

Päästölaskentaohjeistus tieliikenteen kuljetusten päästöjen arvioimiseksi Suomessa

Osa 2: Ohjeraportti

Katja Ojala, Jarkko Rantala, Timo Kärkinen, Aki Korkeamaa ja Topi Soivio

Versiotaulukko

Versio	päivämäärä	Muutos
1.2	16.6.2025	Parannettu saavutettavuutta lisäämällä kuvien alt-tekstit. Poistettu ylimääräisiä sivunvaihtoja
1.1	21.5.2025	Korjattu viittauksia laskentataulukkoon lukuun 5.
1.0	9.5.2025	Alkuperäinen julkaisu

Esipuhe

Tämän ohjetyön tarkoituksena on tukea tiekuljetusten kasvihuonekaasupäästölaskennan tekemistä. Useissa sidosryhmäkeskusteluissa ja kehittämishankkeissa ennen tätä työtä on tunnistettu laaja tarve suomenkieliselle kansallisen tason ohjeistukselle tiekuljetusten kasvihuonekaasupäästöjen laskentaa ja raportointia varten. Laskennan ja raportoinnin tekemisen on koettu olevan haaste erityisesti pienemmille tiekuljetusyrityksille, sillä ne eivät välttämättä ole aiemmin tehneet kasvihuonekaasupäästölaskentaa eikä niillä ole välttämättä käytössä sitä tukevia toiminnanohjausjärjestelmiä. Tällä ohjeella on pyritty vastaamaan tähän haasteeseen.

Tämän päästölaskennan ohjetyön laatiminen aloitettiin syyskuussa 2024 ja saatiin valmiiksi huhtikuussa 2025. Työn ohjausryhmään kuuluivat Traficomista Laura Väisänen (puheenjohtaja), Aki Tilli, Heidi Auvinen, Tero Lähde, Otto Lahti, Annukka Elonen ja Katja Lohko-Soner. Työn toteuttamisesta vastasivat WSP Finland Oy ja AFRY Finland Oy. WSP Finland Oy:ssä työryhmään kuuluivat projektipäällikkö Katja Ojala, Timo Kärkinen, Aki Korkeamaa ja Topi Soivio. AFRY Finland Oy:stä työhön osallistui Jarkko Rantala.

Ohjeen laadinnan yhteydessä toteutettiin sidosryhmähaastatteluja liikenne- ja kuljetusalan yrityksille sekä etujärjestöille. Projektin keskivaiheilla järjestettiin työpaja kuljetusalan toimijoille. Laadittua ohjetta ja laskuria pilotoitiin kuljetusyrityksissä projektin loppuvaiheessa, jotta projektissa tuotetusta aineistosta saatiin käyttäjäpalautetta ja voitiin varmistua ohjeen sekä laskurin toimivuudesta.

Tämä ohje on ensimmäinen versio ja sitä voidaan päivittää tarpeiden mukaan tulevaisuudessa. Ohje ei ole kaiken kattava ja se voi käsitellä joissain tilanteissa toivottua ohuemmin joitakin laskennan tai kuljetustoiminnan näkökulmia. Tavoitteena on kuitenkin ollut, että pienet tiekuljetusyritykset pystyisivät aloittamaan ohjeen avulla omien kasvihuonekaasupäästöjensä laskennan ja raportoinnin Euroopan komission antaman CountEmissions EU-asetusehdotuksen edellyttämän ISO 14083:2023 -standardin mukaisesti.

Ohjetyö on tehty osana Ilmastoratkaisujen vauhdittaja (ACE) -hanketta, joka toteutetaan vuosina 2024–2030 EU LIFE -ohjelman ja hankepartnerien rahoituksella (LIFE22-IPC-FI-ACE LIFE). Ohjeen laatiminen kytkeytyy Traficomin ACE-hankkeessa koordinoimaan työkokonaisuuteen, jossa keskitytään raskaan liikenteen päästöjen vähentämiseen.

Helsingissä 9.5.2025

Tiivistelmä

Tiekuljetusten kasvihuonekaasujenpäästölaskenta ei ole pakollista tiekuljetusyrityksille, mutta jos kasvihuonekaasupäästöt lasketaan ja raportoidaan, se tulee tehdä CountEmissions EU -asetusehdotuksessa määritellyn EN ISO 14083:2023 -standardin mukaisesti, kun asetus astuu voimaan.

Pelkistetysti laskenta tehdään valitsemalla ensin kuljetustoimintaa kuvaava kokonaisuus, jolle kasvihuonekaasupäästöt halutaan laskea. Pienemmillä kuljetusyrityksillä tämä on tyypillisesti koko kuljetustoiminta. Tämän jälkeen kerätään tarvittavat lähtötiedot (energiankulutus, kuljetettujen tavaroiden määrät ja kuljetettujen tavaroiden matkojen pituudet) ja lasketaan toiminnasta syntyvät kasvihuonekaasupäästöt sekä hyötykuorman kuljetamisesta syntyvä kuljetussuorite eli tonnikipometrit. Tämän jälkeen kaikesta ajoneuvojen liikkumisesta syntyvät kasvihuonekaasupäästöt kohdistetaan asiakkaiden kuljetustarpeelle eli hyötykuorman kuljetussuoritteelle.

Tässä kohtaa tiedossa ovat sekä valitun kokonaisuuden kasvihuonekaasupäästöt sekä hyötykuormalle kohdistuvat kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt. Jos kasvihuonekaasupäästöjä on tarpeen raportoida asiakaskohtaisesti, lasketaan asiakkaan kasvihuonekaasupäästöt kertomalla kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt asiakkaan hyötykuorman kuljetussuoritteella. Lopuksi raportoidaan laskennan tulokset sekä käytetyt laskentaperiaatteet ja tehdyt oletukset.

Tässä ohjeessa laskenta neuvotaan tekemään seuraavan kuuden vaiheen kautta. Vaihetta 5 tarvitaan vain siinä tapauksessa, että tarvitaan asiakaskohtaista laskentaa ja raportointia. Jos tarpeen on raportoida vain yrityksen kuljetusten kasvihuonekaasupäästöt ilman kohdistamista asiakkaille, vaihetta 5 ei tarvita.

1. Laskennan rajauksen määrittely

- Valitaan, mitkä kaikki kuljetukset ovat osa tehtävää kasvihuonekaasupäästöjenlaskentaa ja -raportointia. Helpoin valinta on ottaa mukaan laskentaan ja raportointiin kaikki yrityksen kuljetukset. Toisinaan voi kuitenkin olla järkevää tai tarpeen rajata laskenta esimerkiksi vain yhteen tavaralajiin tai yhteen kuljetusreittiin.
- Valinnan mukaan laskentaan otettavista kuljetuksista voi tehdä itse, mutta se tulee perustella. Valinnan tulee olla johdonmukainen eikä rajausta saa vaihtaa kesken laskennan paremman lopputuloksen saamiseksi.

2. Tarvittavien lähtötietojen kerääminen

- Laskentaan valittujen kuljetusten osalta kerätään tiedot kulutuksesta, kuljetetun tavarán määrástá sekä lyhimmän mahdollisen kuljetusmatkan pituudesta. Tyypillinen tarkasteluajanjakso on yksi vuosi.

3. Kuljetussuoritteen laskenta

- Kuljetussuorite lasketaan toimituseräkohtaisesti tonnikilometreinä.
- Kuljetussuoritteen laskennassa voi hyödyntää vakioeräkokoa, jos sellaisia on. Myös muuta yksikköä kuin tonnia voidaan käyttää, mutta kohdan 4 mukaisen kuljetussuoritekohtaisten kasvihuonekaasupäästöjen laskenta (g/tkm) ei tällöin onnistu.

4. Kuljetussuoritekohtaisten kasvihuonekaasupäästöjen laskenta

- Valitulle kuljetuskokonaisuudelle lasketaan kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt (g/tkm) hyödyntäen vaiheiden 2 ja 3 tietoja.

5. Asiakaskohtaisten kasvihuonekaasupäästöjen laskenta

- Jos halutaan raportoida vain yhden asiakkaan osuus, lasketaan asiakaskohtaiset kasvihuonekaasupäästöt kertomalla vaiheen 4 kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt asiakkaan kuljetusten kuljetussuoritteella.

6. Raportointi

- Keskeisimmät raportoittavat asiat ovat kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt (vaihe 4) sekä kasvihuonekaasupäästöt (joko vaihe 4 tai vaihe 5). Tämän lisäksi tärkeää on sanallisesti kuvata laskennassa tehtyjä oletuksia, lähtötietojen puutteita sekä laskennassa tehtyjä valintoja.
- Raportointiin voi käyttää tähän ohjekokonaisuuteen kuuluvaa raportointipohjaa.

ISBN 978-952-311-981-9

ISSN 2669-8757 (verkkojulkaisu)

Käsitteet

Asiakkaan kuljetustarve: Asiakkaalla oleva tarve saada tavara siirrettyä paikasta A paikkaan B. Tarvetta kuvataan kuljetussuoritteiden avulla. Standardin mukaisessa kasvihuonekaasupäästölaskennassa syntyneet kasvihuonekaasupäästöt halutaan kohdistaa asiakkaan kuljetustarpeen mukaiselle kuljetussuoritteelle, ei todellisen ajetun matkan mukaiselle kuljetussuoritteelle.

CO₂e-päästökerroin: Energialähteen, kuten diesel, kaasu tai sähkö, hiilidioksidiekvivalenttimäärä, joka syntyy kyseisen energialähteen käytöstä. Ilmoitettu tyypillisesti kilogrammoissa yhtä energialähteen yksikköä (litraa, kilogrammaa, kilowattituntia) kohde.

CountEmissions EU -asetusehdotus: Euroopan komission julkaisema asetusehdotus, joka määrittelee, miten liikkumis- ja kuljetuspalveluiden hiilidioksidipäästöt tulisi laskea ja raportoida, jos niitä lasketaan ja raportoidaan.

Energialähde: Tiekuljetuksissa joko polttoaine, kuten diesel, bensiini tai kaasu, tai sähkö.

Hiilidioksidiekvivalentti (CO₂e): Sisältää hiilidioksidin lisäksi myös muut kasvihuonekaasut, kuten metaanin, muutettuna kuvaamaan hiilidioksidin määrää.

KHK-päästöt: Kasvihuonekaasupäästöt.

Kuljetussuorite: Asiakkaan kuljetustarvetta kuvaava käsite, joka saadaan kertomalla kuljetettavan tavaran määrä (tyypillisesti tonneja) sen kulkemalla matkalla (kilometrejä).

Kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt: Kasvihuonekaasupäästöt, jotka ilmoitetaan kuljetussuoritetta, tyypillisimmin tonnikipometriä kohden.

Lyhin mahdollinen etäisyys: Standardin käyttämä termi, joka kuvaa sitä matkaa, jolla asiakkaan kuljetustarve olisi voitu täyttää lyhimmillä mahdollisella reitillä. Eroaa usein todellisesta matkanpituudesta mm. reitiltä poikkeamien (esim. tauot tai tankkaus) tai kuljetusten yhdistelyn takia.

Primääridata: Yrityksen omasta toiminnasta kerätty tietoa. Ensisijainen tietolähde kasvihuonekaasupäästöjen lähtötietojen tuottamiselle.

Todellinen ajettu matka: Standardin käyttämä termi, joka kuvaa sitä matkanpituutta, joka asiakkaan kuljetustarpeen täyttämiseen on todellisuudessa käytetty. Eroaa lyhimmästä mahdollisesta etäisyydestä mm. reitiltä poikkeamien (esim. tauot tai tankkaus) tai kuljetusten yhdistelyn takia.

