Tampereen yliopisto

Veera Hursti

EPÄSUORIEN PÄÄSTÖTIETOJEN KERÄÄMINEN ALIHANKKIJOILTA INFRAHANKKEILLA

Kandidaatintyö
Tekniikan ja luonnontieteiden tiedekunta
Hannele Auvinen
Helmikuu 2024

TIIVISTELMÄ

Veera Hursti: Epäsuorien päästötietojen kerääminen aliurakoitsijoilta infrahankkeilla
Collecting Indirect Emission Data from Subcontractors in Infrastructure Projects
Kandidaatintyö
Tampereen yliopisto
Tekniikan ja luonnontieteiden TkK-tutkinto-ohjelma, ympäristö- ja energiatekniikka
Tammikuu 2024

Euroopan Unioni ja Suomi ovat sitoutuneet viime vuosina merkittäviin päästövähennyksiin. Rakentamisen päästöt muodostavat Suomen kokonaispäästöistä merkittävän osan. Tämän takia rakentamisalalla ja infra-alalla on hyvät mahdollisuudet edistää koko Suomen päästövähennystavoitteita omalla toiminnallaan. Infrarakentamisen suurimmat päästöt aiheutuvat erilaisten päästöintensiivisten materiaalien, kuten teräksen, betonin ja asfaltin, käytöstä. Ilmasto-vaikutuksia aiheuttavat myös päällysteet, työmaatoiminnot ja kuljetukset. Infrahankkeen päästöistä 75 % voi olla epäsuoria eli johtua esimerkiksi aliurakoitsijoiden polttoaineen käytöstä, materiaalien toimituksista ja itse materiaaleista.

Euroopan Unionin uudet vastuullisuusraportointivaatimukset painottavat yrityksen koko arvoketjun parempaa tuntemista sekä arvoketjujen läpinäkyvyyttä. Yritysvastuudirektiivin vuoksi yrityksen täytyy raportoida myös toimittajien, alihankkijoiden ja tilaajien aiheuttamat päästöt sekä ympäristövaikutukset. Epäsuorien päästöjen raportointi on kohdeyritykselle pakollista vuodesta 2024 alkaen johtuen yritysvastuudirektiivistä. Rakentamisen vaatimukset kehittyvät myös kansallisella ja kunnallisella tasolla ja yritysten on pystyttävä vastaamaan toimintaympäristön muuttumiseen pysyäkseen kilpailukykyisinä.

Tämän kandidaatintyön tavoitteena oli selvittää, miten epäsuorien päästöjen päästölaskentaa voidaan kehittää yrityksessä ja millaisia haasteita tai esteitä epäsuorien päästöjen laskennassa voi olla. Tämän lisäksi työn aikana haluttiin selvittää, mitä menekkitietoja ja miten kyseisiä menekkitietoja kerätään alihankkijoilta. Työssä tuotettiin yrityksen pilotointi käyttöön kyselylomake, jonka avulla päästölaskentaan tarvittavaa dataa olisi tarkoitus kerätä.

Kohdeyrityksellä oli jo käynnissä joitain epäsuorien päästöjen keräämiseen liittyviä toimintatapoja, sekä mahdollisuuksia kerätä dataa myös automaattisesti. Kuitenkin myös manuaalista datankeruuta tarvitaan. Tehokas keino päästölaskennan luotettavuuden ja automatisoinnin kehittämiseksi olisi sisällyttää päästötietojen raportointi osaksi alihankintasopimuksia. Alihankintasopimuksiin raportoinnin sisällyttäminen on kuitenkin iso muutos toimintaympäristössä, joten se vaatii välietappeja sekä yhteistyötä kohdeyrityksen ja alihankkijoiden välillä. Tässä tutkimuksessa kehitetty kyselylomake on yksi prosessinvaihe kohti automatisoitua, menekkiin perustuvaa päästölaskentaa alihankkijoiden osalta. Epäsuorien päästöjen laskennassa tulee ottaa huomioon myös muut toimijat, kuten materiaalitoimittajat.

Yhdeksi selkeimmäksi haasteeksi liittyen epäsuorien päästötietojen keräämiseen tunnistettiin se, että alihankkijat eivät välttämättä vastaa lähetettyyn kyselylomakkeeseen. Syitä tähän voi olla useita, kuten velvoitteen puute, alihankkijat eivät näe kyselyä hyödyllisenä tai tarpeellisena, alihankkijoiden voi olla vaikea raportoida omasta toiminnastaan, ajan tai työvoiman puute sekä vastuullisuus- ja kestävyysosaamisen puuttuminen.

Tämä kandidaatintyö tarjoaa pohjan menekkiperusteiselle laskennalle epäsuorien päästöjen osalta kohdeyrityksessä, mutta päästölaskennassa tarvitaan jatkokehittämistä. Yrityksessä tulisi tehdä laajempi selvitys työ siitä, mitä kaikkea kerättävää dataa voitaisiin jo nyt hyödyntää päästölaskennassa, ja miten näistä saadaan tuotettua liiketoimintaa hyödyttävä PowerBI-raportti.

Avainsanat: päästölaskenta, vastuullisuus, CSRD, infra-ala, alihankkijat

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin Originality Check –ohjelmalla.

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO 1
2. PÄÄSTÖLASKENTA JA -RAPORTOINTI 3
2.1 GHG-protokolla 3
2.2 Päästölaskenta infra-alalla 5
2.3 Kestävyysraportointidirektiivi CSRD 5
3. EPÄSUORAT PÄÄSTÖT INFRAHANKKEILLA 7
3.1 Materiaalit 7
3.2 Polttoaineet 10
3.3 Aliurakoitsijoiden vaikutus infrahankkeiden kokonaispäästöihin 11
4. AINEISTO JA MENETELMÄT 13
4.1 Tutkimuksen menetelmät 13
4.2 Kohdeyritys 14
4.3 Kyselyn toteuttaminen 15
5. TULOKSET JA TULKINTA 17
5.1 Destian toteuttama päästölaskenta 17
5.2 Kehitystyössä toteutettu kyselylomake 18
5.3 Epäsuorien päästötietojen keräämisen haasteet ja esteet 20
5.4 Kyselyn jatkokehitys 20
5.5 Muut päästölaskentaan liittyvät kehittämistoimenpiteet 22
6. JOHTOPÄÄTÖKSET 24
LÄHTEET 25

LYHENTEET JA MERKINNÄT

CO_2e	hiilidioksidiekvivalentti
GHG	Greenhouse Gas Protocol
CSRD	Corporative Sustainability Reporting Directive
HVO	Hydrotreated Vegetable Oil
Scope 1	Suorat päästöt, jotka johtuvat omasta energiankäytöstä
Scope 2	Epäsuorat päästöt, jotka liittyvät ostoenergiaan
Scope 3	Kaikki muut epäsuorat päästöt
Scope 3a	Ennen raportoivaa organisaatiota tapahtuvat epäsuorat päästöt

1. JOHDANTO

EU ja Suomi ovat sitoutuneet viime vuosina merkittäviin päästövähennyksiin. EU:n ilmastolaissa EU:n vuoden 2030 päästövähennystavoite on 55 %, ja EU:n tulisi olla ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä (*Asetus 1119/2021)*. Suomen kansalliseen ilmastolakiin on kirjattu päästövähennystavoitteet vuosille 2030, 2040 ja 2050. Vuoteen 2030 mennessä päästöjen tulisi vähentyä 60 %, vuoteen 2040 mennessä 80 % ja vuoteen 2050 90 % (*Ilmastolaki 423/2022, 1 luku 2 §*).

Rakentamisen päästöt muodostavat Suomen kokonaispäästöistä merkittävän osan: esimerkiksi vuonna 2020 toimialojen ja kotitalouksien vuotuiset kasvihuonekaasupäästöt olivat noin 39 miljoonaa tonnia hiilidioksidiekvivalenttipäästöjä (CO_2e), josta rakentamisen osuus oli noin 1,6 miljoonaa tonnia CO_2e (Tilastokeskus, 2022). Tämän takia rakentamisalalla ja infra-alalla on hyvät mahdollisuudet edistää koko Suomen päästövähennystavoitteita omalla toiminnallaan.

Infrarakentamisen suurimmat päästöt aiheutuvat erilaisten päästöintensiivisten materiaalien, kuten teräksen, betonin ja asfaltin, käytöstä (Karlsson et al., 2020, s. 20). Ilmastovaikutuksia aiheuttavat myös päällysteet, työmaatoiminnot ja kuljetukset (Huomo et al., 2021, s. 22). Infrahankkeen päästöistä 75 % voi olla epäsuoria (Destia Oy, 2021) eli johtua esimerkiksi aliurakoitsijoiden polttoaineen käytöstä, materiaalien toimituksista ja itse materiaaleista.

Euroopan Unionin uudet vastuullisuusraportointivaatimukset painottavat yrityksen koko arvoketjun parempaa tuntemista sekä arvoketjujen läpinäkyvyyttä. CSRD:n (*Corporative Sustainainability reporting Directive*) vuoksi yrityksen täytyy raportoida myös toimittajien, alihankkijoiden ja tilaajien aiheuttamat päästöt sekä ympäristövaikutukset (*Direktiivi 2464/2022*). Suomessa CSRD-direktiivi saatetaan voimaan täydentämällä kirjanpito- ja tilintarkastuslakia (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2023). Myös EU-taksonomia tuo omat vaatimuksensa yritysten toimintaan ja raportointiin.

Rakentamisen vaatimukset kehittyvät myös kansallisella ja kunnallisella tasolla ja yritysten on pystyttävä vastaamaan toimintaympäristön muuttumiseen pysyäkseen kilpailukykyisinä. Kunnat ja kaupungit ovat jo tehneet kunnianhimoisia päästövähennystavoitteita. Esimerkiksi Tampereen kaupungin sekä Helsingin kaupungin tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2030 mennessä (Helsingin kaupunki, 2021; Tampereen kaupunki,

2023). Yhtenä toimenpiteenä saavuttaakseen hiilineutraaliustavoitteensa Helsingin kaupunki on allekirjoittanut Green Deal -sopimuksen, jonka avulla pyritään vähentämään työmailla syntyviä päästöjä julkisten hankintojen avulla ja velvoitetaan esimerkiksi käyttämään uusiutuvia polttoaineita tai sähköisiä työkoneita (Ympäristöministeriö, n.d.).

Tämän kandidaatintyön tavoitteena on luoda Destia Oy:lle aliurakoitsijoille suunnattu materiaali- ja polttoainekysely. Kyselyn kautta kerätyn datan avulla voidaan laskea sekä hankekohtaisia että koko yrityksen epäsuoria päästöjä, jotka tapahtuvat ennen raportoivaa organisaatiota. Samalla on tarkoitus myös kerätä tietoa käytetyistä ja tarjotuista vähähiilistä sekä uusio- ja kierrätysmateriaaleista. Menekkiperusteisen laskennan toivotaan tuovan enemmän tarkkuutta sekä luotettavuutta yrityksen tuottamaan päästölaskentatietoon sekä sitä kautta yrityksen raportointiin. Tällä hetkellä epäsuorien päästöjen laskentaa toteutetaan yrityksessä kustannusten kautta tekoälyn avulla, jossa tekoäly koulutetaan tunnistamaan kohdistamattomat rivit sekä kohdistamaan ne. Ongelmana tässä on kuitenkin menekkitietojen puuttuminen kokonaan tai niiden epävarmuus. Kahden laskentatavan vertaisarviointi varmistaa tietojen oikeellisuutta.

Materiaali- ja polttoainekyselyn luomisen sekä Destian päästölaskentatapojen tarkastelun lisäksi työssä on tavoitteena tunnistaa joitain yleisimpiä haasteita ja esteitä epäsuorien päästötietojen keräämisestä. Työn tavoitteisiin päästään seuraavien tutkimuskysymysten avulla:

1. Miten epäsuorien päästöjen päästölaskentaa voidaan kehittää yrityksessä?
   1.1 Mitä menekkitietoja alihankkijoilta kerätään?
   1.2 Miten menekkitietoja kerätään alihankkijoilta?
2. Mitä haasteita tai esteitä epäsuorien päästötietojen keräämisessä voi olla?

