanssiosipimukset tai finanssipalvelut, joita ei ole mainittu edellä.	Yritykset voivat lukea nämä päästöt muista palveluista kategoriaan 15.

B./C. Projektirahoituksen ja velkasijoitusten päästölaskenta, joiden tuottojen käyttö on tiedossa: Tämä laskenta suoritetaan keskiarvodatan perusteella. Yritysten tulisi laskea suhteelliset scope 1 ja scope 2 päästöt jokaisena vuonna sijoituksen ajalta. Suhteellisten päästöjen allokointi tulisi perustua sijoittajan omistusosuuteen kokonaisprojektista (kokonaispääoma plus velka). Mikäli projektin Scope 3 päästöt ovat merkittävästi suuremmat scope 1:een scope 2:een verrattuna, tulisi sijoittajien laskea mukaan myös scope 3:n suhteellinen osuus raportointivuodelta. (s.146)

Koko elinkaaren arvioidut päästöt, raportoidaan kokonaisuudessaan projektirahoituksen ensimmäisenä vuonna, eikä päästöjä tulisi kuolettaa tai diskontata. Koska yrityksen tulee laskea projektien suhteelliset scope 1 ja scope 2 päästöt jokaiselta vuodelta investoinnin ajalta, seuraisi siitä kaksoislaskentaa, mikäli yritys raportoi projektin kuoletetut elinkaaren päästöt vuotuisten scope 1 ja scope 2 päästöjen lisäksi. Kun projekti on rakennettu ja on toiminnassa, elinkaaripäästöt on lukittu sisään, joten elinkaaripäästöt tulisi ottaa huomioon projektin alkuvaiheessa. Yritysten tulisi raportoida ennakoitujen scope 1 ja scope 2 elinkaaripäästöjen arvioinnissa käytetyt oletukset. Kun scope 3 päästöt ovat merkittäviä verrattuna scope 1 ja scope 2 päästöihin, tulee sijoittajien ottaa myös niiden elinkaaripäästöt huomioon. Tämä voi olla erityisen relevanttia infraprojekteissa, joiden käytönaikaiset scope 1 ja scope 2 päästöt ovat minimaaliset verrattuna scope 3 päästöihin. (s.151 Technical Guidance)