Toimintaluokka: Standardin termi, joka kuvaa keskenään samankaltaisia kuljetuksia, joille kasvihuonekaasupäästölaskenta ja -raportointi toteutetaan. Voi olla mitä tahansa yrityksen kaikista kuljetuksista yhteen urakatyyppiseen kuljetukseen. Esimerkiksi talvisin lunta ja kesäisin soraa kuljettavalla yrityksellä voisi olla kaksi toimintaluokkaa: lumikuljetukset ja sorakuljetukset.

Tonnikipometri: Kuljetussuorite, joka on laskettu kertomalla tonnimääräinen tavaraerä sen kuljetettujen kilometrien määrällä.

WTW, Well-to-Wheel: Määritelmä sille, mitkä kaikki kasvihuonekaasupäästöt laskettussa päästössä on mukana. "Kaivosta-renkasiin" (Well-to-Wheel) viittaa siihen, että mukana ovat kaikki polttoaineen tuotannosta, kuljetuksesta ja käytöstä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt.

Sisällys

Esipuhe	1
Tiivistelmä	3
Käsitteet.....	5
1 Johdanto	9
1.1 Työn tausta ja tavoitteet.....	9
1.2 Miksi tiekuljetusten kasvihuonekaasupäästölaskenta kannattaa?.....	10
1.3 Ohjekokonaisuuden rakenne ja käyttö	12
1.4 Muut julkaisut ja ohjeet	13
2 Laskennan ja raportoinnin lähtökohdat	14
2.1 Yleiskuvaus standardin mukaisesta laskentalogiikasta	14
2.1.1 Koko yritystoiminnan kasvihuonekaasupäästöt	15
2.1.2 Asiakaskohtaiset kasvihuonekaasupäästöt.....	16
2.2 Standardin mukaisen laskennan soveltuvuus eri kuljetustoimintaan	18
2.3 Laskentaa ja raportointia ohjaavat periaatteet.....	20
3 Laskennan ja raportoinnin toteuttaminen vaiheittain	22
3.1 Laskennan vaihe 1: Kasvihuonekaasupäästölaskennan rajauksen määrittely	23
3.1.1 Yksinkertaisin rajaus: Kaikki yrityksen kuljetustoiminta	24
3.1.2 Muut rajausvaihtoehdot: Useampia toimintaluokkia	25
3.1.3 Huomioitavia näkökulmia, jos toimintaluokkana on vain osa yrityksen kaikista kuljetuksista	26
3.1.4 Esimerkkejä laskennan rajauksen määrittelystä	28
3.2 Laskennan vaihe 2: Tarvittavien tietojen kerääminen	29
3.2.1 Energiankulutustietojen kerääminen	31
3.2.2 Kuljetetun tavaramäärän tietojen kerääminen	31
3.2.3 Asiakastarpeiden lyhimpien mahdollisten matkanpituustietojen kerääminen	34
3.2.4 Kylmäainevuotojen lähtötietojen kerääminen.....	37
3.2.5 Vaihtoehtoja primääridatan käytölle	37
3.3 Laskennan vaihe 3: Kuljetussuoritteen laskenta.....	40
3.3.1 Lähtökohtana toimituseräkohtainen laskenta	40
3.3.2 Milloin vakioeräkokoa ja/tai -matkanpituutta voi käyttää?	41
3.3.3 Asiakaskohtaisten kuljetussuoritteiden laskeminen	43
3.4 Laskennan vaihe 4: Kuljetussuoritekohtaisten kasvihuonekaasupäästöjen laskenta	45
3.4.1 Ajoneuvojen energiankulutuksen kasvihuonekaasupäästöt	46
3.4.2 Muut huomioitavat kasvihuonekaasupäästöt.....	47
3.4.3 Kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt	48
3.5 Laskennan vaihe 5: Asiakaskohtaisten kasvihuonekaasupäästöjen laskenta	50
3.6 Laskennan vaihe 6: Raportointi	51
4 Laskenta- ja raportointiesimerkkejä	54
4.1 YksiRekka Oy: yksinkertaisin laskentatapa.....	54
4.2 Teollisuuskuljetus Oy: Vakioeräkuljetuksia vakioereiteillä	57

4.3	Maitonouto Oy: Keräilykuljetuksia vakioreitillä	60
5	Laskentatyökalun käyttö	63
5.1	Laskentatyökalun käytön aloittaminen	64
5.2	Energiankulutustietojen syöttäminen	64
5.3	Kuljetussuoritteen laskennan lähtötietojen syöttäminen	66
5.4	CO ₂ e-päästökertoimien valinta	68
5.5	Tulosten tarkastelu	69
Liite 1	Suositus tieliikenteessä käytettävien polttoaineiden ja sähkön CO ₂ e-päästökertoimiksi Suomessa	70
Liite 2	Kuljetussuoritekohtaisten kasvihuonekaasupäästöjen oletusarvot.....	79

1 Johdanto

1.1 Työn tausta ja tavoitteet

Euroopan vihreän kehityksen ohjelman tavoitteena on tehdä Euroopasta ilmastoneutraali vuoteen 2050 mennessä. Euroopan unioni on myös sitoutunut Eurooppalaisen ilmastolain mukaisesti vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä (KHK-päästöjä) vähintään 55 % vuoteen 2030 mennessä vuoden 1990 tasoon verrattuna. Osana Euroopan unionin ilmastotavoitteiden saavuttamista Euroopan komissio antoi heinäkuussa 2023 **CountEmissions EU -asetusehdotuksen**, joka koskee kuljetuspalveluiden kasvihuonekaasupäästöjen laskemista ja raportointia. Asetusehdotus kattaa kaikki kuljetusmuodot, mukaan lukien tie-, raide-, meri- ja lentoliikenteen. Asetuksen odotetaan tulevan voimaan mahdollisesti vuoden 2025 aikana.

CountEmissions EU -asetuksen tavoitteena on yhdenmukaistaa Euroopan unionin alueen kasvihuonekaasupäästöjen laskenta ja raportointi kaikissa liikennepalveluissa, jotka alkavat tai päättyvät unionin alueella. Päästölaskennan ja siihen perustuvan raportoinnin on myös tarkoitus tarjota läpinäkyvää ja vertailukelpoista tietoa, jota kuljetuspalvelujen tilaaja usein edellyttää, sekä antaa työkalu kuljetuspalvelujen tarjoajalle toimintansa seurantaan ja palvelujensa tehokkuuden parantamiseen. Päästötietoja koskevan avoimuuden lisääminen voi vaikuttaa liikennepalvelujen käyttäjien päätöksiin ja kannustaa käyttämään kestävämpiä liikennemuotoja.

Osa kuljetuspalveluiden tarjoajista laskee ja raportoi jo nykyään päästöjään kolmansille osapuolille, ja päästöraportoinnin tarpeet tulevat myös kasvamaan tulevaisuudessa. Kun asetusehdotus astuu voimaan, tulee kuljetus- ja logistiikkapalveluiden tarjoajien noudattaa asetusehdotuksessa määritellyä laskenta- ja raportointimenetelmää. Asetusehdotus ei kuitenkaan velvoita ketään laskemaan tai raportoimaan tiekuljetusten kasvihuonekaasupäästöjä, mutta mikäli laskenta ja raportointi tehdään, se tulee tehdä asetusehdotuksessa määritellyllä tavalla.

Euroopan komissio esittää asetusehdotuksessa laskentatavaksi uutta kansainvälistä **EN ISO 14083:2023 -standardia**. Tämä standardi kumosi aiemmin voimassa olleen EN 16258:2012 -standardin, jota monet kuljetus- ja logistiikkayritykset ovat käyttäneet päästölaskennassaan. Uuden standardin päästölaskentaperiaatteet perustuvat kokonaispäästöihin (Well-to-Wheel), eli laskenta huomioi ajoneuvon käytön aikana syntyvien päästöjen lisäksi myös ajoneuvon käyttämän energian tuotannosta ja kuljetuksesta aiheutuvat päästöt. Sen sijaan mukana eivät ole esimerkiksi ajoneuvojen valmistukseen liittyvät päästöt.

Tämä ohje on laadittu ensisijaisesti kuljetusyritysten **käytettäväksi** sekä **tukemaan ja auttamaan** kuljetusyrityksiä valmistautumaan yleistyviin päästöraportointitarpeisiin. Asiakkaalle raportoinnin lisäksi päästöraportointia voidaan käyttää oman toiminnan seurannan ja kehittämisen työkaluna.

Tätä ohjeistusta on tehty erityisesti **pienen ja keskisuurten kuljetusyritysten näkökulmasta** (eli sellaisten, joilla on yhdestä muutamiin kuorma-autoja), koska suurilla kuljetusyrityksillä on tunnistettu olevan käytössä mm. toiminnanohjausjärjestelmiä, jotka mahdollistavat kasvihuonekaasupäästölaskennan tekemisen. Suuremmat kuljetusyritykset ovat myös todennäköisemmin jo tehneet laskentaa, ja niillä on resursseja toimintatapojen kehittämiseen, kun taas pienemmillä yrityksillä ensimmäiset pyynnöt tuottaa kasvihuonekaasupäästöraportti voivat olla vielä edessä.

1.2 Miksi tiekuljetusten kasvihuonekaasupäästölaskenta kannattaa?



Kuva 1. Tiekuljetusten kasvihuonekaasupäästölaskennan tekemisen etuja kuljetusyritykselle.

Polttoaineenkulutus on usein tiekuljetusyritysten merkittävin kuluerä, ja sitä onkin kuljetusalalla pääsääntöisesti seurattu jo pitkään. Kasvihuonekaasupäästölaskennan tekeminen tuo tämän seurannan rinnalle myös kuljetussuoritekohtaisen tiedon, ja jos tätä ei ole aiemmin seurattu, mahdollistaa se oman toiminnan tehokkuuden tarkastelun samalla kun toiminnan ilmastovaikutusta määritellään. Tästä näkökulmasta **päästöraportointi ei ole suurelta osin ylimääräinen työ, vaan osa normaalia liiketoiminnan seurantaa ja kehittämistä, jonka tekemisestä on hyötyä**. Päästölaskennalla voidaan osoittaa esimerkiksi vähäpäästöiseen kalustoon tehtyjen investointien vaikutus päästöihin, mutta myös kustannuksiin ja liiketoiminnan tuottoihin.

Toinen näkökulma on, että päästöraportointi on jo tullut osaksi yritysten liiketoimintaa kuljetusyritysten asiakasrajapinnassa. Vuonna 2023 voimaan tuli Euroopan unionin kestävyysraportointidirektiivi (CSRD, Corporate Sustainability Reporting Directive), joka edellyttää suuryrityksiltä raportointia mm. ympäristöasioista standardoidulla ja kattavalla tavalla. Vaikka helmikuussa 2025 komission esittelemä Omnibus-paketti yksinkertaisti raportointivelvoitteita hieman ja antoi lisää aikaa käyttöönoton aikataululle, vastuullisuusnäkökulmat säilyivät silti vahvoina. Tämän lisäksi monilla yrityksillä on omia vastuullisuusohjelmia sekä asetettuja päästövähennys- ja energiatehokkuustavoitteita. Useat kaupan ja teollisuuden alan yritykset ovatkin alkaneet enenevässä määrin edellyttää päästöraportointia myös kumppaniyrityksiltä. Samalla monet yritykset ovat siirtyneet raportoinnissaan yhä enemmän huomioimaan myös arvoketjuissaan epäsuorasti syntyvät kasvihuonekaasupäästöt, johon myös kuljetukset kuuluvat (nk. Scope3-tason raportointi). Myös sijoittajat ja rahoittajaorganisaatiot edellyttävät kohteiltaan vastuullisuutta ja läpinäkyvää päästöraportointia, joten päästöraportointivaatimukset saattavat tulla kuljetusyritykselle tehtäväksi hyvinkin nopealla aikataululla.