Tutkimus suoritetaan konstruktiivisena tutkimuksena. Konstruktiivisen tutkimuksen menetelmiä on käytetty esimerkiksi teknisissä tieteissä ja kliinisessä lääketieteen tutkimuksessa. Tutkimusmenetelmä kuvataan tarkemmin luvussa 4.

Tämän kandidaatintyön luvuissa 2 ja 3 rakennetaan työn teoreettinen viitekehys tarkastelemassa päästölaskentaa, -raportointia ja epäsuorien päästöjen muodostumista infrahankkeilla. Luvussa 4 kuvataan tutkimuksessa käytetyt menetelmät ja kehitystyöprosessi sekä esitellään työn kohdeyritys. Kehitystyön kulku sekä tulokset esitellään luvussa 5, kun johtopäätökset käydään läpi luvussa 6.

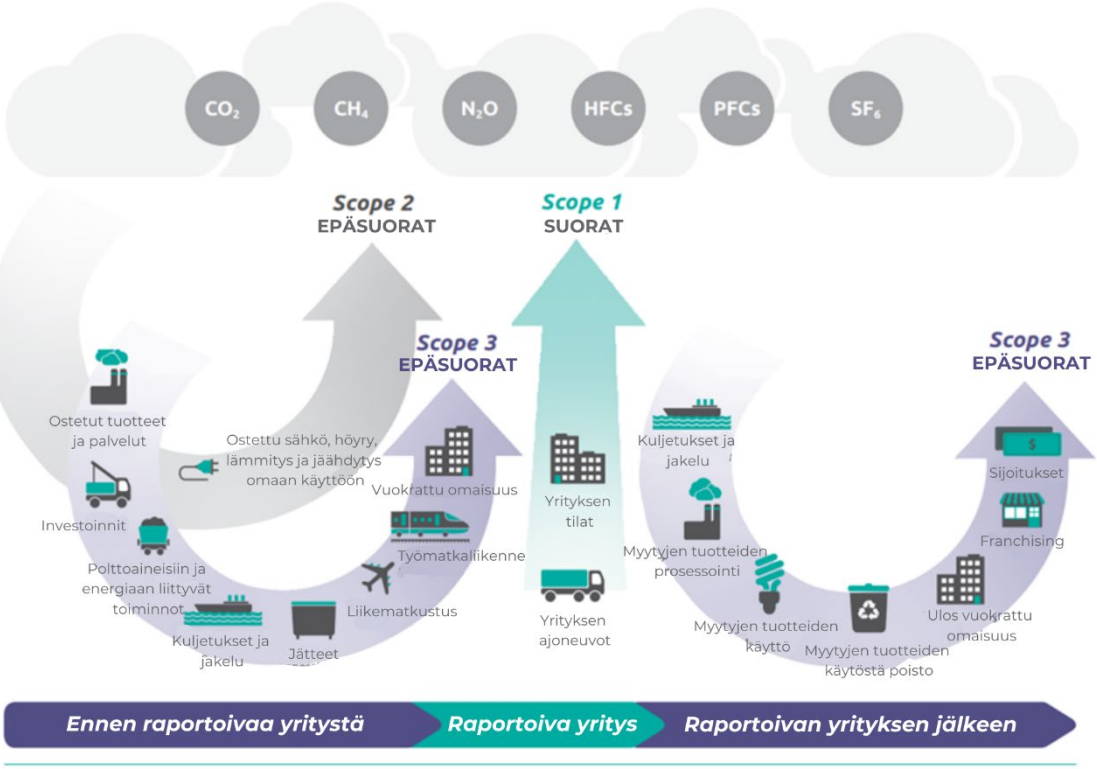
2. PÄÄSTÖLASKENTA JA -RAPORTOINTI

Kestävien ja vähäpäästöisten ratkaisujen kehittämiseksi tarvitaan tietoa infrarakentamisen aiheuttamista päästöistä. Päästölaskennan avulla voidaan konkreettisesti arvioida infrahankkeiden ilmastovaikutuksia ja vertailla eri ratkaisujen ja materiaalien vaikutusta hankkeen kokonaispäästöihin. Suunnitteluvaiheessa tätä tietoa voidaan käyttää päätöksenteon tukena. (Pahkakangas et al., 2020) Yksi tapa toteuttaa päästölaskentaa on alaluvussa 2.1 esiteltävä GHG-protokolla. Vaikka päästölaskentaan on olemassa muitakin ohjeistuksia, on GHG-protokolla näistä selkeästi käytetyin yritysmaailmassa, jonka takia tässäkin työssä päästölaskentaa tarkastellaan sen kautta.

2.1 GHG-protokolla

GHG-protokolla, eli Greenhouse Gas Protocol (suomeksi kasvihuonekaasuprotokolla), on globaali standardi, jonka mukaan voidaan mitata, hallita ja raportoida niin yksityisen kuin julkisen sektorin kasvihuonekaasupäästöjä (Greenhouse Gas Protocol, 2004). GHG-protokolla on yksi käytetyimmistä ja tunnetuimmista standardeista, joka liittyy päästölaskentaan. Protokollan taustalla on World Resources Institute (WRI) ja World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). Alkuperäistä, vuonna 2004 julkaistua, standardia on päivitetty esimerkiksi täydentävillä ohjeistuksilla arvoketjun eri vaiheiden huomioinnista (Greenhouse Gas Protocol, 2015, 2013, 2011, 2004).

GHG-protokolla jakaa kasvihuonekaasupäästöt kolmeen kategoriaan, jotka ovat Scope 1, 2 ja 3 (Franchetti and Apul, 2012), jota havainnollistetaan kuvassa 1. Scope 1 -päästöjä ovat kaikki organisaation suorat päästöt, kuten omien työkoneiden käyttämästä polttoaineesta syntyvät päästöt. Scope 2 -luokkaan kuuluvat ostoenergiaan liittyvät epäsuorat päästöt, kuten sähkön ja lämmön tuotannosta aiheutuvat päästöt. Scope 3 -päästöjä ovat tuotteiden loppukäytöstä sekä tavaroiden ja palveluiden hankinnasta syntyvät päästöt, eli kaikki loput epäsuorat päästöt. (Greenhouse Gas Protocol, 2004) Näitä ovat mm. aliurakoitsijoiden itse hankkimien materiaalien tuotannossa syntyvät päästöt, aliurakoitsijoiden käyttämästä polttoaineesta aiheutuvat päästöt ja infran käytöstä syntyvät päästöt.



Kuva 1. *Päästöjen jakautuminen eri päästöluokkiin. Muokattu lähteestä Greenhouse Gas Protocol, 2011).*

Epäsuorat päästöt jaetaan vielä kahteen kategoriaan: päästöihin, jotka tapahtuvat ennen raportoivaa organisaatiota ja päästöihin, jotka tapahtuvat raportoivan organisaation jälkeen. Ennen raportoivaa yritystä tapahtuvia Scope 3 -luokan päästöjä kutsutaan Scope 3a -päästöiksi, ja sen jälkeen tapahtuvia Scope 3b -päästöiksi. Scope 3a -päästöt jaetaan 8 kategoriaan. Nämä kategoriat ovat ostetut tuotteet ja palvelut, investoinnit, polttoaineisiin ja energiaan liittyvät toiminnat, joita ei ole huomioitu Scope 1 tai 2 -päästöissä, kuljetukset ja jakelu, jätteet, liikematkustus, työmatkaliikenne sekä itselle vuokrattu omaisuus (Greenhouse Gas Protocol, 2011).

GHG-protokollan mukaan Scope 1 ja Scope 2 -luokkien päästöt on pakko raportoida, mutta luokan Scope 3 -päästöt ovat vapaaehtoisia (Franchetti and Apul, 2012; Greenhouse Gas Protocol, 2004). Kuitenkin CSR-direktiivin mukaisesti yritysten tulee alkaa raportoida myös koko arvoketjunsa päästöjä (Luku 2.3).

GHG-protokollan mukaan laskennassa ja raportoinnissa on tarkoituksenmukaista ottaa huomioon vain relevantit päästölähteet eli yritysten tulisi pyrkiä raportoimaan ne epäsuorat päästöt, joilla on merkittävää vaikutusta yrityksen kokonaispäästöihin tai toimintaan (Greenhouse Gas Protocol, 2011). Yritysten tulisi tarjota myös tiedot sekä perustelut siitä, miksi jokin päästölähde tai kategoria on jätetty pois. GHG-protokollan pelkästään

epäsuoriin päästöihin keskittyvä standardi vaatii laskennassa käytettävän datan olevan mahdollisimman tarkkaa, jotta raportoitu tieto on uskottavaa.

2.2 Päästölaskenta infra-alalla

Infrarakentamisen alalla päästölaskenta on alkutekijöissään, ja vaikka hankekohtaisia tai materiaalikohtaisia päästöselvityksiä on tehty alalla, koko Suomen laajuisia päästöselvityksiä on tehty vain kaksi. Toinen näistä on Gaia Consulting Oy:n tekemä Vähähiilinen rakennusteollisuus 2035 -tiekartta (Gaia Consulting, 2020), ja toinen on Tommi Lehtovirran diplomityö Infrarakentamisen hiilidioksidiekvivalenttipäästöt Suomessa (Lehtovirta, 2023).

Suomessa infrarakentamisen päästölaskenta ei ole systemaattista, eikä kansallisella tasolla ole ollut yhteisiä laskentaperiaatteita (Huomo et al., 2021). Väylävirasto on kuitenkin tehnyt kehitystyötä liittyen infrarakentamisen päästölaskentaan. Joulukuussa 2022 Väylävirasto julkaisi yhdessä Suomen ympäristökeskuksen kanssa infrarakentamisen oman päästötietokannan (Suomen ympäristökeskus & Väylävirasto, 2023). Tämän lisäksi Väylävirasto julkaisi marraskuussa 2023 Infrarakentamisen vähähiilisyyden arviointimenetelmä -ohjeistuksen (Väylävirasto, 2023). Väyläviraston ohjeistusta tullaan käyttämään kaikissa tulevissa suunnitteluhankkeissa, joista laaditaan hankearviointi. Tämän lisäksi infrahankkeiden kustannuslaskentajärjestelmä Ihkussa voidaan suorittaa päästölaskentaa (Ihku-allianssi, 2023). Yhteinen päästötietokanta sekä yhteinen ohjeistus parantavat alan eri osapuolien toteuttamien päästölaskentojen vertailtavuutta. Kuitenkin alalla tarvitaan myös työkaluja päästöjen toteuman seurantaan, eikä pelkästään suunnitteluvaiheeseen.

Väyläviraston kehitystyön lisäksi myös Infra Ry on kehittänyt asfalttialalle yhdenmukaista päästölaskentatyökalua (Väänänen, 2023). Infra Ry:n omistamalla laskentatyökalulla asfalttiurakoitsijat voivat laskea jo etukäteen hankkeen päästövaikutuksia, sekä valita laskennan avulla vähäpäästöisempiä päällysteitä.

2.3 Kestävyysraportointidirektiivi CSRD

Euroopan unionin uusi kestävyysraportointidirektiivi CSRD (*Corporative Sustainability Reporting Directive)* pyrkii yhtenäistämään yritysten kestävyysraportointia sekä lisäämään niiden luotettavuutta. Direktiivin kautta tulevat pakollisiksi raportoitavaksi koko arvoketjun päästöt, ilmastoriskit sekä suunnitelmat hiilidioksidipäästöjen vähentämiseksi. CSRD tulee voimaan asteittain eri kokoisille yrityksille. (*Direktiivi 2464/2022*) Destian osalta raportointivelvollisuus alkaa vuodesta 2024.

CSRD:n suurimpia muutoksia ovat raportointivelvollisuuden laajeneminen, vaatimus raportoinnin formaatille, siirtyminen EU:n kestävän kehityksen raportointistandardeihin ja tietojen varmentamisen pakollisuus. CSRD:n raportointivelvollisuus koskee EU:ssa noin 50 000 yritystä ja Suomessa noin 600–800 yritystä, kun sen edeltäjä NFRD (*Non-financial Reporting Directive*) koskee EU:ssa noin 11 700 yritystä ja Suomessa noin 100 yritystä (Finnwatch, 2022). Jatkossa CSRD:n piiriin kuuluvien yritysten tule raportoida tiedot ESEF-asetuksen ja EU:n kestävän kehityksen taksonomian mukaisesti, kun aiemmin yritykset pystyivät mukauttamaan raportointiaan. Yritysten on noudatettava EU:n kestävän kehityksen raportointistandardeja, eivätkä muut kansainväliset, eurooppalaiset tai kansalliset standardit enää kelpaa. Aiemmin raportoituja tietoja ei ole tarvinnut auditoida, mutta CSRD vaatii tietojen rajoitettuja varmentamista.