On hyvin todennäköistä, että **päästöraportointivaatimus tulee olemaan tulevaisuudessa oletusarvo kaikilla toimialoilla**, myös kuljetusalalla, ja siksi kehitykseen kannattaa lähteä mukaan nyt. Päästöraportoinnin ja muiden vastuullisuustoimenpiteiden puuttumisen on jo nähty johtavan kumppaneiden vaihtamiseen, ja lähitulevaisuudessa raportointi vaatimukset yleistyvät ja kiristyvät entisestään.

Vaikka päästöraportointitarpeet ja -vaatimukset vaihtelevat, on niihin hyvä varautua jo nyt ja ottaa haltuun päästölaskennan ja -raportoinnin rutiinit. Päästölaskennan komponentit ovat periaatteessa yksinkertaiset ja rinnastuvat kuljetustoiminnassa energiankulutukseen, joten päästöraportoinnin menettelyt kannattaa ottaa osaksi oman yrityksen toimintatapoja. Tämä ohjekokonaisuus tarjoaa mallin rakentaa standardin mukainen ja mahdollisimman yksinkertainen päästöraportointi, joka toimii hyvänä ja läpinäkyvänä perustana, kun oman yrityksen päästöraportoinnin menettelyjä pitää kuvata omille asiakkaille. Lisäksi ohjekokonaisuus tarjoaa valmiin laskentatyökalun ja raportointipohjan, joita voi hyödyntää joko sellaisenaan tai omiin tarpeisiin tehtyjen muokkausten avulla yrityksen päästöraportointityökaluna.

1.3 Ohjekokonaisuuden rakenne ja käyttö

Tämä ISO 14083:2023 -standardin mukainen tiekuljetusten päästölaskentaohjekokonaisuus koostuu viidestä osasta:

Osa 1: Tiivistelmä ohjeesta

1. Sisältää keskeisimmät nostot sekä esimerkkejä.

Osa 2: Ohjeraportti

2. **Tämä tiedosto.** Pidempi raportti, johon on koottu tarkempaa tietoa ja perusteluja.

Osa 3: Laskentatyökalu

3. Taulukkolaskentatiedosto, johon lähtöarvot syöttämällä on mahdollista toteuttaa standardin mukainen päästölaskenta.

Osa 4: Pikaohje laskentatyökalun käyttöön

4. Tiiviit ohjeet laskentatyökalun käyttöä varten.

Osa 5: Raportoinnin mallipohja

5. Muokattavissa oleva tiedosto, jota voi käyttää raportoinnissa.

Tämän ohjeistuksen mukaisen päästöraportoinnin tekee kuljetusyritys. Hyvin yksinkertaisissa tapauksissa laskennan voi tehdä hyödyntäen vain ohjekokonaisuuden osia 1 (Tiivistelmä ohjeesta) ja 3 (Laskentatyökalu), jonka jälkeen raportoinnissa voi hyödyntää osaa 5 (Raportoinnin mallipohja). Tarkempaa tietoa haluava tai enemmän esimerkkejä etsivä hyötyy kuitenkin myös osan 2 eli tämän raportin lukemisesta. Jos tietoa tarvitsee enemmän, seuraavassa luvussa on esitelty kansainvälisiä julkaisuja aiheesta. Viime kädessä vastausten tulisi löytyä standardista.

On tärkeää huomata, että tämä ohjekokonaisuus on ensimmäinen laatuun. Se ei kata kaikkia mahdollisia tilanteita ja tulee varmasti päivittymään ja kehittymään ajan myötä. Ohjekokonaisuuden tarkoituksena on tarjota perusta ja auttaa alkuun pääsemisessä tiekuljetuksiin liittyvässä laskennassa. Tulevaisuudessa ohjeistusta tullaan todennäköisesti täydentämään ja tarkentamaan käyttäjien tarpeiden ja palautteen perusteella sekä myös Euroopan unionin mahdollisesti tekemien muutosten ja tarkennusten myötä.

1.4 Muut julkaisut ja ohjeet

ISO 14083:2023 -standardi on ostettavissa SFS Suomen Standardit ry:ltä sähköisenä versiona. Siitä on saatavissa alkuperäisen englanninkielisen version lisäksi myös suomenkielisen käännöksen sisältävä versio. Standardi on hyvin laaja ja yksityiskohtainen, ja se edellyttää lukijalta aiempaa perehtyneisyyttä kasvihuonekaasupäästölaskennan teemoihin. Lisäksi standardi sisältää tiekuljetusten lisäksi myös muut kuljetusmuodot sekä terminaalitoiminnot, joita ei tässä ohjeessa käsitellä. Asiasta kiinnostuneiden kannattaa tutustua standardiin, mutta tämä ohje voi olla ensiaskeleena kasvihuonepäästölaskentaan tutustuessa helpompi vaihtoehto. Jos tarkempi perehtyminen kiinnostaa tai tuntuu, ettei tämä ohje tarjoa vastauksia kaikilta osin oman yrityksen laskennan ja raportoinnin toteuttamiseen, hyviä ilmaisia raportteja tutustua ennen standardin lukemista ovat:

- Smart Freight Centren (SFC) julkaisema *GLEC Framework* ([versio 3.1](#)) sekä
- CLECAT:n (European Association for Forwarding, Transport, Logistics and Customs Services) julkaisema *Greenhouse gas emissions in the transport sector - Guide to ISO 14083* ([linkki](#)).

Molemmat ovat englanninkielisiä ja ISO 14083:2023 -standardin mukaisia ohjeistuksia, joissa on pyritty käyttäjäystävällisyyteen sekä konkreettisiin laskentaesimerkkeihin. Ainakin GLEC-viitekehys päivittyy säännöllisesti, mistä on etua ohjeiden saamisessa mm. tulkintaa vaativissa tilanteissa.

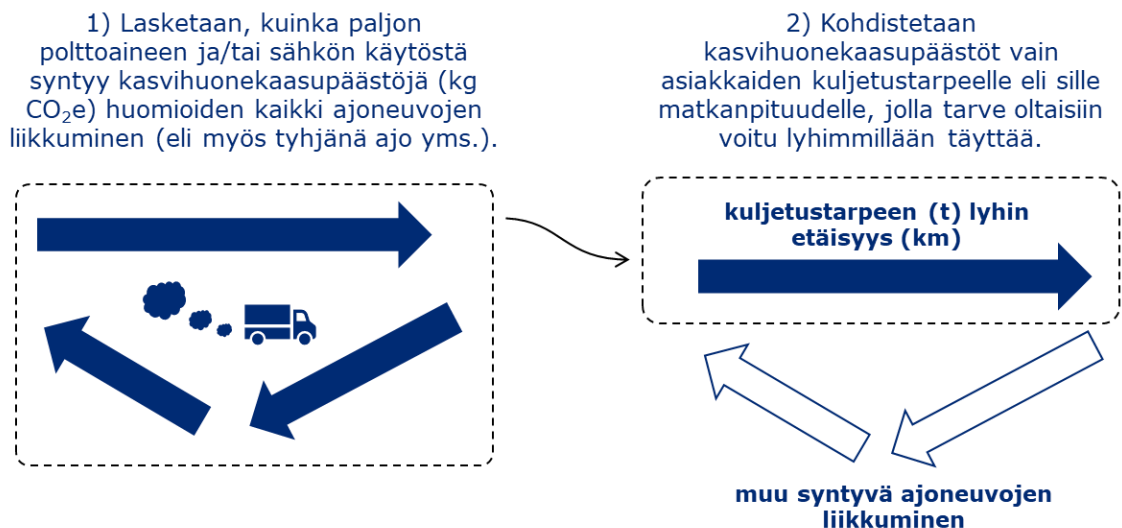
2 Laskennan ja raportoinnin lähtökohdat

Tämä ohje on kirjoitettu siitä näkökulmasta, että pieni tai keskisuuri tiekuljetusyritys:

- 1) haluaa raportoida kaiken toimintansa kasvihuonekaasupäästöjen kokonaisuutta ja/tai
- 2) on saanut yhdeltä tai useammalta asiakkaaltaan pyynnön raportoida tiekuljetusten kasvihuonekaasupäästöt asiakkaan tilaamista kuljetuksista.

Todellisuudessa lähtökohtia laskennalle voi olla muitakin.

2.1 Yleiskuvaus standardin mukaisesta laskentalogiikasta



Kuva 2. Yleiskuvaus standardin mukaisesta laskennasta: ensin määritetään polttoaineen ja/tai sähkön kokonaiskulutus huomioiden kaikki ajoneuvojen liikkuminen eli varsinaisen kuljetustoiminnan lisäksi myös mm. tyhjänä ajo. Tämän jälkeen kaikki kasvihuonekaasupäästöt kohdistetaan vain asiakkaan tarpeelle eli sille kuljetussuoritemäärälle, jolla tarve olisi lyhimmillään toteuttaa.

Standardin mukaisen tiekuljetusten kasvihuonekaasupäästölaskennan lähtökohtana on:

- 1) Ensin määritetään, kuinka paljon tarkastelussa olevien kuljetusten kaikesta energiankulutuksesta (eli polttoaineen ja/tai sähkön kulutus huomioiden myös paluumatkat, huoltoajo ym. tyhjänä ajo) syntyy **kasvihuonekaasupäästöjä**.
- 2) Tämän jälkeen kokonaisenergiankulutuksesta syntyvä kasvihuonekaasupäästö määrä **kohdennetaan asiakkaiden kuljetustarpeelle** eli sille kuljetussuoritemäärälle, jolla tarve olisi voitu lyhimmillään täyttää.

- Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että kasvihuonekaasupäästöjä ei kohdenneta ajetun mukaiselle matkanpituudelle vaan asiakkaan tarpeen mukaiselle matkanpituudelle. Näiden ero on yleensä se, että asiakkaan tavaraa kuljettaessa syntyy usein myös jonkinlaisia poikkeamia lyhimmältä mahdolliselta reitiltä. Pienimmällään tällaiset poikkeamat ovat esimerkiksi tankkaamisen tai taukoihin liittyviä, mutta esimerkiksi jakelu- ja keräyskuljetuksissa tavara voi kulkea pitkänkin matkan ennen lopullista määränpäättämistä, koska se on kokonaistaloudellisesti järkevintä kuljetusyritykselle.
- 3) Jos kasvihuonekaasupäästöjä on tarpeen raportoida asiakaskohtaisesti, jyvitetään asiakkaan osuus kasvihuonekaasupäästöistä ko. asiakkaan kuljetustarpeen eli lyhimmän kuljetussuoritteen mukaisesti.

Jos tarkoituksena on tarkastella yrityksen koko toiminnan kasvihuonekaasupäästöjä, riittää, että toteutetaan vain ensimmäinen ja toinen kohta. Jos taas tarpeen on erottaa toiminnasta yhden tai useamman asiakkaan kasvihuonekaasupäästöt, toteutetaan myös kolmas kohta. Näitä on kuvattu tarkemmin seuraavissa alaluvuissa.

Yllä esitettyjen vaiheiden lisäksi tuloksia raportoidessa esitetään aina kaksi lukua:

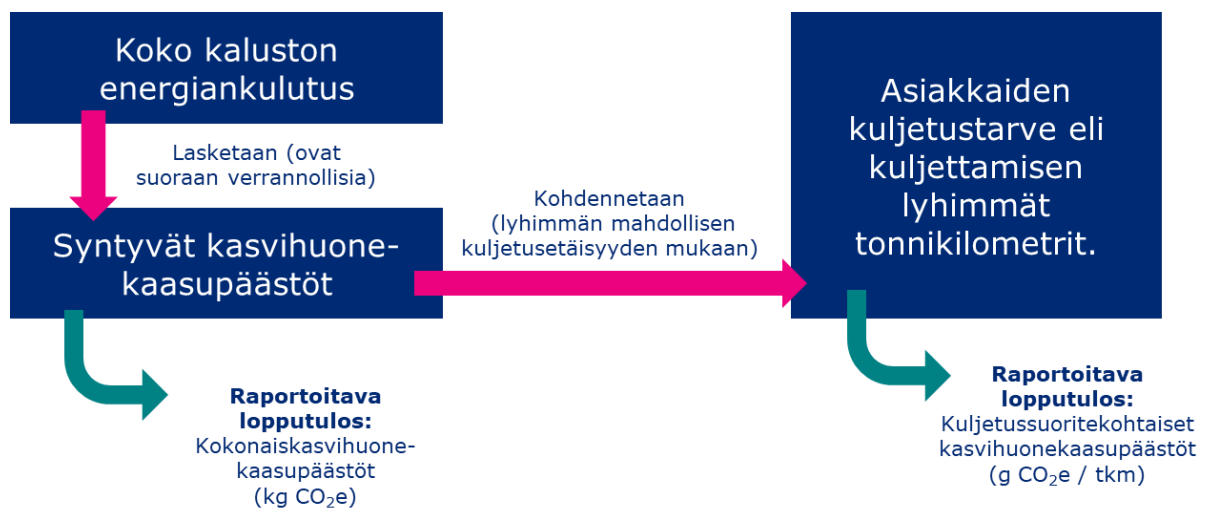
1. **Kasvihuonekaasupäästöt** (kg CO₂e) raportoitavalle kokonaisuudelle.
 - Koko yritystoiminnalle tämä luku syntyy, kun energiankulutus muutetaan kasvihuonekaasupäästöiksi.
 - Tietylle asiakkaalle luku syntyy, kun asiakkaalle kohdistetaan kasvihuonekaasupäästöistä asiakkaan osuus kuljetussuoritteesta (eli tonnikilometreistä).
2. **Kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt** (g CO₂e / tkm).
 - Kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt kuvaavat kasvihuonekaasupäästöjen kohdistumista yhtä tonnikilometriä kohden. Luku ei muutu asiakaskohtaisessa kohdentamisessa, vaan pysyy samana kaikille.

2.1.1 Koko yritystoiminnan kasvihuonekaasupäästöt

Jos on tarpeen raportoida vain koko yritystoiminnan kasvihuonekaasupäästöt, prosessi on jokseenkin yksinkertainen: kasvihuonekaasupäästöt lasetaan koko kalustolle polttoaineen kulutukseen perustuen, jonka jälkeen ne

kohdennetaan asiakkaiden kuljetustarpeelle eli lyhimmän mahdollisen reitin mukaisille tonnakilometreille. Kohdentaminen tehdään lyhimmän mahdollisen kuljetusetäisyyden mukaisesti, mikä tarkoittaa, että jos kuljetusyrityksen oman toiminnan suunnittelun myötä asiakkaiden kuljetuksia ei todellisuudessa kuljeteta lyhintä mahdollista etäisyyttä myöten, tätä ei kohdenneta kuljetettavan tavaratappioksi. Tällainen tilanne on esimerkiksi kiertoreiteillä, joissa kaikkien etu on, että kokonaisreitti suunnitellaan mahdollisimman lyhyeksi, mutta jolloin viimeisimpänä toimitettujen kuljetusten kuljetusmatka muodostuu pidemmäksi kuin se lyhintä mahdollista etäisyyttä pitkin olisi mahdollista. Pientä eroa lyhimmän kuljetusetäisyyden sekä todellisen ajatun matkan välille syntyy myös mm. tankkaamisen tai taukojen myötä.

Jos yrityksen toiminta koostuu muutamasta hyvin erityyppisestä kuljetamisesta (esimerkiksi lumi- ja sorakuljetukset), voidaan näiden kasvihuonekaasupäästöt laskea ensin erikseen ja sen jälkeen summata. Kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt kannattaa kuitenkin raportoida erityyppisille kuljetuksille aina erillisenä.

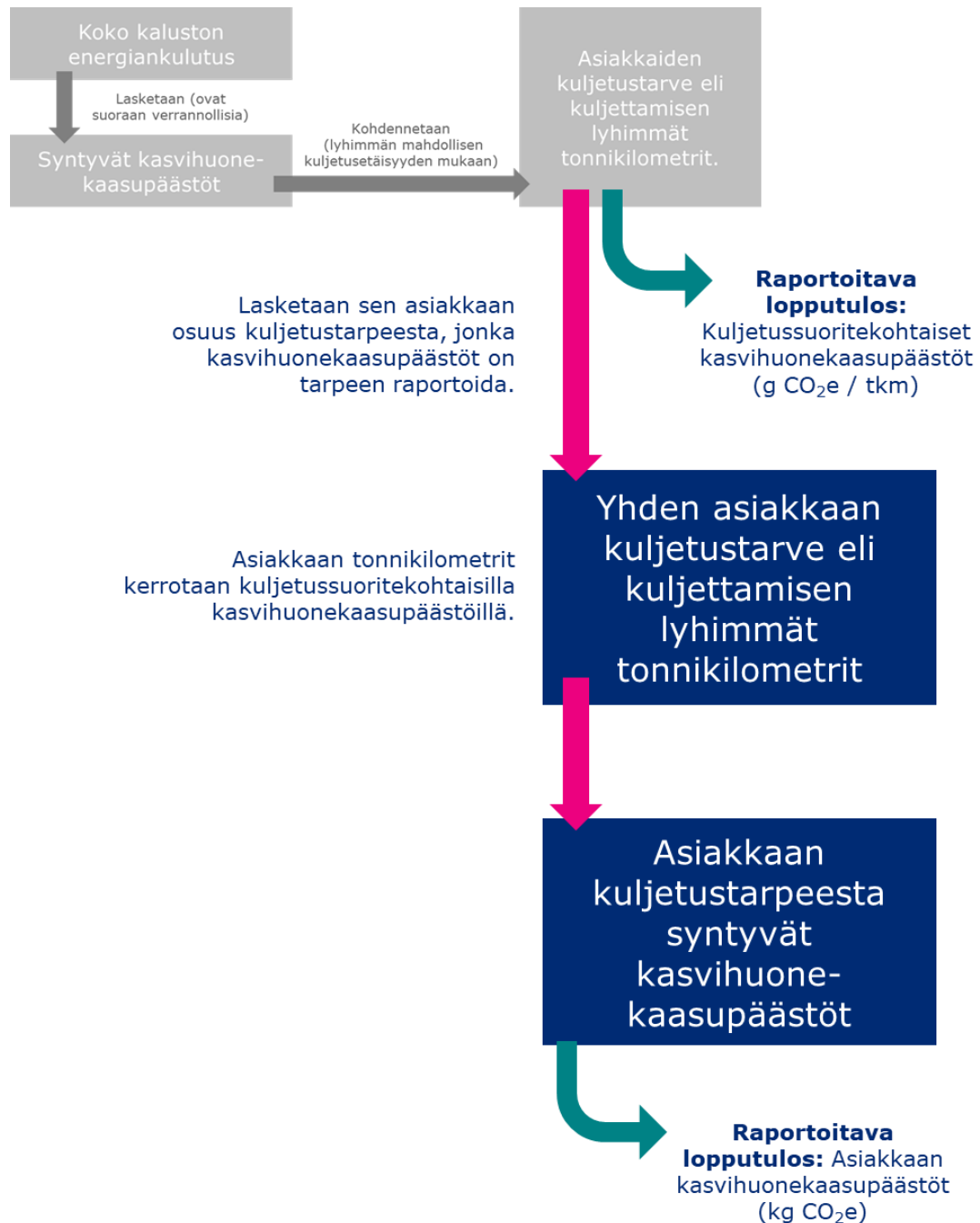


Kuva 3. Yleiskuvaus kasvihuonekaasupäästöjen laskennasta standardin mukaisesti, jos tarpeen on raportoida vain koko yritystoiminnan kasvihuonekaasupäästöt.

2.1.2 Asiakaskohtaiset kasvihuonekaasupäästöt

Jos on tarpeen raportoida jonkin asiakkaan osuus kasvihuonekaasupäästöistä, laskenta tehdään aivan samalla tavalla kuin edellisessä kohdassa (kts. Kuvat 3 ja 4), mutta tämän jälkeen lasketaan vielä kyseisen asiakkaan kuljetussuoritteiden määrä (vastaavalla tavalla huomioiden vain lyhin mahdollinen kuljetusetäisyys) ja kerrotaan se kuljetussuoritekohtaisilla kasvihuonekaasupäästöillä.

Vastaavalla tavalla voi myös toimia esimerkiksi tarjouspyyntövaiheessa, jossa on ilmoitettu arvio kuljetustarpeesta ja pyydetään arvioimaan toiminnasta syntyvät kasvihuonekaasupäästöt.



Kuva 4. Kasvihuonekaasupäästöjen laskenta standardin mukaisesti, jos kasvihuonekaasupäästöt raportoidaan yhdelle asiakkaalle. Harmaalla merkityt vaiheet ovat samat kuin yrityksen koko toiminnasta tehtävässä laskennassa (kuva 2), minkä lisäksi kokonaisuudesta lasketaan tarkastelussa olevan asiakkaan osuus.

Jos useampi asiakas on pyytänyt raportoimaan heidän kuljetuksistaan syntyneet kasvihuonekaasupäästöt, lasketaan jokaiselle erikseen osuus lyhimmästä kuljetussuoritteesta ja kerrotaan se kuljetussuoritekohtaisilla kasvihuonekaasupäästöillä.

2.2 Standardin mukaisen laskennan soveltuvuus eri kuljetustoimintaan

Massatavara- ja runkokuljetukset

Eli sellaiset kuljetukset, joissa kaikki kuljetettu tavara lastataan lähtöpisteessä ja puretaan määränpäässä.



Standardin mukainen kasvihuonekaasupäästölaskenta soveltuu erittäin hyvin ja tuloksien voidaan olettaa olevan tarkkoja.

m

Jakelu- ja keräyskuljetukset

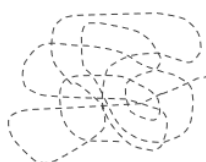
Eli sellaiset kuljetukset, joissa kuljetettava tavaraa joko jaetaan tai kerätään pitkin kuljetusreittiä, kuitenkin niin että kuljetuksen määrätieto on määritettävissä.



Standardin mukainen kasvihuonekaasupäästölaskenta soveltuu hyvin, mutta laskenta ja tiedonkeruu ovat massatavarakuljetuksia monimutkaisempia.

Tuntiperusteiset tai muuhun suoritteeseen perustuvat kuljetukset

Eli sellaiset kuljetukset, joissa kuljetetun tavarannäärä tai kuljetusmatkan pituus eivät ole helposti mitattavissa olevia suureita.



Standardin mukainen kasvihuonekaasupäästölaskenta soveltuu hyvin huonosti tai ei ollenkaan käytettäväksi.