Koska suuret yritykset ovat velvollisia raportoimaan direktiivin myötä koko arvoketjunsa päästöt, direktiivillä on vaikutuksia myös arvoketjun pienempiin toimijoihin, vaikka ne eivät olisi itse raportointivelvollisuuden piirissä. Listautumattomat pienet ja keskisuuret yritykset eivät kuulu CSRD:n vaikutuspiiriin ollenkaan (*Direktiivi 2464/2022*), jolloin yritykset eivät ole velvollisia raportoimaan kestävyystietojaan. Vuonna 2021 rakentamisalan yrityksistä noin 56 % luokiteltiin pieniksi yrityksiksi ja 18 % keskisuuriksi yrityksiksi (Tilastokeskus, 2023). Kuitenkin nämä pienet ja keskisuuret yritykset toimivat usein isompien, raportointivelvollisuuden piiriin kuuluvien yritysten alihankkijoina. Tämän kandidaatintyön tuloksena tehtävä kysely on hyvä esimerkki siitä, miten raportointivelvollisuudet vaikuttavat arvoketjussa alaspäin.

3. EPÄSUORAT PÄÄSTÖT INFRAHANKKEILLA

Infrahankkeiden hiilijalanjäljet ovat tyypillisesti varsin suuria (Pahkakangas et al., 2020, s. 10-11) johtuen hankkeilla käytetyistä päästöintensiivisistä materiaaleista, kuten betonista, teräksestä ja asfaltista (Karlsson et al., 2020, s. 20). Infrahankkeiden epäsuoria päästöjä ovat esimerkiksi omat sekä alihankkijoiden käyttämät materiaalit, alihankkijoiden polttoaineen käyttö ja kuljetukset. Infrahankkeiden päästöistä yli puolet muodostuvat materiaalien tuotantovaiheessa, ja kolmasosa kuljetuksista (Pahkakangas et al., 2020, s. 11), jonka takia epäsuorilla päästöillä on suuri vaikutus infrahankkeen kokonaispäästöihin.

GHG-protokollan mukaisesti tässä työssä keskitytään niihin toimintoihin, jotka aiheuttavat merkittävimmät epäsuorat kasvihuonekaasupäästöt (Greenhouse Gas Protocol, 2011). Destia on tunnistanut merkittävimmiksi tekijöiksi epäsuorissa päästöissä polttoaineiden käytön sekä erilaiset päästöintensiiviset materiaalit, kuten asfaltin, betonin ja teräksen.

3.1 Materiaalit

Infrahankkeilla käytetään paljon erilaisia materiaaleja, joista kuitenkin merkittävämpiä päästöjen osalta ovat teräs, betoni ja asfaltti (Karlsson et al., 2020, s. 20).Tässä luvussa käsitellään työn kannalta oleellisten materiaalien käyttöä sekä niiden päästökertoimia, joita on kerätty taulukkoon 1. Materiaalipohjaisessa laskennassa on vaikea ottaa huomioon aivan kaikki käytetyt materiaalit hankkeilla käytetyn laajan materiaalikirjon takia. Taulukkoon kerätyt päästökertoimet ovat perinteisten, uusiutumattomista raaka-aineista tehtyjä materiaaleja. Kierrätys- ja uusiomateriaalien käyttäminen infrarakentamisessa tarjoaa mahdollisuuksia edistää kiertotaloutta vähentämällä neitseellisten luonnonvarojen käyttöä sekä pienentää hankkeiden hiilijalanjälkeä (Huomo et al., 2021).

Taulukko 1. Infrarakentamisessa käytettyjen materiaalien päästökertoimia (Lehtovirta, 2023; Suomen ympäristökeskus & Väylävirasto, 2023).

Materiaali	Päästökerroin (kg CO_2e /kg)
Sementti	0,435–0,745
Valmisbetoni	0,06–0,174
Betonielementit	0,096-0,202
Asfaltti	0,045–0,053
Teräs	0,56–3,0
Muut metallit	2,6–4,2
Kalliomurske	0,006
Muut kiviainekset	0,004–0,33
Luonnonkivet	0,104–0,241
Muovituotteet	1,99–2,49

Asfalttia käytetään infrarakentamisessa teiden, pysäköintialueiden ja lentokenttien päällysteissä (Yuan et al., 2021). Asfaltti valmistetaan kiviaineksesta, bitumista sekä täyte-, side- ja lisäaineista, joiden avulla asfaltin ominaisuuksia muokataan käyttötarkoituksen mukaan. Perinteisen, uusiutumattomista raaka-aineista valmistetun asfalttimassan päästökerroin on 0,045-0,053 kg CO_2e /kg, joka vaihtelee asfalttityyppien välillä (Suomen ympäristökeskus & Väylävirasto, 2023). Asfaltin valmistuksessa voidaan käyttää myös vanhaa asfalttia rouheena, jolloin asfalttimassan päästöjä saadaan alennettua (Väänänen, 2023). Käytettäessä esimerkiksi 50 prosenttia asfalttirouhetta päästöt vähenevät noin neljänneksen.

Betonia käytetään infrarakentamisessa sekä valmisbetonina että elementteinä, ja sen käyttökohteita ovat esimerkiksi taitorakenteet, putket ja ratapölkyt (Lehtovirta, 2023). Betoni valmistetaan runkoaineesta, sementistä, vedestä sekä mahdollisista lisä- ja seosaineista. Taulukossa 1 on esitelty päästökerrointen vaihteluväliä niin valmisbetonille, kuin erilaisille betonielementeille. Aikaisemmissa infra-alan päästöselvityksissä valmisbetonille on käytetty arvoa 0,143 kg CO_2e /kg, eli 300 kg CO_2e /m^3 (Gaia Consulting, 2020; Lehtovirta, 2023). Taulukossa 1 esitellyt betonielementtien päästökertoimet huomioivat elementtien vaatimat raudoitukset sekä muut mahdolliset lisämetalliosat.

Taulukkoon on nostettu esille myös sementin päästökerroin lähinnä vertailun vuoksi. Sementti on yksi betonin tärkeimmistä valmistusaineista, mutta nykyään betoni tilataan työmaille valmisbetonina sen sijaan, että betoni valmistettaisiin työmaalla itse.

Teräs on merkittävä rakennusmateriaali, jota sekä käytetään paljon että sillä on korkea päästökerroin. Infrarakentamisessa terästä käytetään esimerkiksi silloissa, kaiteissa, torneissa ja putkissa. Terästä käytetään myös betonielementeissä. Neitseellistä, perinteistä terästä voidaan korvata vähähiilisellä teräksellä ja teräksen ympäristöystävällisyyteen on etsitty ratkaisuja jo pidempään. Esimerkiksi SSAB, Vattenfall ja LKAB aloittivat vuonna 2016 yhteishankkeen, jonka avulla fossiilivapaata terästä on tarkoitus tuoda markkinoille vuonna 2026 (SSAB, 2023). Lisäksi teräksellä on hyvä kierrätys- ja uudelleenkäyttöpotentiaali myös rakentamisessa (Koivisto, 2023).

Kiviaineksia, kuten kalliomursketta, soraa ja hiekkaa, käytetään lähes kaikessa infrarakentamisessa. Kiviaineksia käytetään esimerkiksi massatäyttöihin, tierakenteiden kantaviin kerroksiin tai rautateiden rakennekerroksiin. Kiviaineksen tärkeimpiä lähteitä ovat erilaiset harjut, reunamuodostumat ja kalliot (Rintala and Lonka, 2013), joita voidaan ajatella uusiutumattomina lähteinä. Kiviaineksien päästökerrointa voidaan alentaa käyttämällä louhintaan ja murskaukseen vähäpäästöisempiä tai uusiutuvia polttoaineita.

Kiviainesvarojen vähentyminen kasvattaa tarvetta resurssitehokkuuteen, kiertotalouteen ja erilaisten korvaavien materiaalien käyttöön (Rintala and Lonka, 2013), josta esimerkkinä on uusiomaarakentamisen UUMA-ohjelma (UUMA, n.d.). Uusiomateriaalien käyttö kiviainesten korvaajana voi tuoda huomattavia päästövähennyksiä (Väylävirasto, 2023). Sellaisenaan uusiomateriaalina käytettävien jätemateriaalien päästökerroin on nolla (Väylävirasto, 2023), ja uusiomateriaaliksi käsitellynkin jätteen päästökerroin on usein alhaisempi kuin neitseellisellä kiviaineksella: esimerkiksi betonimurskeen päästökerroin on 0,0046 kg CO_2e /kg (Suomen ympäristökeskus & Väylävirasto, 2023).

Kiviainesten lisäksi infrarakentamisessa käytetään erilaisia luonnonkivituotteita, kuten reuna-, katu- ja käytävänpäällyskiviä. Suomessa käytetään niin kotimaista luonnonkiveä, että ulkomailta tuotuja luonnonkivituotteita. Pitkät kuljetukset näkyvät tuotteiden päästökertoimessa: kotimaisen graniitista valmistetun reunakiven (220 x 270 mm, S220) päästökerroin on 0,104 kg CO_2e /kg, kun Kiinasta tuodun saman tuotteen päästökerroin on tuplasti, eli 0,241 kg CO_2e /kg (Suomen ympäristökeskus & Väylävirasto, 2023).

Infrarakentamisessa käytetään muoveja useissa eri muodoissa. Keskeisimpiä muovin käyttökohteita ovat esimerkiksi erilaiset putket ja pinnoitteet sekä suodatin- ja lujitekankaat. Muoveja löytyy usein myös osana jotain toista materiaalia. Eri muovilaatujen pääs-

tökertoimet vaihtelevat taulukon 1 mukaisesti, ja päästöt riippuvat raaka-aineista, laadusta ja kierrätysmateriaalien osuuksista. Markkinoilla on myös muovisia kunnallistekniikka putkia, jotka lupaavat erilaisia päästövähennyksiä tuotteen mukaan.

3.2 Polttoaineet

Infrarakentamiseen ja -kunnossapitoon liittyy toimintoja erilaisilla työkoneilla ja ajoneuvoilla sekä kuljetuksia. Koska sähköinen kalusto on vasta pikkuhiljaa yleistymässä, infraalalla käytetään lähinnä sellaisia työkoneita ja ajoneuvoja, jotka kuluttavat energiansa polttoaineena. Taulukossa 2 on esitelty perinteisten polttoaineiden päästökertoimia.

Taulukko 2. Perinteisten polttoaineiden päästökertoimia (Destia Oy, 2023a; Suomen ympäristökeskus & Väylävirasto, 2023).

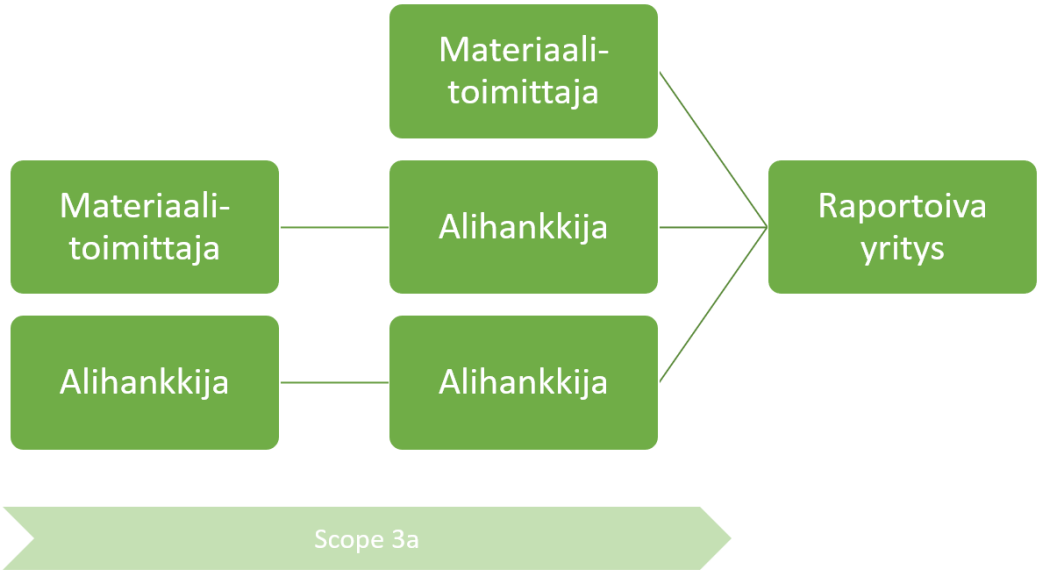
Polttoaine	Päästökerroin (kg CO_2e /l)
Diesel	3,34
Bensiini	2,73
Moottoripolttoöljy	2,55
HVO-polttoaineet	0,26

Markkinoilla on tarjolla myös uusiutuvia polttoaineita. HVO, eli hydrotreated vegetable oil, on teollisuuden prosesseissa syntyneistä jätteistä ja tähteistä valmistettua polttoainetta (Neste MY, n.d.). Tuotteella voidaan saavuttaa merkittäviä päästövähennyksiä, jopa 90 % (taulukko 2). Polttoaineen valinnalla voidaan vaikuttaa siis infrahankkeen päästöihin.

Vaikuttamalla myös polttoaineen kulutukseen voidaan vaikuttaa infrahankkeen päästöihin. Vaikka työkoneiden pakokaasupäästöjä ja melutasoa rajoitetaan jo lainsäädännöllä, lainsäädännössä ei oteta huomioon työkoneiden aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä (Motiva, 2023a). Työkoneiden hiilidioksidipäästöjä voidaan pienentää työkoneen energiatehokkuutta parantamalla tai tehostamalla työkoneen käyttöä (Motiva, 2023b). Energiatehokkaassa työkoneen käytössä kuljettaja operoi työkonetta optimaalisella kierrosluvulla ja välttää joutokäyntiä. Energiatehokasta ajamista voidaan edesauttaa erilaisilla älykkäillä ohjausjärjestelmillä.

3.3 Aliurakoitsijoiden vaikutus infrahankkeiden kokonaispäästöihin

Epäsuorat päästöt voivat muodostua erilaisista ja monimutkaisista arvoketjun osista. Kuvassa 2 on yksinkertaistetusti esitelty kolme mahdollista arvoketjua, jonka aikana Scope 3a -päästöt voivat syntyä. Yksinkertaisimmassa arvoketjussa raportoiva yritys ostaa materiaalitoimittajalta suoraan tarvitsemansa materiaalit, kuten teräksen, ja käyttää sen työmaallaan. Tässä tapauksessa materiaalien aiheuttamat päästöt ovat suhteellisen helposti selvitettävissä joko ostolaskuilta tai pyytämältä materiaalitoimittajilta nämä tiedot suoraan. Arvoketjut voivat olla myös pidempiä. Infra-alalla alihankkijoiden käyttö urakoilla on yleistä. Alihankkijat hankkivat joko itse käyttämänsä materiaalit, tai urakoitsija (eli raportoiva yritys) hankkii heidän käyttämänsä materiaalit. Yksi alihankkija voi ostaa materiaalinsa usealta eri materiaalitoimittajalta, jolloin arvoketju monimutkaistuu entisestään. Joissain tapauksissa myös alihankkijoilla voi olla alihankkijoita, jolloin arvoketju pitenee entisestään. Näissä tapauksissa alihankkijan alihankkijan takana voi olla vielä materiaalitoimittajia.



Kuva 2. *Yksinkertaistetut esimerkit epäsuorien päästöjen muodostumisesta ennen raportoivaa yritystä.*

Infra-alan alihankkijat voivat olla esimerkiksi yhden henkilön kaivinkoneyrityksiä tai keskisuuria rakennusalan yrityksiä. Alihankkijat voivat olla pitkäaikaisia kumppaneita, joita hyödynnetään samaan aikaan usealla eri projektilla, tai alihankkijat voivat toimia vain yhdellä projektilla. Yritysten koon vaihdellessa myös alihankkijoiden valmius raportoida

niin kestävyysdataa kuin muita tietoja vaihtelee suuresti. Raportointikyvykkyyteen vaikuttaa myös alihankkijayritysten sisäinen asenne liittyen yleisesti raportointiin, kestävyyteen ja vastuullisuuteen.

Kuten yleisesti infra-alalla, myös Destialla hyödynnetään alihankkijoita laajassa mittakaavassa. Infra-alan yleinen alihankinta-aste on noin 60 %, mutta aste voi vaihdella välillä 50-80 % (Ratamäki, 2018). Alihankinnan tuottamat polttoaineisiin liittyvät päästöt voivat usein olla suuremmat, kuin yrityksen oman kaluston polttoainepäästöt.

Destia on suorittanut päästölaskentaa vuonna 2020 osana ympäristöstrategian ja päästövähennystavoitteiden luontia. Vertailuvuonna 2020 arvioitiin, että Scope 3 -päästöt voisivat muodostaa jopa 75 % koko yrityksen päästöistä. Kun rajataan tarkastelua vielä vain polttoaineisiin, huomataan aliurakoinnin merkitys. Vuonna 2020 arvioitiin 24 % kokonaispäästöistä syntyvän Destian omasta polttoaineen käytöstä, mutta jopa 32 % tai enemmän aiheutuivat alihankkijoiden polttoaineen käytöstä. (Destia Oy, 2021) Destian omistaja Colas on arvioinut päästöjään niin, että 14 % syntyy omista, suorista päästöistä, 1 % Scope 2 -luokkaan kuuluvista epäsuorista päästöistä ja 85 % Scope 3 -luokkaan kuuluvista epäsuorista päästöistä (Colas, 2022).

4. AINEISTO JA MENETELMÄT

Tämän luvun tarkoituksena on kuvata tutkimuksessa käytetyt menetelmät sekä kohdeyritys, jolle kandidaatintyön kehitystyö tehdään. Tarkoituksena on saavuttaa ymmärrys niistä lähtökohdista mistä kehittämistyötä on aloitettu. Lisäksi tässä kappaleessa kuvataan lyhyesti kehittämistyön vaiheita.

4.1 Tutkimuksen menetelmät

Konstruktiivinen tutkimus on tutkimusmuoto, jossa pyritään ongelmanratkaisuun kehittämällä jotakin uutta, kuten malli, työkalu tai suunnitelma. Konstruktiivisessa tutkimuksessa on keskeistä, että tutkimus keskittyy todellisiin ongelmiin, jotka tarvitsevat ratkaisua, ja että tutkimuksen tuloksena syntyy jonkinlainen konstruktio tai tuotos, jonka tarkoituksena on ratkaista alkuperäinen ongelma. Lisäksi konstruktiivisessa tutkimuksessa on keskeistä kehitettävän asian toteuttaminen ja sen kytkeytyminen teoreettiseen tietoon. (Lukka, 2006) Konstruktiivisessa tutkimuksessa noudatetaan kuusivaiheista prosessia, jonka Kasanen et al. (1993) esittävät artikkelissaan: relevantin tutkimusongelman tunnistaminen, aihealueen teoriapohjan kokoaminen, innovointi eli ratkaisun toteuttaminen, ratkaisun toimimisen validointi, tutkimuksen sekä ratkaisun yhdistäminen olemassa olevaan teoriaan ja ratkaisun yleistettävyyden arviointi.

Tämä tutkimus toteutettiin mukaillen konstruktiivisen tutkimuksen prosessia, jota on kuvattu kuvassa 3. Tutkimus aloitettiin tunnistamalla konkreettinen ongelma, tässä tapauksessa epäsuorien päästötietojen puuttuminen ja epävarmuus, johon aloitettiin luomaan ratkaisua. Kehitystyö aloitettiin kokoamalla teoriapohja päästölaskennasta, epäsuorista päästöistä ja näiden hallinnasta kohdeyrityksessä. Tätä teoriapohjaa voitiin hyödyntää kyselyn kehittämisessä sekä osana akateemista tutkimustyötä, tässä tapauksessa kandidaatintyötä. Tämän jälkeen ratkaisusta, eli kyselylomakkeesta, kehitettiin ensimmäinen versio. Kyselylomaketta kehitettiin sykleittäin, jota toistettiin niin kauan, kunnes koettiin kyselylomakkeen olevan valmis pilotointiin yrityksen sisällä.

***Kuva 3**. Kyselylomakkeen kehityksen vaiheet.*

Kandidaatintyöprosessiin kuului lopuksi ratkaisun tarkastelu kriittisesti kytkemällä ratkaisu koottuun teoriapohjaan ja analysoimalla kehityksen aikaisia palautteita. Tarkastelussa pohdittiin ratkaisun toimivuutta, sen jatkokehitystä ja muita kehitysprosessissa ja teoriapohjan kasaamisessa esille tulleita kehitysideoita. Näiden pohjalta koottiin kohdeyritykselle toimenpidesuunnitelma liittyen epäsuorien päästötietojen keräämiseen.

4.2 Kohdeyritys

Tämä kandidaatintyö toteutettiin Destia Oy:n konsernitasolle tukemaan yrityksen kestävyysraportointia kokonaisvaltaisesti. Tämä kandidaatintyö on osa isompaa kehitystyötä liittyen epäsuorien päästöjen laskentaan ja raportointiin. Destia Oy on Suomen suurin infra-alan palveluyhtiö, joka on osa kansainvälistä Colas-konsernia. Destia Oy:n keskeistä liiketoimintaa on liikenneväylien ja rakennetun ympäristön suunnittelu, rakentaminen ja kunnossapito. Yritys siis tarjoaa mittavan määrän erilaisia palveluita (kuva, joiden projektit voivat erota toisistaan merkittävästi. Nämä palvelutyypit on avattu kuvassa 4. Projektien ja palveluiden erot vaikuttavat myös päästölaskentaan, ja eri projekteilla arvoketjut voivat erota toisistaan merkittävästi. Projektien ja eri palveluiden eroavaisuudet vaikuttavat merkittävästi mahdollisuuksiin kerätä tietoa epäsuorista päästötekijöistä.

***Kuva 4**. Destia Oy:n tarjoamat palvelut.*

Yrityksen suuren koon, laajan palvelutarjonnan ja kansainvälisen kytköksen takia yrityksellä on hyvät mahdollisuudet vaikuttaa koko infra-alan käytäntöihin, kuten esimerkiksi koko arvoketjun päästölaskentaan. Destia on ollut esimerkiksi edelläkävijä infra-alalla datan käsittelyn, tietomallinnuksen ja erilaisten digitaalisten työkalujen käytön osalta sekä on asettanut osana ympäristöstrategiaansa päästövähennystavoitteita. Yrityksen tavoitteena on olla vähähiilinen vuoteen 2025 mennessä, mikä tarkoittaa Destialla 50 %:n Scope 1 ja 2 -päästöjen päästövähennystä vuoden 2020 tasosta. Destia on ottanut tavoitteekseen olla myös hiilineutraali vuoteen 2030 mennessä ja ilmastopositiivinen vuoteen 2035 mennessä. Näiden tavoitteiden saavuttamisen osoittamiseen tarvitaan tarkempaa päästölaskentaa epäsuorista päästöistä.

4.3 Kyselyn toteuttaminen

Päästötietojen keräämistapana toimi Destian omaan projektinhallintasovellukseen kehitetty kyselylomake. Ratkaisuun päädyttiin sen tarjoaman ketteryyden sekä automaattisen projektikohdistuksen takia. Toinen pohdittu vaihtoehto oli Microsoft Formsin avulla toteutettu kysely. Microsoft Forms olisi tarjonnut mahdollisuuden automatisoida kyselyn lähetys, mikä on etu verrattuna projektinhallintasovellukseen, mutta itse kyselyä ei olisi saatu toteutettua yhtä ketterästi taulukoilla.