Kuva 5. Erityyppisten kuljetusten soveltuminen standardin mukaiseen kasvihuonekaasupäästölaskentaan.

Massatavara- ja erilaiset runkokuljetukset ovat suoritealoja, joihin standardin mukainen laskenta soveltuu parhaiten. Näille kuljetustyypeille on helpointa määrittää kuljetussuorite (tonnikilometrit) sekä kohdistaa

niihin energiankulutustietoja. Tyypillisesti myös standardin mukainen lyhin kuljetusetäisyys vastaa jokseenkin hyvin todellista ajettua matkaa. Suuri osa Suomen tiekuljetusvolyymeista kuljetettuina tonneina ja tonnakilometreinä kohdistuvat tähän ryhmään, minkä myötä standardin mukainen laskenta ja raportointi sopii suurimmalle osalle Suomen tiekuljetuksia.

Jakelu- ja keräilykuljetukset, joissa määrätieto ja kuljetettava lyhin matka ovat määritettävissä, soveltuvat myös hyvin standardin mukaisesti laskettaviksi ja raportoitaviksi, mutta lähtötietojen kerääminen voi olla hie- man työläämpää kuin esimerkiksi massatavarakuljetuksille. Standardi kuitenkin mahdollistaa, että laskenta voidaan tehdä oletusten kautta, jos tark- koja määrä- tai suoritettietoja ei ole saatavissa. Ensisijaisesti laskennassa tulee kuitenkin käyttää tarkinta mahdollista saatavilla olevaa tietoa. Jakelu- ja keräilykuljetuksissa toimitus- ja keräilyerien määrä voi kuitenkin muo- dostua suureksi ja tietojen määrittäminen tämän myötä hankalaksi, jolloin oletusten käyttäminen antaa yleensä riittävän oikean ja vertailukelpoisen kuvan kuljetusten päästöistä.

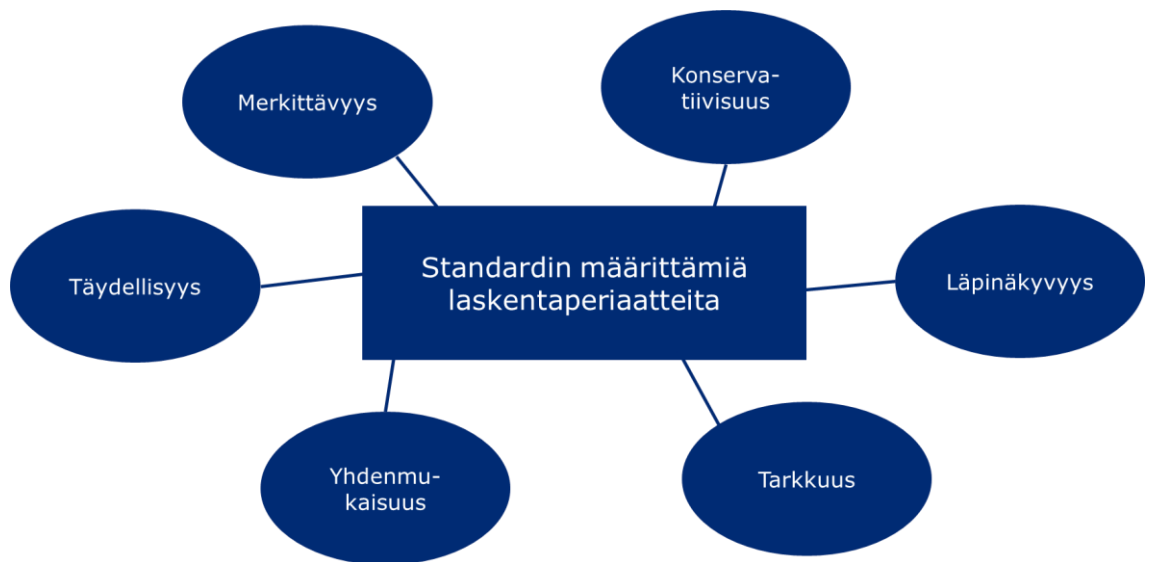
Tärkeintä on ennen laskentaan ryhtymistä päättää laskennan perusteet, kuvata ne läpinäkyvästi ja tehdä laskenta samoilla perusteilla, jolloin tulok- sista saadaan vertailukelpoiset. Laskennan eri huomioon otettavien osa- alueiden ja ohjeistuksen suhteen standardi antaa vapausasteita ja samalla vastuuta tekijälle käytettävän menetelmän valintojen suhteen.

Kuljetuskalustoa on myös **tuntihintaan tai muuhun suoritteeseen** pe- rustuvissa kuljetustehtävissä. Esimerkiksi maansiirtoauto saattaa olla katu- ja tietyömailla tuntihintaisissa työmaan sisäisissä kuljetustehtävissä, joissa määrätietoa ei voida tai on hyvin vaikea määrittää. Samoin mikäli ajoneu- volla tehdään nostotehtäviä tai ollaan erilaisissa varallaolotehtävissä, tonni- kilometriperustaiseen laskentaan on vaikea määrittää yksityiskohtaisia tie- toja. Myös erilaiset kaupunkiympäristössä tehtävät tavaroiden siirtelyt, ku- ten sähköpotkulautojen kuljettaminen, ovat esimerkkejä kuljetuksista, joissa tonnakilometrien määrittäminen tarkasti on käytännössä mahdotonta.

Jos on tarve laskea ja raportoida päästöt tuntiperusteisesta tai muusta edellä kuvattuun ryhmään kuuluvista kuljetustehtävistä, ensisijaisena rat- kaisuna suosittelemme keskustelemaan asiakkaan kanssa päästölaskennan ja -raportoinnin tarpeista sekä laskennan mahdollisuuksista. Keskustelun perusteella voidaan yhdessä asiakkaan kanssa päättää laskennan menetel- mät ja aikajänteet sekä mahdollisuudet esimerkiksi tietopohjan parantami- seen. Standardi sallii esimerkiksi mallinnusmenetelmän käytön, jolloin tie- dot voidaan kerätä tarkemmalla seurannalla esim. yhdeltä tyypillisiä kulje- tustehtäviä edustavalta viikolta ja mallintaa päästölaskenta sen jälkeen koko vuotta koskevaksi, mikäli kuljetustehtävät ovat yhtään säännönmu- kaisia ja esitetyllä tavalla mallinnettavissa.

Näitä erityistapauksia ei tässä ohjeisteta tarkemmin. On odotettavissa, että laskentamenetelmät ja ohjeistus standardin soveltamiseen kehittyvät myös näiden kuljetustehtävyyppien osalta tulevaisuudessa ja tarjoavat ratkaisuja. On myös mahdollista, että standardia itsessään tarkennetaan tulevaisuudessa tällaisten kuljetusten laskennan ja raportoinnin osalta.

2.3 Laskentaa ja raportointia ohjaavat periaatteet



Kuva 6. Standardin määrittämiä laskentaperiaatteita.

Vaikka standardi antaa laskentaan ja raportointiin jokseenkin paljon vapauksia, sisältää se myös ohjaavia periaatteita, joiden mukaan valinnat tulee tehdä. Keskeisimpiä periaatteita ovat:

- **On käytettävä tarkinta mahdollista saatavilla olevaa tietoa.** Jos esimerkiksi yrityksen ajoneuvojen kulutustiedot ovat saatavissa, tulee laskennassa käyttää näitä tietoja sen sijaan, että käytettäisiin oletuksia. Oletukset on tarkoitettu vain tilanteisiin, joissa tietoja ei jostain syystä ole mahdollista saada selville.
- **Käytetyt lähteet, data ja menetelmät valitaan tarpeiden mukaisesti.** Käytettyjen tietojen on sisällettävä kaikki relevantit kasvihuonekaasupäästöt ja käytettävien tietojen on oltava yhdenmukaisia. Jos tiedot voidaan valita useammasta lähteestä, eikä yhden voida katsoa olevan tarkempi kuin toinen, tulee käyttää konservatiivisinta eli suurimmat kasvihuonekaasupäästöt osoittavaa tietoa.
- **Laskentaa ja raportointia ei saa osaoptimoida.** Jos kuljetusyritys esimerkiksi kuljettaa tehdastuotteita satamaan sekä asiakkaalle A ja B, sen ei ole mahdollista raportoida asiakkaalle A vain A:n kuljetuksista laskettuja kuljetussuoritekohtaisia päästöjä (CO₂e kg / tkm), jos yritys on raportoinut asiakkaalle B asiakkaiden A ja B

keskiarvosta lasketut päästöt. Yrityksen tulee siis joko laskea A:n ja B:n päästöt alusta alkaen erikseen tai laskea molempien päästöt molempien kuljetuksista lasketun keskiarvon avulla.

- Laskentatapaa ja lähtötietoja voidaan kehittää vuosien saatossa. Tämä on myös suotavaa. Kesken laskentakauden menetelmää ei kuitenkaan saa vaihtaa, jotta samalta ajanjaksolta ilmoitetut tiedot ovat keskenään vertailukelpoisia.
- **Kaikki tehdyt valinnat tulee perustella.** Käypä perustelu on, ettei tarkempaa tietoa ollut saatavissa ja siksi on käytetty epätarkempaa tietoa. Perustelut tulee esittää raportoinnin yhteydessä niin läpinäkyvästi kuin mahdollista.
- **Tyhjänä ajoa, paluukuljetuksia tai huoltoajoja ei saa jättää huomioimatta laskentaa- ja raportointia tehtäessä.** Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että kerätyn energiankulutustiedon tulee sisältää myös nämä kattavasti eli jos toimintaluokkia on useita, kaiken tyhjänä ajoon liittyvän energiankulutuksen tulee kohdistua johonkin toimintaluokkaan. Samalla kuitenkin matkanpituuksina tulee käyttää asiakastarpeen lyhintä mahdollista etäisyyttä, jolloin tyhjänä ajoon ym. liittyvä energiankulutus tulee jyvitettyksi tavaroiden kuljetukselle. Tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi paluukuorman kyytiin saaminen tai tyhjänä ajon väheneminen muista syistä pienentää kuljetussuoritekohtaisia kasvihuonekaasupäästöjä.

Standardissa yleisiä periaatteita käsitellään tarkemmin sen luvussa 4 ja 5.

3

Laskennan ja raportoinnin toteuttaminen vaiheittain

Päästölaskenta ja -raportointi tehdään toteuman perusteella. Laskennassa tulee pyrkiä käyttämään toteutuneita energiankulutustietoja, kuljetetun tavaran massa- tai määrätietoja ja kuljetusmatkatietoja. Jos näitä tietoja ei ole oman toiminnan osalta mahdollista kerätä, voidaan toissijaisesti käyttää mallintamiseen perustuvia tietoja tai standardin mukaisia oletusarvoja.

Päästölaskennan ja -raportoinnin ajankohdan ja syklin määrittelevät asiakkaiden tarpeet ja vaatimukset sekä myös kuljetusyrityksen oma tarve päästölaskennalle ja -seurannalle. Tyypillisintä ja standardin suositus on tehdä laskentaa ja raportointia **vuositasolla**. Vuosikohtaista laskentaa voidaan hyödyntää myös tarkempaan raportointiin, esimerkiksi tietyille asiakkaalle tehtyjen kuljetusten osuuden raportointiin tai tulevien kuljetusten päästöjen arviointiin (esimerkiksi tarjousvaiheessa asiakkaalle tehtävä arvio).