Kyselyn kehittäminen aloitettiin kirjaamalla ylös, mitä tietoja kyselyllä haluttiin selvittää. Selvityksen kohteita olivat polttoaineet, erilaiset materiaalit, sähkön kulutus ja sähköisen kaluston määrä. Materiaaleista esille nousivat asfaltti, betoni, teräs, kiviaines, puu, muovit ja kemikaalit. Näiden materiaalien arvioitiin muodostavan suurimmat päästöt yrityksen

materiaalikäytöstä (Destia Oy, 2021; Karlsson et al., 2020). Koska kierrätys- ja uusiomateriaalien käyttö edistää kiertotaloutta sekä vähentää päästöjä, kyselyssä haluttiin kerätä tietoa alihankkijoiden kierrätys- ja uusiomateriaalien käytöstä. Kyselyyn haluttiin lisätä mahdollisuus raportoida myös erilaiset vähähiiliset materiaaliratkaisut. Koska kyseessä on hankala tiedonkeruuprosessi ja sen ensimmäinen yritys, materiaalien osalta päädyttiin yksinkertaistettuun versioon, eikä esimerkiksi tuotu kaikkia infrarakentamisen päästötietokannassa määriteltyjä nimikkeitä.

Kyselylomakkeen ensimmäinen versio kehitettiin muutaman ideointipalaverin pohjalta. Ennen ensimmäisen version luontia tarkasteltiin Kiviaines ja kiertotalous -yksikön louhinta- ja murskausraportointia varten kehitettyjä lomakkeita (liitteet A ja B). Kyseisten lomakkeiden tietoja käytetään tällä hetkellä viranomaisraportointiin, ja tulevaisuudessa niiden tietoja voidaan hyödyntää myös epäsuorien päästöjen päästölaskennassa.

Syklisen kehitysprosessin (kuva 3) kautta ensimmäiseen lomakkeeseen (liite C) tehtiin muutoksia sekä tarkennuksia. Tarvittavia muutoksia lomakkeen viimeiseen versioon (liite D) olivat esimerkiksi ohjetekstit, materiaalien ja yksiköiden tarkentaminen ja sähköisen kaluston käytön osio. Lisäksi lomakkeelle lisättiin kohta niille tarjotuille kestäville ratkaisuille, jotka jostain syystä eivät olleet päätyneet projekteille käyttöön. Tässä työssä esiteltyyn viimeiseen versioon tarvittiin noin kolme kehityskierrosta.

5. TULOKSET JA TULKINTA

Tässä kappaleessa esitellään kehitystyön tulokset. Luvussa 5.1 käsitellään kehitystyön alkuselvityksessä ilmi tulleet asiat, ja kehitystyön tuloksena tuotettu kyselylomake esitellään luvussa 5.2 Sen lisäksi kappaleen luvussa 5.3 tarkastellaan kehittämisprosessin ja kirjallisuuden perusteella epäsuorien päästötietojen keräämiseen liittyviä haasteita ja esteitä. Viimeisissä luvuissa 5.4 ja 5.5 käsitellään kyselyn jatkokehityksen toimenpiteitä sekä muita kehittämisprosessin aikana esille nousseita kehitysideoita.

5.1 Destian toteuttama päästölaskenta

Tämän takia kehitystyön alussa selvitettiin Destian toteuttamaa päästölaskentaa. Destialla on toteutettu useita päästölaskentaan liittyviä kehitysprojekteja, ja niitä oli käynnissä myös samanaikaisesti tämän kandidaatintyön kanssa. Kehityksen aikana koettiin tärkeäksi, että muut laskentatavat ja datan keräämistavat otetaan huomioon kehitystyössä, ja ne toimivat pohjana tässä kandidaatintyössä tehdylle kehitystyölle.

Yritys on toteuttanut Scope 1 ja Scope 2 -päästöjen osalta laskennan, ja yrityksen suoria päästöjä seurataan polttoaineraportin avulla. Polttoaineraportista ilmenevät kaikki yrityksen polttoaineostot, joiden perusteella Scope 1 -päästöt lasketaan. Scope 2 -päästöt lasketaan sähkönkulutuksen perusteella. Yrityksessä on kehitetty Scope 3 -päästölaskentaa koko konsernin tasolla sekä teiden kunnossapidon yksikössä.

Teiden kunnossapidon yksikkö on toteuttanut epäsuorien Scope 3 -päästöjen laskentaa polttoainepäästöjen osalta mobiilityöraportoinnin kautta hyödyntäen työtunteja, kirjattuja työtehtäviä ja ajokilometrejä (Huuskonen and Kuusela, 2023). Kunnossapidon päästölaskennassa hyödynnetään Kunto-järjestelmää, johon kuljettajat kirjaavat tehdyn työvaiheen sekä käytetyt tunnit. Ajokilometrit saadaan mobiilisovelluksen GPS-seurannasta. Destian kunnossapitoyksikössä omaa kalustoa on alle 10 %, joten alusta asti päästölaskennassa on pitänyt ottaa alihankkijat huomioon. Kunnossapidon päästöseuranta on tehty osaksi isompaa PowerBI-raporttia, jossa teiden kunnossapitoa seurataan.

Konsernin tasolla epäsuoria päästöjä on lähestytty sekä tarjousvaiheen että laskutuspohjaisen laskennan kautta (Mäkitalo and Kuolimo, 2023). Tarjousvaiheen päästölaskentaa ei kuitenkaan suoraan voida hyödyntää yrityksen päästöraportoinnissa sen ollessa vain arvio eikä toteumaan perustuva tieto. Laskutustiedoissa taas ei välttämättä

eritellä käytettyjä materiaaleja tai polttoaineita, jolloin kohdistaminen oikealle päästökertoimelle on hankalaa. Tähän on koulutettu tekoälyä, mutta sen tuottama data on vielä epävarmaa.

5.2 Kehitystyössä toteutettu kyselylomake

Kehittämistyön tuloksena toteutettu kyselylomake on esitetty liitteessä D, sekä siinä kerättävät tiedot on koottu taulukkoihin 3 ja 4. Lopullinen versio mahdollistaa kattavasti erilaisen tiedon keräämisen alihankkijoiden käyttämistä polttoaineista, materiaaleista ja sähkön käytöstä sähköisen kaluston kautta. Polttoaineet täytetään lomakkeelle litroissa, kun materiaalit voidaan täyttää erilaisissa yksiköissä, kuten kilogrammoissa, tonneissa tai litroissa. Tämän toivotaan tuovan alihankkijoille joustavuutta, jotta kyselyä myös täytettäisiin.

Taulukko 3. Kyselylomakkeella kerättävät materiaali- ja polttoainetiedot.

Käytetyt polttoaineet	Bensiini Diesel Moottoripolttoöljy HVO Diesel HVO Moottoripolttoöljy AdBlue	Kerätään tiedot litroissa
Käytetyt materiaalit	Teräs Muut metallit Sementti Valmisbetoni Betonielementit Asfaltti Puu Kalliomurske Muu kiviaines ja kivituotteet Suola Muovi Kemikaalit	Tiedot voi ilmoittaa seuraavissa yksiköissä: kg, t, m^3, l, kpl Kerätään tietoa siitä, ovatko käytetyt materiaalit perinteisiä, kierrätys- tai uusiomateriaaleja tai vähähiilisiä

Alihankkijoiden sähkönkäyttö hankkeilla ajateltiin pääosin koostuvan lähinnä sähköisen kaluston lataamisesta, sillä pääurakoitsija on yleensä vastuullinen sähköstä työmailla. Sähköisen kaluston käyttö voidaan täyttää joko kilometrien tai tuntien perusteella. Esimerkiksi kuljetuskaluston osalta käyttö on helpompi ilmoittaa kilometreissä, kun taas kaivinkoneet on helpompi ilmoittaa käyttö tunneissa.

Taulukko 4. Kyselylomakkeella kerättävät muut tiedot.

Perustiedot	Urakoitsijan nimi
	Y-tunnus
	Yhteyshenkilön nimi
	Yhteyshenkilön sähköposti
	Ajanjakson alku, pvm.
	Ajanjakson loppu, pvm.
Sähköisen kaluston käyttö	Kalusto
	Koneen käyttö tunneissa tai kilometreissä
	Keskimääräinen energiankulutus
	Uusiutuvan energian käyttö
	Lisätietoja
Tarjotut kestävät ratkaisut	Tarjottu ratkaisu
	Syy, miksi ei otettu käyttöön hankkeilla

Kyselylomakkeen lopullisessa versiossa on ohjetekstejä, jotka auttavat alihankkijaa täyttämään tiedot mahdollisimman oikein. Ohjeteksteille on tarvetta, sillä vastuullisuuteen ja vähähiilisyyteen liittyvät termit ovat alalla uusia, eivätkä ne välttämättä ole kaikille alihankkijoille tuttuja.

Tässä kandidaatintyössä kehitetyllä kyselylomakkeella saadaan suuntaa antava tulos Scope 3a -päästöistä. Tuloksen tarkkuus huononee useiden asioiden takia. Alihankkijat voivat jättää tietoja täyttämättä eikä tietojen paikkansapitävyydestä voida olla täysin varmoja. Usein täytetyt tiedot voivat olla myös arvioita, joka vaikuttaa tuloksen luotettavuu-

teen. Kyselyssä päädyttiin käyttämään myös ylätason materiaaliluokitusta, eikä esimerkiksi infrarakentamisen päästötietokannasta löytyviä tuotekohtaisia nimikkeitä ja päästökertoimia, mikä vaikuttaa laskennan tulokseen.

Vaikka tässä kandidaatintyössä kehitetyllä kyselylomakkeella saadaan vain suuntaa antava tulos Scope 3a -päästöistä, kehitystyön tulokseen voidaan olla tyytyväisiä. Koska kyseessä on ensimmäinen selvitys menekkiin perustuvista epäsuorista päästöistä Scope 3a -päästöjen osalta, myös suuntaa antavaa tulosta voidaan hyödyntää yrityksen raportoinnissa. Tämän lisäksi kyselyä voidaan hyödyntää päästölaskennan jatkokehittämisessä.

5.3 Epäsuorien päästötietojen keräämisen haasteet ja esteet

Epäsuorien päästöjen laskentaa varten kerättäviä tietoja voi olla hankala kerätä arvoketjun yrityksiltä ja instituutioilta, sillä esimerkiksi Patchellin (2018) tutkimuksessa vain puolet alihankkijoista ja toimittajista vastasivat lähetettyyn kyselyyn päästötiedoista. Mikäli velvoitetta jakaa näitä tietoja ei ole kirjattu esimerkiksi alihankintasopimuksiin, alihankkijoita voi olla vaikea saada motivoitua jakamaan näitä tietoja. Tietojen ilmoittaminen voidaan kokea turhana ja/tai aikaa vievänä lisätyönä.

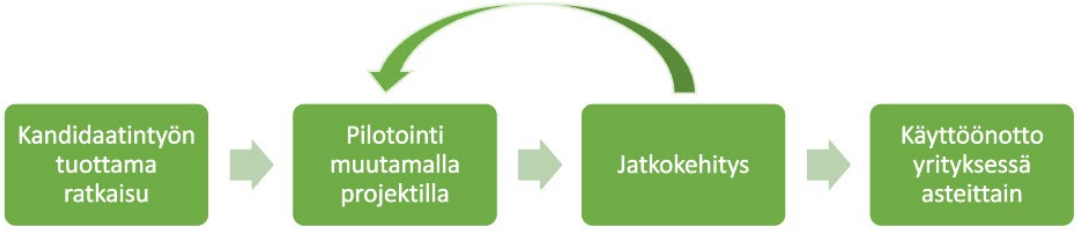
Alihankkijoiden voi olla vaikea raportoida omasta toiminnastaan, sillä eivät itse ole välttämättä velvollisia kestävyysraportointiin (luku 3.3). Näissä tapauksissa yrityksessä voi puuttua työvoima, tietotaito tai raportointiin vaadittavat tiedot kokonaan. Lisäksi toisin kuin murskaus- ja louhinta-alihankkijat, työmaiden alihankkijat eivät välttämättä ole tottuneita raportoimaan esimerkiksi polttoaineen kulutusta. Tämä voi vaikuttaa siihen, miten kysely vastaanotetaan.

Kehitystyön aikana pohdittiin, että alihankkijoiden on helppo täyttää vain yksi numero perinteisen materiaalin kohdalle, vaikka olisivatkin käyttäneet hankkeella vähähiilistä materiaalia tai uusio- tai kierrätysmateriaalia (Martin, 2023). Ratkaisuksi kyselyn alkuun lisättiin taustoitusta kyselystä. Yrityksen tulee myös kiinnittää resursseja kyselylomakkeen jalkautukseen sekä kouluttaa työmaahenkilöstölle että sidosryhmille vastuullisuuteen liittyviä asioita.

5.4 Kyselyn jatkokehitys

Tämän kandidaatintyön tuloksena kohdeyritykselle kehitettiin aliurakoitsijoille suunnatun päästötietokyselyn prototyyppi, jota jatkokehitetään yrityksessä tämän tutkimuksen jälkeen. Vaikka tässä kandidaatintyössä tuotettiin tunnistettuun ongelmaan ratkaisu, ennen

kyselyn laajamittaista käyttöönottoa yrityksen sisällä kyselyä on tarve pilotoida muutamilla projekteilla (luku 4.1). Pilotoinnin ja kehittämisen syklisellä prosessilla (kuva 5) varmistetaan kyselyn ja kyselyprosessin toimivuus projekteilla. Pilotoinnin aikana kyselylomakkeesta voi tulla palautetta ja uusia kehitysideoita, jotka johtavat kehitystoimenpiteisiin.



Kuva 5. *Kandidaatintyön jälkeinen kehitystyö päästötietojen keräämiseen liittyen.*

Ennen tätä kandidaatintyötä kohdeyrityksessä oli jo ajatus siitä, että aliurakoitsijoille suunnatun menekkikyselyn avulla saataisiin varmennettua kustannusperusteista laskentaa sekä ohjattua alihankkijoita siihen, että laskuista ilmenisi käytetyt materiaalit ja polttoaineet (Martin, 2023; Ventomäki, 2023). Kohdeyrityksen hankintayksikössä oli puhetta myös siitä, olisiko tämä mahdollista sisällyttää alihankkijoiden sopimuksiin (Ventomäki, 2023). Alihankkijoilta raportoinnin vaatiminen olisi hyvä sisällyttää tuleviin alihankintasopimuksiin, jotta päästölaskentaprosessia saisi automatisoitua.

Kyselyä tullaan kuitenkin vielä tarvitsemaan, ennen kuin epäsuorien päästöjen määrälaskenta voidaan toteuttaa pelkästään laskutustietojen avulla. Yksi mahdollisuus kehittää päästötietokyselyä tarkemmaksi on viedä kyselylomakkeen materiaalitaulukkoon infrarakentamisen päästötietokannassa olevat tuotteet luettelona. Jos päädytään viemään kysely yksityiskohtaiselle tasolle, on hyvä miettiä, pitäisikö eri materiaalit erottaa toisistaan omiksi taulukoikseen. Viemällä tuotekohtaiset tiedot kyselyyn voidaan saavuttaa tarkempaa laskentatulosta.

Päästötietojen keräyslomakkeen kehittämisen aikana tuli ilmi itse projektinhallintasovellukseen liittyviä kehitysideoita. Tällaisia olivat esimerkiksi alihankkijoille lähetyksen automatisointi, jos-ehtojen käyttö lomakkeen sisällä (esimerkiksi yksikön määräytyminen materiaalin perusteella) ja kenttien pakollisuuden mahdollistaminen. Projektinhallintasovellusta kehitetään jatkuvasti, joten tulevaisuudessa näiden ominaisuuksien tuonti kyselylomakkeelle voi olla mahdollista.

5.5 Muut päästölaskentaan liittyvät kehittämistoimenpiteet

Vaikka tässä työssä keskityttiin päästötietojen keräämiseen aliurakoitsijoilta, samankaltaista lähestymistapaa voidaan hyödyntää myös muiden Scope 3 -päästöjen keräämiseen. Kuitenkin kerättäessä tietoa esimerkiksi materiaalitoimittajalta tai tilaajalta prosessi voi osoittautua suoraviivaisemmaksi. Materiaalitoimittajilta voi pyytää tarkat päästötiedot kaikista heidän toimittamistaan tuotteista esimerkiksi vuoden ajalta. Tarkempi lähtödata tarjoaa tarkempaa ja luotettavampaa päästölaskentatietoa. Materiaalitoimittajien kohdalla on muistettava huomioida mahdolliset kuljetukset.

Työn aikana nousi esille myös useita muita kehityskohteita liittyen epäsuorien päästöjen laskentaan ja keräämiseen. Lisäksi kehitysprosessin aikana tunnistettiin jo olemassa olevia laskentatapoja ja dataa, jota voidaan jatkossa hyödyntää sekä päästölaskentaan että kestävyysraportointiin.

Jotta päästölaskennasta saadaan suurin mahdollinen hyöty irti, olisi hyödyllistä toteuttaa koko yrityksen päästöistä ja niihin liittyvistä tiedoista yksi, kattava PowerBI-raportti. Tässä voitaisiin yhdistää olemassa oleva data niin Scope 1 ja 2 -päästöistä, kuin kunnossapidon laskenta Scope 3 -päästöistä. Tätä varten tulisi tehdä laajempaa selvitystä siitä, mitä kaikkea dataa liiketoimintaryhmien sisällä jo kerätään, jota voisi tässä laskennassa hyödyntää. Esimerkiksi kiviaineksen murskaus- ja louhintaurakoista täytettävistä lomakkeista saadaan jo tietoon alihankkijoiden käyttämät polttoainemäärät ja -tyypit.

Samassa selvityksessä olisi hyvä ottaa huomioon data, mitä työmaat tuottavat päivittäin normaalistoiminnassa esimerkiksi InfraKitiin, ja miten sitä voitaisiin hyödyntää laskennassa. InfraKitin avulla voidaan seurata esimerkiksi suunnitelmien toteutumista, joten tästä voitaisiin saada laskentaan soveltuvaa dataa irti. Myöskin sovelluksesta, mihin kirjataan esimerkiksi turvallisuus-, ympäristö- ja laatuhavainnot sekä konetarkastukset, tulisi tarkastella hyödynnettävä data, kuten sähköisen kaluston määrä työmailla.

Destian joillain työmailla on pilotoinnissa myös Nesteen tarjoama älykäs, keskitetty säiliöratkaisu (Destia Oy, 2023b). Säiliöratkaisussa alihankkijat voivat tankata työkoneet suoraan työmaalla säiliöstä, ja polttoaineen laskutus menee suoraan alihankkijalle tankkauksen mukaan. Tämän datan avulla saadaan myös helposti eroteltua suorat päästöt Destian omista työkoneista sekä epäsuorat alihankkijoiden työkoneista. Mikäli säiliöratkaisupilotti laajenee esimerkiksi jokaiselle Destian työmaalle, tämä tarjoaa luotettavampaa dataa, kuin alihankkijoiden omat arvioinnit.

Yksi selkeä kehittämiskohde on myös infra-alan päästölaskennan ja -raportoinnin yleinen kehittäminen koko yhteiskunnan tasolla (luku 2.2). Destia voi toimia edelläkävijänä

päästölaskennassa ja -raportoinnissa, mutta yleisesti tietojen kattavuutta voitaisiin parantaa myös koko sektoria leikkaavilla yhteistyöhankkeilla. Yhteiskunnallinen kehittäminen vaikuttaa myös positiivisesti alihankkijoiden suhtautumiseen päästötietojen keräämiseen ja raportointiin eteenpäin. Jos asiasta tulee alalla normi, sitä on vaikea kyseenalaistaa, tai urakat jäävät saamatta.

6. JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän kandidaatintyön tavoitteena oli selvittää, miten epäsuorien päästöjen päästölaskentaa voidaan kehittää yrityksessä ja millaisia haasteita tai esteitä epäsuorien päästöjen laskennassa voi olla. Tämän lisäksi työn aikana haluttiin selvittää, mitä menekkitietoja ja miten kyseisiä menekkitietoja kerätään alihankkijoilta. Työssä tuotettiin yrityksen pilotointikäyttöön kyselylomake, jonka avulla päästölaskentaan tarvittavaa dataa olisi tarkoitus kerätä.

Epäsuorien päästöjen raportointi on kohdeyritykselle pakollista vuodesta 2024 alkaen johtuen CSR-direktiivistä. Kandidaatintyön aikana huomattiin, että yrityksellä on jo käynnissä joitain epäsuorien päästöjen keräämiseen liittyviä toimintatapoja, sekä mahdollisuuksia kerätä dataa myös automaattisesti tässä työssä toteutetun manuaalisen kyselylomakkeen lisäksi. Tutkimuksen aikana huomattiin useita kehityskohteita, sillä epäsuorien päästöjen datankeruu ei ole suoraviivaista infra-alalla, johtuen esimerkiksi korkeasta alihankinta-asteesta.

Kohdeyrityksen päästölaskentaa voitaisiin kehittää sisällyttämällä päästötietojen raportointi osaksi alihankintasopimuksia. Mikäli laskentaan tarvittavat tiedot löytyisivät esimerkiksi alihankkijoiden lähettämiltä laskuilta, laskenta saataisiin lähes kokonaan automatisoitua. Tällöin myös laskennan tarkkuus paranisi. Alihankintasopimuksiin sisällyttäminen ei kuitenkaan voi tapahtua yllättäen, ja vaatii yhteistyötä kohdeyrityksen ja sen alihankkijoiden välillä.

Tässä tutkimuksessa kehitetty kyselylomake on yksi prosessinvaihe kohti automatisoitua, menekkiin perustuvaa päästölaskentaa alihankkijoiden osalta. Epäsuorien päästöjen laskennassa tulee ottaa huomioon myös muut toimijat, kuten materiaalitoimittajat.

Yhdeksi selkeimmäksi haasteeksi liittyen epäsuorien päästötietojen keräämiseen tunnistettiin se, että alihankkijat eivät välttämättä vastaa lähetettyyn kyselylomakkeeseen. Syitä tähän voi olla useita, kuten velvoitteen puute, alihankkijat eivät näe kyselyä hyödyllisenä tai tarpeellisena, alihankkijoiden voi olla vaikea raportoida omasta toiminnastaan, ajan tai työvoiman puute sekä vastuullisuus- ja kestävyysosaamisen puuttuminen.

Tämä kandidaatintyö tarjoaa pohjan menekkiperusteiselle laskennalle epäsuorien päästöjen osalta kohdeyrityksessä, mutta päästölaskennassa tarvitaan jatkokehittämistä. Yrityksessä tulisi tehdä laajempi selvitys työ siitä, mitä kaikkea kerättävää dataa voitaisiin jo nyt hyödyntää päästölaskennassa, ja miten näistä saadaan tuotettua liiketoimintaa hyödyttävä PowerBI-raportti.

LÄHTEET

Asetus 1119/2021. Puitteiden vahvistamisesta ilmastoneutraaliuden saavuttamiseksi sekä asetusten (EY) N:o 401/2009 ja (EU) 2018/1999 muuttamisesta., 2021.

Colas, 2022. Annual Report.

Destia Oy, 2023a. Sisäinen päästöraportti.

Destia Oy, 2023b. Destia ja Neste pilotoivat päästöjä vähentävää ratkaisua Helsingin Kalasatamasta Pasilaan -raitiotiehankkeessa – datan avulla uusiutuvan polttoaineen käyttö tehdään läpinäkyväksi. Destia. URL https://www.destia.fi/tiedote/destia-ja-neste-pilotoivat-paastoja-vahentavaa-ratkaisua-helsingin-kalasatamasta-pasilaan-raitiotiehankkeessa-datan-avulla-uusiutuvan-polttoaineen-kaytto-tehdaan-lapinakyvaksi/ (Viitattu 8.2.24).

Destia Oy, 2021. Sisäinen dokumentti.

Direktiivi 2464/2022. Corporate Sustainability Reporting Direrctive (CSRD)., 2022.

Finnwatch, 2022. Yli 600 suomalaisen yrityksen vastuullisuudesta saadaan pian lisää tietoa [Verkkouutinen]. URL https://finnwatch.org/fi/uutiset/yli-600-suomalaisen-yrityksen-vastuullisuudesta-saadaan-pian-lisaeae-tietoa (Viitattu 6.1.24).