Laskentaa voi hyvin tehdä myös viikko- tai kuukausitasolla, mikäli se on tarkoituksenmukaisinta. Toisinaan tarpeen voi olla laskea yksittäisen urakakuljetukset päästöt. Tärkeintä on valmistautua ajoissa tarvittavien tietojen keräämiseen ja ennakoida mitä tietoja tarvitaan ja miten ne saadaan. Silloin päästölaskennan ja raportoinnin tekeminen on helppoa riippumatta siitä, kuinka usein ja miltä aikaväliltä se tulee tehtäväksi.

Tässä ohjeessa laskenta ja raportointi ohjeistetaan toteuttamaan seuraavaksi esiteltävien kuuden vaiheen kautta (kts. Kuva 7), mikä on yksi tapa jäsentää asiaa.

- 1. Kasvihuonekaasupäästölaskennan rajauksen määrittäminen**
- 2. Tarvittavien tietojen kerääminen**
- 3. Kuljetussuoritteiden laskenta**
- 4. Kuljetussuoritekohtaisten kasvihuonekaasupäästöjen laskenta**
- 5. Asiakaskohtaisten kasvihuonekaasupäästöjen laskenta**
- 6. Raportointi**

Kuva 7. Tämän ohjeen mukaiset vaiheet standardin mukaisen kasvihuonekaasupäästölaskennan tekemiseksi.

Riippuen yrityksen toiminnan luonteesta, kaksi ensimmäistä vaihetta voivat olla joko hyvin helppoja tai jokseenkin työläitä. Mitä samankaltaisempaa ja pienimuotoisempaa yrityksen toiminta on, sitä todennäköisemmin vaiheiden toteuttaminen on yksinkertaista ja myöhemmin tässä raportissa kuvattut näkökulmat eivät välttämättä ole ollenkaan tarpeellisia laskennan tekemisen kannalta. Jos toimintaan kuitenkin liittyy erityispiirteitä tai kuljetukset ovat keskenään hyvin erilaisia, rajauksen määrittely ja tarvittavien tietojen kerääminen voivat olla hieman työlämpiä ja tässä raportissa myöhemmin kuvattuja soveltamiskeinoja voi olla tarpeen käyttää. On kuitenkin hyvä huomioida, että lähtökohtaisesti laskennan rajausta tarvitsee tehdä vain kerran ja samaa rajausta voidaan käyttää (ja on usein hyväkin käyttää) myös seuraavina vuosina. Vastaavasti, kun tarvittavat lähtötiedot on kerran kerätty, syntyy todennäköisesti ymmärrys siitä, millaisen säännöllisen raportoinnin kautta ne ovat jatkossa tuotettavissa helpommin.

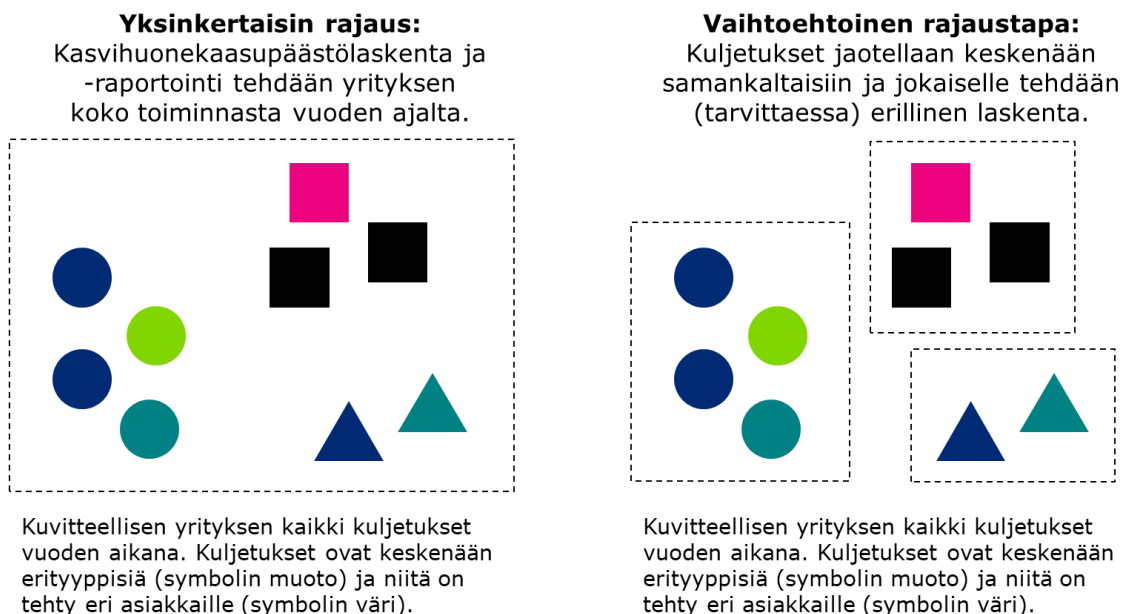
Sen sijaan vaiheet 3–5 ovat hyvin yksinkertaista laskentaa, jonka voi tehdä helposti tähän ohjekokonaisuuteen kuuluvan laskentatyökalun avulla. Myös vaihe 6 on selkeä ja sen apuna voi käyttää tähän ohjekokonaisuuteen kuuluvaa valmista raportointipohjaa.

3.1 **Laskennan vaihe 1: Kasvihuonekaasupäästölaskennan rajauksen määrittely**

Kasvihuonekaasupäästölaskennan ensimmäinen vaihe on määrittää, mitä osaa kuljetustoiminnasta laskenta koskee. **Helpointa on lähteä siitä, että laskenta koskee kaikkea yrityksen kuljetustoimintaa.** Erityisen hyvin tämä valinta sopii pienille kuljetusyrityksille, joiden kuljetukset ovat keskenään samankaltaisia.

Toinen vaihtoehto on **valita jokin osakokonaisuus**, jonka osalta kasvihuonekaasupäästöt määritetään. Standardi käyttää tästä osakokonaisuudesta nimeä *toimintaluokka*, mikä tarkoittaa keskenään samankaltaisia kuljetuksia. Jos esimerkiksi yrityksellä on talvisin lumikuljetuksia ja kesäisin sorakuljetuksia, se voisi jakaa oman toimintansa kahteen toimintaluokkaan: lumikuljetukset ja sorakuljetukset. Vastaava voisi toimia myös kuljetusyrityksellä, joka kuljettaa sekä raaka-aineita kaivokselta tehtaalte että tuotteita tehtaalta satamaan, jolloin toimintaluokat voisivat olla raaka-ainekuljetukset ja satamakuljetukset.

Päästölaskennan rajaukset, ml. toimintaluokan valinta, on pitkälti analoginen yrityksen hinnoittelustrategioiden kanssa. Sekä kustannukset että päästöt voi jyvittää "kaikelle kuljetustoiminnalle yhdellä vakiotavalla" tai sitten hyvinkin erilaistavalla hinnoittelulla ja tarkasti määritellyillä toimintaluokilla.



Kuva 8. Yksinkertainen tapa tehdä kasvihuonekaasupäästölaskenta on käsitellä kaikkia yrityksen kuljetuksia yhtenä kokonaisuutena. Vaihtoehtoisesti kuljetuksista voidaan valita keskenään samankaltaisia kuljetuksia ja käsitellä niitä erillisinä, mikä tarkoittaa, että sama laskentaprosessi tehdään jokaiselle erikseen. Yrityksen toiminnan kaikki kasvihuonekaasupäästöt saadaan silloin summamalla eri luokkien tiedot.

Kuljetusyritys voi itse valita, tarkasteleeko se kuljetuksiaan kokonaisuutena vai jakaako se niitä eri toimintaluokkiin. Ainut tilanne, jossa laskenta tulee tehdä vähintään kahdessa kokonaisuudessa, on silloin, kun yrityksellä on eri lämpötiloissa kuljetettavien tavaroiden kuljetuksia. Standardi edellyttää, että eri lämpötiloissa kuljetettujen tavaroiden kuljetusten kasvihuonekaasupäästöt lasketaan erillisinä ja summataan vasta sen jälkeen, mutta erillinen laskenta voidaan tehdä myös saman toimintaluokan sisällä.

3.1.1 Yksinkertainen rajausta: Kaikki yrityksen kuljetustoiminta

Jos yritystoiminta on pienimuotoista (ajoneuvoja on vain muutamia) ja se on luonteeltaan jokseenkin selkeää (ajettavat kuljetukset ovat keskenään samankaltaisia), on suositeltavaa, että kasvihuonekaasupäästölaskenta tehdään yrityksen kaikkien kuljetusten osalta eli toimintaluokaksi valitaan yrityksen koko toiminta.

Jos näin on, vaiheeseen 2 (luku 3.2) voi siirtyä suoraan. Seuraavissa alaluvussa käsitellään enää tarkemmin tapauksia ja tilanteita, joissa kuljetustoiminta kannattaa jakaa osiin ja laskea kasvihuonekaasupäästöt erikseen näille osakokonaisuuksille. Jos vaiheessa 2 syntyy tiedonkeruun kanssa ongelmia, tähän lukuun voi palata tarkastelemaan, kannattaisiko laskenta rajata jotenkin toisin. Haasteita voi syntyä esimerkiksi kuljetussuorituksen laskennan kanssa.

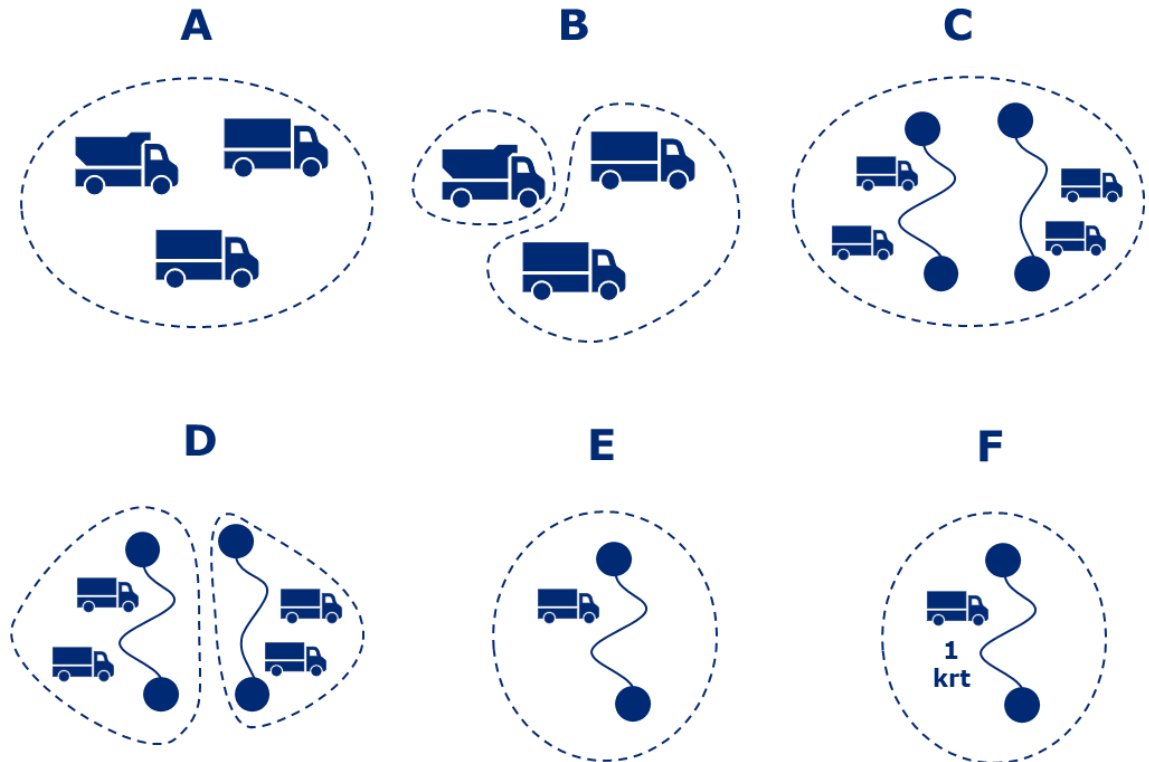
3.1.2 Muut rajausvaihtoehdot: Useampia toimintaluokkia

Jos yritystoiminta on laajempaa tai kuljetukset ovat luonteeltaan keskenään hyvin erilaisia, voi olla järkevää harkita toiminnan pilkkomista osiin, jolloin kasvihuonekaasupäästöjen laskenta ja raportointi tehdään näille pienemmille osakokonaisuuksille (eli toimintaluokille) erikseen.