Franchetti, M.J., Apul, D., 2012. Carbon Footprint Analysis: Concepts, Methods, Implementation, and Case Studies. Taylor & Francis Group, Milton, United Kingdom.

Gaia Consulting, 2020. Vähähiilinen rakennusteollisuus 2035. Osa 4. Rakennusteollisuuden ja rakennetun ympäristön vähähiilisyyden tiekartta 2020–2035–2050.

Greenhouse Gas Protocol, 2015. GHG Protocol Scope 2 Guidance. An amendment to the GHG Protocol Corporate Standard.

Greenhouse Gas Protocol, 2013. Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions. Supplement to the Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting & Reporting Standard.

Greenhouse Gas Protocol, 2011. Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting Reporing Standard.

Greenhouse Gas Protocol, 2004. A Corporate Accounting and Reporting Standard. Revised Edition.

Helsingin kaupunki, 2021. Kasvun paikka - Helsingin kaupunkistrategia 2021–2025.

Huomo, R., Juvonen, H.-M., Petäjäniemi, K., Herzon, Miia, Turula, Satu, 2021. Hiilijalanjäljen soveltaminen julkisissa hankinnoissa. Helsingin kaupunki.

Huuskonen, O., Kuusela, R., 2023. Kunnossapidon päästölaskenta aliurakoitsijoiden osalta. Haastattelu 24.11.2023.

Ihku-allianssi, 2023. Ihku. Päästölaskennan julkistamistilaisuus.

Ilmastolaki 423/2022, 2022.

Karlsson, I., Rootzén, J., Toktarova, A., Odenberger, M., Johnsson, F., Göransson, L., 2020a. Roadmap for Decarbonization of the Building and Construction Industry—A Supply Chain Analysis Including Primary Production of Steel and Cement. Energies 13, 4136. https://doi.org/10.3390/en13164136

Karlsson, I., Rootzén, J., Toktarova, A., Odenberger, M., Johnsson, F., Göransson, L., 2020b. Roadmap for Decarbonization of the Building and Construction Industry—A Supply Chain Analysis Including Primary Production of Steel and Cement. Energies 13, 4136. https://doi.org/10.3390/en13164136

Kasanen, E., Lukka, K., Siitonen, A., 1993. The constructive approach in management accounting research. Journal of Management Accounting Research 5, 243.

Koivisto, T., 2023. Teräsrakentamisen kiertotalousnäkökulmat.

Lehtovirta, T., 2023. Infrarakentamisen hiilidioksidiekvivalentti- päästöt Suomessa.

Lukka, K., 2006. Konstruktiivinen tutkimusote: luonne, prosessi ja arviointi, in: Soveltava Yhteiskuntatiede Ja Filosofia. Gaudeamus, Helsinki, pp. 111–133.

Mäkitalo, J., Kuolimo, J., 2023. Scope 3a -päästölaskenta.

Martin, E., 2023. Vastuullisuuden kehityspäällikkö. Destia Oy. Haastattelu 4.12.2023.

Motiva, 2023a. Vähäpäästöiset työkoneet -koulutuskokonaisuus [Verkkouutinen]. Motiva. URL https://www.motiva.fi/ajankohtaista/koulutukset/vahapaastoiset_tyokoneet_-koulutuskokonaisuus (Viitattu 6.1.24).

Motiva, 2023b. Työkoneiden päästövähennyskeinot [Verkkokurssi]. Motiva verkkokurssit. URL https://motiva-verkkokurssit.fi/topic/tyokoneiden-paastovahennyskeinot-3/ (Viitattu 6.1.24).

Neste MY - Läpimurto, joka muuttaa maailmaa. [Verkkosivu], n.d. URL https://nestemy.fi/ (Viitattu 6.1.24).

Pahkakangas, S., Nuotio, A.-K., Mölsä, K., Vienonen, S., Räsänen, J., Parkkisenniemi, J., Hälikkä, J., Matilainen, T., 2020. Hämeentien CO2-päästölaskenta ja ilmastoviisaat tarkastelut (No. 30), Kaupunkiympäristön aineistoja. Helsinki.

Patchell, J., 2018. Can the implications of the GHG Protocol's scope 3 standard be realized? Journal of Cleaner Production 185, 941–958. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.003

Ratamäki, H., 2018. Alihankinnan integrointi.

Rintala, J., Lonka, H., 2013. Maa-aineslain toimivuuden arviointi., Suomen ympäristö 12/2013. Ympäristöministeriö, Helsinki.

SSAB, 2023. Fossiilivapaa teräs [Verkkosivu]. Fossiilivapaa teräs. URL https://www.ssab.com/fi-fi/fossiilivapaa/oivallus/hybrit-uusi-vallankumouksellinen-teraksenvalmistuksen-teknologia

Suomen ympäristökeskus, Väylävirasto, 2023. Infrarakentamisen päästötietokanta.

Tampereen kaupunki, 2023. Tekemisen kaupunki - Tampereen strategia 2030.

Tilastokeskus, 2023. Yritysten toimipaikat toimialoittain ja henkilöstön suuruusluokittain, 2018–2021.

Tilastokeskus, 2022. Ilmastopäästöt toimialoittain, 2008–2020. URL https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__tilma/statfin_tilma_pxt_11ig.px/table/tableViewLayout1/.

Työ- ja elinkeinoministeriö, 2023. Hallituksen esitys, yritysten kestävyysraportointi (CSRD-direktiivi) [Verkkosivu]. URL https://tem.fi/hanke?tunnus=TEM082:00/2022 (Viitattu 29.10.23).

UUMA [Verkkosivu], n.d. . Uusiomaarakentaminen. URL https://uusiomaarakentaminen.fi/ (Viitattu 6.1.24).

Väänänen, S., 2023. Asfaltin päästöihin vaikuttavat tekijät ja EDP-ympäristöseloste. Tie & Liikenne.

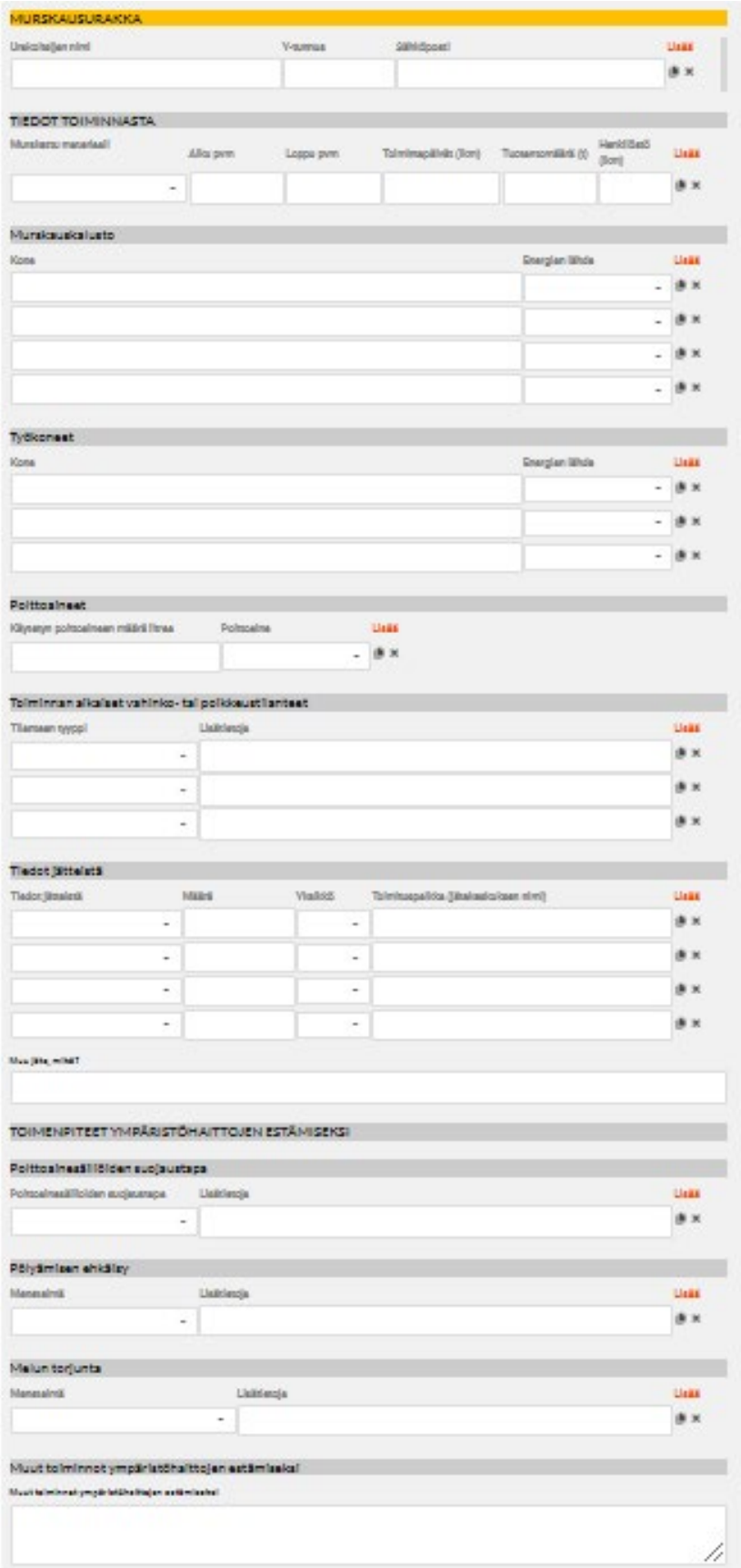
Väylävirasto, 2023. Infrarakentamisen vähähiilisyyden arviointimenetelmä Väyläviraston julkaisua 43/2023.

Ventomäki, H., 2023. Hankintapäällikkö. Destia Oy. Haastattelu 24.11.2023.

Ympäristöministeriö, n.d. Green Deal -sopimukset [Verkkosivu]. URL https://ym.fi/green-deal-sopimukset (Viitattu 28.10.23).

Yuan, Q., Liu, Z., Zheng, K., Ma, C., 2021. Civil Engineering Materials. From Theory to Practice. Elsevier Ltd., Central South University Press.

LIITE A: MURSKAUS



MURSKAUSURAKKA

Urakoitsijan nimi | Y-tunnus | Sähköpost | Lisää

TIEDOT TOIMINNASTA

Murskaus materiaali | Alku pvm | Loppu pvm | Toimimapäivät (kpl) | Tuotantomäärä (t) | Henkilöstö (kpl) | Lisää

Murskauskalusto

Kone | Energian lähde | Lisää

Työkoneet

Kone | Energian lähde | Lisää

Polttoaineet

Käytetyn polttoaineen määrä litraa | Polttoaine | Lisää

Toiminnan aikaiset vahinko- tai poikkeustilanteet

Tilanteen tyyppi | Lisätietoja | Lisää

Tiedot jätteistä

Tiedot jätteistä | Määrä | Yksikö | Toimituspaikka (jätehuoltoyhtiön nimi) | Lisää

Muu jäte, mikä?