Standardi ei juurikaan rajoita sitä, miten toimintaluokan määrittäminen tulisi tehdä, kunhan tehty valinnat ja rajaukset pystytään perustelemaan. Valinta tulee tehdä aidosti kuljetustoiminnan näkökulmasta ja johdonmukaisesti eri laskentakertoilla samalla tavalla. Rajausten valintaa ja laskentaa ei siis tule toteuttaa niin, että rajausta vaihtamalla jokaisella kerralla saadaan mahdollisimman alhainen lopputulos. Kuitenkin jos toiminta tai käytettävissä olevat tietolähteet selkeästi muuttuvat, voi syntyä perusteita päivittää myös tehtyjä rajauksia tai laskentamenetelmiä. Tämä on jopa toivottavaa, sillä tavoitteena on, että vuosien edetessä laskennan tarkkuustaso parantuisi. Tällöin tehty muutokset ja perustelut niille tulee kirjata selkeästi ja läpinäkyvästi ylös. Samaa vuotta koskevan laskennan tulee kuitenkin aina noudattaa yhdenmukaisia periaatteita.

Standardi on tunnistanut kuvan 9 mukaisia tapoja rajata laskentaa eli määrittää toimintaluokkia, mutta niitä voi olla muitakin. Kuvassa esitetyt tapaukset ovat:

- Kaikki yrityksen kuljetukset. Minkäänlaista jaottelua ei ole pakko tehdä, jos toiminnasta ei ole erotettavissa helposti ja selkeästi erillisiä kokonaisuuksia. (Kuva 4, kohta A)
- Samankaltaiset kuljetukset erilaisissa kuljetusyksiköissä (esimerkiksi teollisuuskuljetukset kontissa ja teollisuuskuljetukset bulkina). (Kuva 4, kohta B)
- Samankaltaisia kuljetuksia tekevät ajoneuvot eri reiteillä (esimerkiksi verkkokaupan jakelukuljetukset ja teollisuuden noutorahtikuljetukset). (Kuva 4, kohta C)
- Useampi ajoneuvo yhdellä reitillä (esimerkiksi tehtaan säännölliset tuotekuljetukset satamaan). (Kuva 4, kohta D)
- Yksi ajoneuvo yhdellä reitillä (esimerkiksi päivittäinen maidonkeräily samalla reitillä). (Kuva 4, kohta E)
- Yhden ajoneuvon yksi matka (esimerkiksi tuulivoimalan siiven kuljetus). (Kuva 4, kohta F)



Kuva 9. Erilaisia tapoja rajata laskentaa eli määrittää toimintaluokkaa.

Myös muunlaiset jaottelut kuin standardin tunnistamat voivat olla perusteltuja. Tällainen voisi olla esimerkiksi maantieteellinen jaottelu: sääolosuhteiden myötä kuorma-autojen kulutus vaihtelee esimerkiksi Etelä- ja Pohjois-Suomen välillä, jolloin näistä voidaan muodostaa omat laskentaluokat.

Standardissa toimintaluokan määrittämisen perusteita on kuvattu tarkemmin standardin luvussa 6.3.2.

3.1.3 Huomioitavia näkökulmia, jos toimintaluokkana on vain osa yrityksen kaikista kuljetuksista

Eri toimintaluokkien lähtötiedot eivät saa olla päällekkäisiä

Huomioitavaa on, että jos laskentaa päädytään rajaamaan niin, että se koskee vain jotakin osaa yrityksen kuljetuksista (eli toimintaluokkia määritetään enemmän kuin yksi), tällöin yhteen luokkaan määritettyjä kuljetuksia ei saa käyttää enää osana toisen luokan laskentaa ja raportointia. Jos yritys on esimerkiksi jaotellut omat kuljetuksensa Etelä-Suomessa ajettaviin ja Pohjois-Suomessa ajettaviin, eivät nämä ryhmät saa sisältää ollenkaan päällekkäisiä tietoja. Käytännössä tämä lienee selkeintä vain tilanteissa, joissa kalusto on molemmilla alueilla toisistaan erillistä.

Energiankulutuksen lähtötietoja ei saa osaoptimoida

Jos laskentaa rajataan useampaan toimintaluokkaan, tulee pitää huolta, että tyhjänä ajoa, paluukuljetuksia tai esimerkiksi ajoneuvojen käyttämistä

huollossa ei rajata laskennan ja raportoinnin ulkopuolelle. Myös niihin liittyvät tiedot ovat mukana energiankulutuksesta kerättävässä tiedossa. Jos raja-
aus on tehty niin, että ajoneuvoilla ajetaan vain yhden toimintaluokan kul-
jetuksia, tällöin haasteita tietojen keräämiseen ei synny. Sen sijaan, jos sa-
moilla ajoneuvoilla ajetaan useamman toimintaluokan kuljetuksia, tulee
tyhjänä ajon ym. jyvittämistä varten määrittää reilut ja läpinäkyvät peri-
aatteet. Helpointa voi olla, että toimintaluokan määrittelyssä pyrkii vält-
tämään sellaisia määrittelyjä, jotka johtavat vaikeuksiin jyvittää tyhjänä
ajoa ja paluukuljetuksia, jos se vain on mahdollista.

Laskentaa tehdessä voi olla mielenkiintoista tutkia, miten erilaiset rajaukset
vaikuttavat saatuihin tuloksiin. Tämän myötä myös päästövähennystoimen-
piteiden ja niiden keskinäisten suuruusluokkien määrittäminen helpottuu.
Vertailujen tekeminen ei kuitenkaan saa johtaa osaoptimointiin. Jos tietyltä
ajanjaksolta päästöt on laskettu ja raportoitu tietyin oletuksin, samaa las-
kentatapaa tulee käyttää myös muille asiakkaille tehtävässä raportoinnissa.
Omia menetelmiä voi tietenkin kehittää, mutta menetelmämuutokset tulee
ajoittaa laskenta-ajanjaksojen välille eli tyypillisesti vuoden vaihtumisen
yhteyteen.

Tietojen saatavuus voi olla järkevää huomioida rajausta tehdessä



Kuva 10. Jos kuljetussuoritteiden laskenta toimituseräkohtaisesti tuottaa haasteita, useampien toimintaluokkien määrittely voi olla järkevää. Tämä kuitenkin edellyttää, että energiankulutustietoja saadaan pilkottua toimintaluokkatasolle.

Tätä ohjetta tehdessä on tunnistettu, että erityisesti ensimmäisillä lasken-
takerroilla tietojen saatavuuden kanssa voi olla haasteita. Suurin haaste
kasvihuonekaasupäästölaskennalle on todennäköisesti kuljetussuoritteiden
määrittäminen, sillä standardin lähtökohta on sen laskeminen *toimitus-
eräkohtaisesti*. Tämä tarkoittaa, että sekä toimitetun tavaran määrä että
asiakastarpeen matkanpituus tulee olla tiedossa jokaiselle toimituserälle
erikseen. Jos tiedon kokoaminen tällä tarkkuustasolla osoittautuu liian vai-
keaksi, voi toimintaluokan pyrkiä määrittämään niin, että joko erä koko tai
kuljetetun matkan pituus asettuvat pyöristettäessä vakioiksi. Ensisijaisesti
tulee kuitenkin käyttää tarkinta mahdollista saatavilla olevaa tietoa.

Huomioitavaa on, että energiankulutustiedot tulee olla saatavissa rajatta-
valle kuljetuskokonaisuudelle eli toimintaluokalle eroteltuna. Tämä tarkoit-
taa sitä, että jos samalla ajoneuvolla on ajettu eri toimintaluokkien

kuljetuksia, kulutustieto pitää pystyä pilkkomaan näiden kuljetusten välillä. Tämä on helppoa, jos toimintaluokat ovat esimerkiksi vuodenaikariippuvaisia (esimerkiksi lumi- ja sorakuljetukset), mutta voi olla erittäin hankalaa, jos halutun toimintaluokan kuljetukset vaihtelevat jopa saman päivän aikana. Tällöin toimintaluokaksi kannattaa määrittää riittävän iso koko-

Mikä on toimituserä?

Massatavarakuljetuksissa, joissa kuljetetaan kerralla vain yhtä tavaralajia, on toimituserä kaikki **kydyssä oleva massatavara lastauspaikasta purkupaikkaan**. Vastaava pätee myös esimerkiksi kaupanalan tai teollisuuden kappaleta-varakuljetuksissa, joissa kaikki kuormattu tavara on matkalla lastauspisteestä samaan määränpäähen, riippumatta siitä, että ne voivat olla keskenään eri tavaralajia.

Jakelu- ja keräilykuljetuksissa toimituserä tarkoittaa tyypillisesti yksittäistä kuljetettavaa pakettia tai esimerkiksi maitokuljetuksissa yhdeltä tilalta mukaan pumpattua maitomäärää. Koska yksittäisen paketin tai maitolastin osalta massan tai kuljetusmatkan pituuden määrittäminen voi olla hankalaa, voidaan näiden kuljetusten osalta käyttää myös yhden toimituserän sijaan kaikkien toimituserien kokonaismäärää sekä kunkin toimituserän keskimääräistä reitin pituutta. Jos kuitenkin kuljetustensuunnittelujärjestelmä tms. mahdollistaa yksittäisten tietojen käyttämisen, niitä tulee ensisijaisesti käyttää.

naisuus.

3.1.4 Esimerkkejä laskennan rajauksen määrittelystä

Esimerkki 1.1: Yksi kuorma-auto, yhdenlaisia kuljetuksia

Kuljetusyrityksellä on yksi kuorma-auto, jolla ajetaan samankaltaisia tuotekuljetuksia tehtaalta satamaan. Kuljetusyrityksen kannattaa käsitellä koko toimintaansa yhtenä kokonaisuutena.

Esimerkki 1.2: Yksi kuorma-auto, kahdenlaisia kuljetuksia

Kuljetusyrityksen yhdellä kuorma-autolla ajetaan talvisin lumikuljetuksia ja kesäisin sorakuljetuksia. Kuljetusyrityksen kannattaa rajata laskenta erikseen tehtäväksi lumikuljetuksille ja sorakuljetuksille, koska ne ovat keskenään (massaltaan) niin erilaisia. Jos kasvihuonekaasupäästöt on tarpeen raportoida molemmille toimintaluokille, laskenta toistetaan kaksi kertaa.