TOIMENPITEET YMPÄRISTÖHAITTOJEN ESTÄMISEKSI

Polttoainesäiliöiden suojaustapa

Polttoainesäiliöiden suojaustapa | Lisätietoja | Lisää

Pölyämisen ehkäisy

Menetelmä | Lisätietoja | Lisää

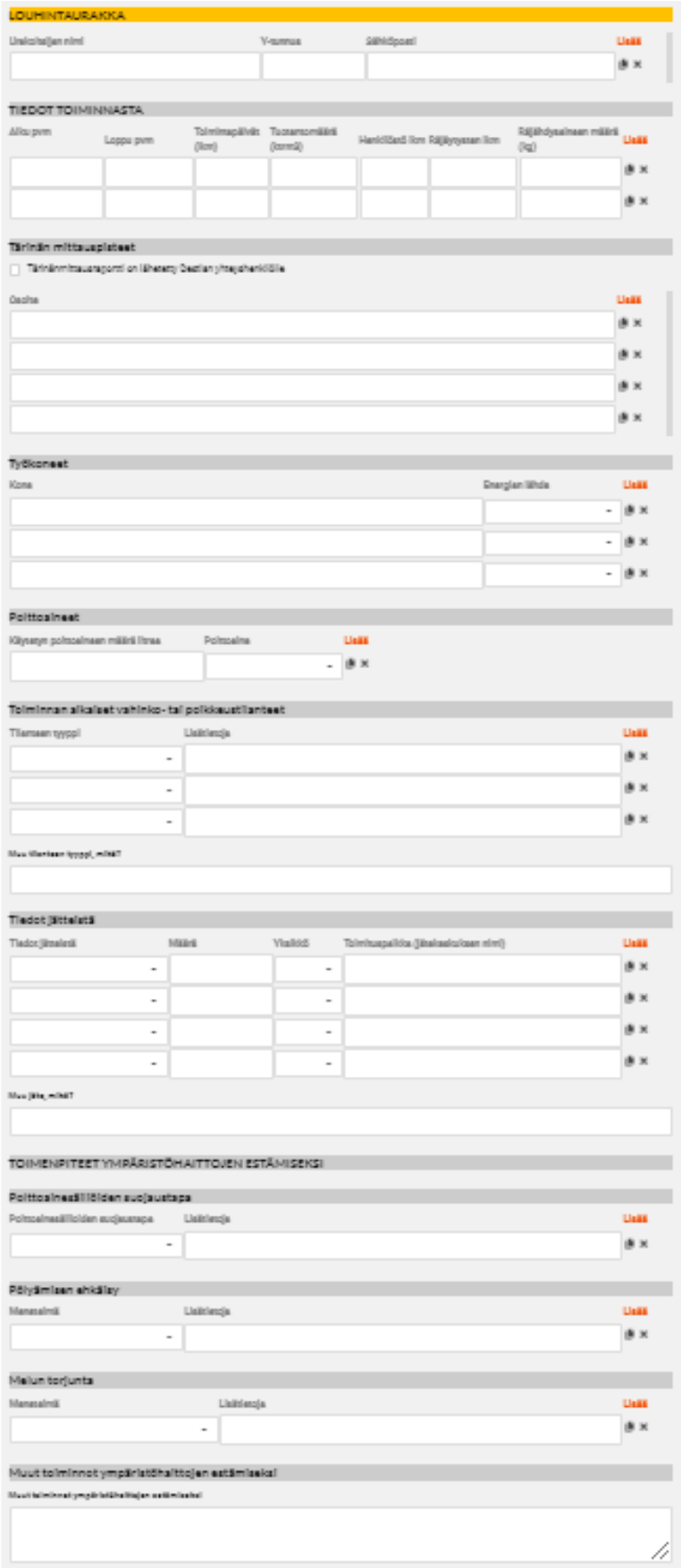
Melun torjunta

Menetelmä | Lisätietoja | Lisää

Muut toiminnot ympäristöhaittojen estämiseksi

Muut toiminnot ympäristöhaittojen estämiseksi

LIITE B: LOUHINTA



LOUHINTAURAKKA

Urakoitsijan nimi | Y-tunnus | Sähköposti | Lisää

TIEDOT TOIMINNASTA

Alku pvm | Loppu pvm | Toimintapäivät (lkm) | Tuotantomäärä (tonnia) | Henkilöstö lkm | Rajähdysaineen lkm | Rajähdysaineen määrä (kg) | Lisää

Tärinän mittauspisteet

Tärinänmittausraportti on lähetetty Destian yhteyshenkilölle

Osoite | Lisää

Työkoneet

Kone | Energian lähde | Lisää

Polttoaineet

Käytetyn polttoaineen määrä litraa | Polttoaine | Lisää

Toiminnan aikaiset vahinko- tai poikkeustilanteet

Tilanteen tyyppi | Lisätietoja | Lisää

Muu tilanteen tyyppi, mikä?

Tiedot jätteistä

Tiedot jätteistä | Määrä | Yksikkö | Toimituspaikka (jätehuoltoyhtiön nimi) | Lisää

Muu jäte, mikä?

TOIMENPITEET YMPÄRISTÖHAITTOJEN ESTÄMISEKSI

Polttoaineäliliöiden suojausteppa

Polttoaineäliliöiden suojausteppa | Lisätietoja | Lisää

Pölyämisen ehkäisy

Menetelmä | Lisätietoja | Lisää

Melun torjunta

Menetelmä | Lisätietoja | Lisää

Muut toiminnot ympäristöhaittojen estämiseksi

Muut toiminnot ympäristöhaittojen estämiseksi

LIITE C: KYSELYLOMAKKEEN ENSIMMÄINEN VERSIO

Lomakepohja

Perustiedot

Urakoitsijan nimi	Y-tunnus

Yhteyshenkilön nimi	Yhteyshenkilön sähköposti

Polttoaineet

Täytäthän tähän vain ne polttoaineet, joista aliurakoitsijana on itse vastuussa on tai on itse hankkinut. Mikäli tarkkaa tietoa polttoaineen kulutuksesta kyseisellä projektilla ei ole, arvioi parhaan kykysi mukaan.

Polttoaine	Määrä (l)	Lisää
Uusiutuva diesel (HVO)	5	

Käytetyt materiaalit

Täytäthän tähän vain ne materiaalit, jotka aliurakoitsijana on itse hankkinut. Mikäli tarkkaa tietoa materiaalien kulutuksesta kyseisellä projektilla ei ole, arvioi parhaan kykysi mukaan. Perinteinen sarakkeeseen täytetään ne materiaalit, joita ei voi luokitella vähähiiliseksi tai uusio- tai kierrätysmateriaaliksi.

Materiaali	Perinteinen	Yksikkö	Vähähiilinen materiaali	Yksikkö	Uusio- tai kierrätysmateriaali	Yksikkö	Lisätietoja	Lisää
Teräs			50	kg				
Asfaltti								
Sementti								

Sähköisen kaluston määrä

Sähköisen kaluston määrä (lkm)	Lisätietoja
1	

Käytetty sähkö

Tähän täytetään käytetty sähkö vain sen osalta, mikäli alihankkija on sitä itse hankkinut. Esimerkiksi projektilla käytetyn sähköisen kaluston lataaminen alihankkijan omassa tukikohdassa.

Käytetyn sähkön määrä (kWh)	Käytetty uusiutuvaa sähköä	Lisää
100	☑	
	☐	

LIITE D: KYSELYLOMAKKEEN TOINEN VERSIO

Tällä materiaali- ja polttoainekyselyllä on tarkoitus selvittää Destian Scope 3a -päästöjä. Scope 3a -päästöt ovat epäsuoria päästöjä, jotka tapahtuvat niin sanotusti ennen Destiaa. Epäsuoria päästöjä ovat esimerkiksi materiaalit, logistiikka ja alihankkijoiden päästöt. Destia on uuden kestävyysraportointidirektiivin vuoksi velvollinen raportoimaan koko arvoketjun päästöjä.

Kysely mahdollistaa Destialla jo olevan datan epäsuorista päästöistä varmistamisen, sekä toteumaan perustuvan laskennan kehittämisen. Toivomme myös, että kysely kannustaa alihankkijoita kiinnittämään huomiota omaan toimintaansa kestävyyden näkökulmasta, sekä esimerkiksi erittelemään materiaalit ja niiden kulutuksen tarkemmin laskutuksiin.

Tähän kyselyyn täytetään alihankkijoiden osalta vain ne polttoaineet, materiaalit ja energiankulutus, mistä alihankkija on itse ollut vastuussa. Tilaajan tai Destian toimittamia materiaaleja ei täytetä siis tähän. Arvioithan menekit mahdollisimman tarkasti, vaikka aina se ei olekaan mahdollista.

Perustiedot

Urakoitsijan nimi | **Y-tunnus**

Yhteyshenkilön nimi | **Yhteyshenkilön sähköposti**

Ajanjakson alku, pvm | **Ajanjakson loppu, pvm**

Käytetyt polttoaineet

Täytäthän tähän vain ne polttoaineet, joista aliurakoitsijana on itse vastuussa on tai on itse hankkinut. Mikäli tarkkaa tietoa polttoaineen kulutuksesta kyseisellä projektilla ei ole, arvioi parhaan kykysi mukaan.

HVO, eli hydrotreated vegetable oil, on uuden sukupolven uusiutuva polttoaine. Tuotetta myy esimerkiksi Neste kauppanimellä Neste My. Myös muut huoltoasemat myyvät HVO:ta erilaisilla kauppanimillä. Tuotteella voidaan saavuttaa jopa 90 % päästövähennys verrattuna perinteiseen polttoaineeseen. HVO:ta on saatavilla niin dieselinä, kuin moottoripolttoöljynä.

Polttoaine	Määrä (l)	Lisää

Käytetyt materiaalit

Täytäthän tähän vain ne materiaalit, jotka aliurakoitsijana on itse hankkinut. Mikäli tarkkaa tietoa materiaalien kulutuksesta kyseisellä projektilla ei ole, arvioi parhaan kykysi mukaan. Taulukkoon täytetään riveittäin käytetyt materiaalit. Käytännössä valitset siis alasvetovalikosta parhaiten soveltuvan materiaalin, täytät oikeaan sarakkeeseen määrän ja valitset määrälle viereisestä sarakkeesta yksikön. Perinteinen-sarakkeeseen täytetään ne materiaalit, joita ei voi luokitella vähähiiliseksi tai uusio- tai kierrätysmateriaaliksi.

Vähähiilinen materiaali on materiaali, joka on tuotettu niin, että sen päästöt ovat reilusti matalammat, kuin perinteisen materiaalin. Esimerkiksi uusiutuvalla sähköllä tuotetut materiaalit. Tietoa näistä saat esimerkiksi materiaalien ympäristöselosteista.

Uusiomateriaalit ovat teollisuuden sekä purku- ja kierrätystoiminnan jätteitä tai jäteperäisiä tuotteita, joiden käyttöön tarvitaan ympäristölupa. Uusiomateriaalit voivat olla myös teollisissa prosesseissa tai purku- ja kierrätystoiminnassa syntyneitä materiaaleja, joiden käyttöön ei tarvitse ympäristölupaa. Myös rakenteesta poistetut, uudelleen käytetyt uusiomateriaalit kuuluvat tähän.

Kierrätysmateriaalit ovat jätteestä tai jätejakeista valmistettuja materiaaleja.

Materiaali	Perinteinen	Yksikkö	Vähähiilinen	Yksikkö	Uusio- tai kierrätys	Yksikkö	Lisätietoja	Lisää

Sähköisen kaluston käyttö

Täytäthän tähän taulukkoon projektilla käytetyn sähköisen kaluston, kuten työkoneiden ja ajoneuvojen tiedot. Koneen käyttö täytetään joko tunteina tai kilometreinä ja energiankulutus (tässä tapauksessa keskimääräinen) täytetään kilowattitunteina joko tunteja tai kilometriä kohden. Mikäli sähköisen kaluston lataamisen käytetty energia on ollut uusiutuvaa, valitse "Uusiutuvaa".

Esimerkki: Valmistaja ilmoittaa keskimääräisen energiankulutuksen kWh/h, joka kirjataan tähän. Tällöin kalusto käyttö täytetään tunteina, eli se tuntimäärä, mitä kalustoa on käytetty projektilla.

Kalusto	Koneen käyttö	Yksikkö	Energian kulutus	Yksikkö	Uusiutuvaa	Lisätietoja	Lisää
					☐		

Tarjotut kestävät ratkaisut

Tähän täytetään ne vähähiiliset materiaalit sekä uusio- ja kierrätysmateriaalit sekä muut kestävät ratkaisut, jotka eivät jostain syystä kuitenkaan päätyneet projektille käyttöön.

Tarjottu ratkaisu	Syy, miksi ei otettu käyttöön	Lisää

Muuta, lisätiedot

Tähän kohtaan voit kertoa muista kestävistä innovaatioista, toimintatavoista tai materiaaleista, joita olette käyttäneet aiemmin, ja haluaisitte jakaa ne Destian kanssa. Kuuntelemme mielellämme myös kehitysideoita projektien vastuullisuudesta alihankkijoiden näkökulmasta sekä kehitysideoita esimerkiksi tästä lomakkeesta.