Esimerkki 1.3: Useampi kuorma-auto, yhdenlaisia kuljetuksia

Kuljetusyrityksellä on useampia kuorma-autoja, jolla ajetaan verkkokaupan jakelukuljetuksia kaupunkialueella kahdelle eri asiakkaalle. Koska kaikki kuljetukset ovat keskenään samankaltaisia, kuljetusyrityksen kannattaa käsitellä koko toimintaansa yhtenä kokonaisuutena ja erotella kuljetukset asiakaskohtaisesti vasta laskennan vaiheessa 5.

Esimerkki 1.4: Useampi kuorma-auto, kahdenlaisia kuljetuksia

Jos esimerkin 1.3 kuljetusyrityksen toisen asiakkaan kuljetukset olisivatkin suurien kodinkoneiden toimituksia yhdessä asennuspalvelun kanssa ja toisen asiakkaan postipakettien toimittamista pakettiautomaatteihin, voi kuljetusyritys rajata laskennan kahdeksi kokonaisuudeksi eli toimintaluokaksi: suuret kodinkonetoimitukset ja pienet pakettitoimitukset.

Kuljetusyritys voi tehdä saman rajauksen myös siinä tapauksessa, että molemmille asiakkaille kuljetetaan sekä kodinkoneita että paketteja. Tällöin voi olla hyvä kuitenkin ensin keskustella asiakkaan kanssa raportointitarpeesta: jos asiakkaalle riittää tietoa omien kuljetustensa kokonaisuudesta, ei jaottelua ole tarpeen tehdä. Myöskään siinä tapauksessa, että omat tietojärjestelmät eivät mahdollista tietojen erottelua kodinkonekuljetusten ja pakettikuljetusten suhteen, erottelua ei kannata tehdä.

Esimerkki 1.5: Hyvin erilaisia kuljetuksia lukuisille asiakkaille

Kuljetusyritys ajaa useille eri teollisuuden aloille hakurahtikuljetuksia. Kuljetuksia voisi olla mahdollista luokitella esimerkiksi toimialakohtaisesti, hakukohteen mukaisesti, asiakaskohtaisesti tai vaikka kuorma-autotyyteittäin. Sitä, kannattaako yrityksen luokitella kuljetukset näin vai käsitellä toimintaansa yhtenä kokonaisuutena, riippuu paljon siitä, onko laskentaan tarvittavia tietoja (kulutus, kuljetettu määrä, lyhin matkanpituus) mahdollista erottaa eri luokille. Jos esimerkiksi kokonaiskulutus on tiedossa, mutta sitä ei pystytä jakamaan aiemmin mainittujen ryhmittelyjen mukaisesti, jaottelua ei kannata tehdä vaan käsitellä yrityksen koko toimintaa yhtenä toimintaluokkana.

Esimerkki 1.6: Urakkakuljetus

Kuljetusyritys on kuljettanut satamasta tehtaalte erikoiskuljetuksen kertaluontoisesti. Kuljetusyritys voi valita tämän yhden kuljetusmatkan tarkastelun kohteeksi ja laskea kasvihuonekaasupäästöt yhdelle yksittäiselle kuljetukselle. Yrityksen tulee huomioda, että jos se raportoi muun kuljetustoiminnan kasvihuonekaasupäästöjä samalta vuodelta, se ei saa sisällyttää tätä kuljetusta niiden laskennan lähtötietoihin.

Esimerkki 1.7: Lämpötilasäädelyjä kuljetuksia

Kuljetusyritys ajaa kaupanalan runkokuljetuksia ja osa kuljetuksista on lämpötilasäädelyjä. Yrityksellä on käytännössä kaksi mahdollisuutta: 1) määrittää koko toiminta yhdeksi toimintaluokaksi tai 2) määrittää eri lämpötiloissa tehdyt kuljetukset omiksi toimintaluokikseen. Molemmissa tapauksessa yritys joutuu keräämään lähtötiedot ja tekemään laskennan erillisenä eri lämpötilojen kuljetuksista (ei lämpötilasäätelyä, viileä, pakkanen), joten suurin ero syntyy lähinnä siitä, yhdistetäänkö tiedot laskennan loppuvaiheessa vai raportoidaanko ne erillisinä. Jos on tarve erilliselle raportoinnille, toimintaluokat kannattaa määrittää erillisinä. Suurin osa laskennasta toteutetaan hyvin samaan tapaan valinnasta riippumatta.

3.2 Laskennan vaihe 2: Tarvittavien tietojen kerääminen

Kun laskennan kohde on rajattu eli toimintaluokka määritetty, on aika tunnistaa, mitkä kaikki yrityksen ajoneuvot ovat kuljettaneet kyseisen toimintaluokan kuljetuksia. Vaiheessa 2 tarvittavat lähtötiedot kerätään osittain tai kokonaan näiden ajoneuvojen osalta.

Standardin lähtökohtana on, että laskennan lähtötietoina käytetään nk. primääridataa eli kuljetusyrityksen omasta toiminnasta kerättyä tietoa. Laskentaa varten tarvittavat lähtötiedot ovat:

- **Energiankulutustieto** eli polttoaineen tai sähkön kulutus esimerkiksi litroissa, kilogrammoissa tai kilowattitunneissa.

Kulutuksen tulee sisältää kaikkien valittuun toimintaluokkaan liittyvien kuljetuksien ajoneuvojen liikkumisesta syntynyt energiankulutus eli myös tyhjänä ajon energiankulutus.

- **Kuljetetun tavarán määrä** ensisijaisesti tonneissa, mutta erikoistilanteissa yksikkönä voidaan käyttää myös jotain muuta perusteltua yksikköä, kuten TEU:ta, rullakkoa, lavaa tai kuutiota. Kaikkien tarkasteltavien kuljetusten tulee olla samassa yksikössä. Tieto kerätään ensisijaisesti toimituseräkohtaisesti. Jos halutaan raportoida kasvihuonekaasupäästöt suhteessa kuljetussuoritteeseen (g/tkm), tulee laskea kuljetetun tavarán määrä tonneina.
- **Asiakastarpeiden matkanpituudet** kilometreissä. Pituudella tarkoitetaan lyhintä mahdollista etäisyyttä, jolla asiakkaan kuljetustarve olisi voitu täyttää. Kuljetusajoneuvon todellinen matka tai reittivalinta voi erota tästä, ja onkin tyypillisesti pidempi (kts. kuva 11). Tieto kerätään ensisijaisesti toimituseräkohtaisesti.

Yllä mainittujen lisäksi voidaan kerätä myös tiedot ajoneuvojen ilmastointilaitteiden vuodoista sekä mahdollisten kuljetettavaa tavaraa jäähdyttävien laitteiden kylmäainevuodoista. Tämä ei kuitenkaan ole missään määrin pakollista, sillä nämä voidaan ottaa huomioon myös standardin antamien oletusarvon avulla, jolloin riittää, että tiedossa on vain kuljetuksia tehneiden ajoneuvojen määrä. Kylmäainevuotojen merkitys kokonaispäästöihin on yleensä hyvin pieni.

Jos osa yrityksesi kuljetuksista on lämpötilasäädelyjä eli ajoneuvot sisältävät tavaroiden vuoksi tiettyä lämpötilaa ylläpitävää laitteistoa (ts. jäähdytyslaitteistoa: viileä tai pakaste), tulee näihin kuljetuksiin liittyvät tiedot kerätä erikseen. Tämä tarkoittaa sitä, että jos valitun toimintaluokan sisällä on sekä lämpötilasäädelyjä että -säätlemättömiä kuljetuksia, energiankulutus, tavaramäärä sekä asiakastarpeen matkanpituus pitää erotella erikseen lämpötilojen mukaisesti.

Tyypillisesti laskenta rajataan koskemaan yhtä vuotta, jolloin tiedot kerätään kyseisen vuoden ajalta. Perustellusti laskennassa voidaan käyttää muutakin ajanjaksoa. Tällaisia ovat esimerkiksi urakkakuljetukset tai vuodenaikaan sidotut kuljetukset. Päästölaskennan ja -raportoinnin aikataulu ja tiheys siis määräytyvät asiakkaiden tarpeiden ja vaatimusten sekä kuljetusyrityksen omien päästölaskenta- ja seurantarpeiden mukaan.

Jos jostain syystä energiankulutus-, tavaramäärä- tai asiakastarpeen matkanpituustietojen kerääminen ei ole mahdollista, standardi mahdollistaa mallintamisen sekä oletusarvojen käytön. Tähän palataan luvussa 3.2.5.

3.2.1 Energiankulutustietojen kerääminen

Valitun tarkasteluajanjakson energiankulutustiedot kerätään **ajoneuvo-kohtaisesti** tai **kaikki saman energialähteen ajoneuvot yhteensä** tarkastelussa oleville kuljetuksille (eli toimintaluokalle). Huomioithan, että myös ajoneuvojen tyhjänä ajo ym. kuuluvat mukaan kokonaiskulutukseen. Jos samalla ajoneuvolla on ajettu eri toimitusluokan kuljetuksia, tulee kulutustiedot kohdistaa oikeudenmukaisin ja läpinäkyvin perustein näiden toimintaluokkien välille.

Kulutustiedot päästölaskentaa varten voi kerätä esimerkiksi:

- ajoneuvotietokoneesta
- polttoaineen myyjien tarjoamista koontiraporteista
- sähkölatauslaitteesta
- polttoaineeseen käytetyn rahamäärän jakaminen keskimääräisellä polttoaineen hinnalla. Tilastokeskus päivittää edellisen kuukauden hintatiedot 1–2 viikon kuluessa. Tiedot kootaan Tilastokeskuksen tilastotietokantaan [kuukausitasolla](#) ja [vuositasolla](#).

Jos samalla ajoneuvolla on käytetty useaa eri energianlähdettä (esim. dieseliä ja uusiutuvaa dieseliä), tulee pystyä erottelemaan mikä määrää kumpaakin on kulunut. Tiedon saa todennäköisesti parhaiten polttoaineen myyjältä tai omasta kirjanpidosta.

Mikäli ajoneuvoissa on polttoainetta tai sähköä kuluttavia lisälaitteita (esimerkiksi pumppuja tai nostureita) tai kuorman lämpötilaa sääteleviä kylmälaitteita, tulisi tämä ulosottokäyttö ensisijaisesti erottaa kerättävästä energiankulutustiedosta, ellei laskentaa pyytäneen asiakkaan kanssa ole sovittu toisin. Erottelu tyypillisesti onnistuu ajoneuvotietokoneen datasta, mutta ei muista lähteistä tietoa kerättäessä. Jos tietoa ei saa eroteltua, tulee kirjata ylös ja raportoida, että luvut sisältävät myös ulosottokäyttöä. Ulosottokäytön mukaan ottaminen ajoneuvojen liikkumista kuvaaviin laskelmiin johtaa suurempiin kasvihuonekaasupäästöihin, mikä ei ole laskentaa tekevän yrityksen etu.

3.2.2 Kuljetetun tavaramäärän tietojen kerääminen

Kuljetetun tavaramäärän tiedot voi kerätä esimerkiksi seuraavista lähteistä:

- laskutustiedoista, rahtikirjoista tai muista kuljetusdokumenteista
- kuljetustensuunnittelu- tai toiminnanohjausjärjestelmästä
- kysymällä tilauksen tehneeltä yritykseltä

- pääättelemällä tai laskemalla tavaramäärän
 - jos autot on kuormattu maksimikantavuuteen, on maksimikantavuus kuljetettu määrä
 - jos autot on kuormattu maksimitilavuuteen ja kuljetetun tavarantoiminnapaino tiedetään, voidaan tavaramäärätieto laskea näiden avulla
 - jos autoihin on kuormattu tietty kappalemäärä tavaraa ja sen ominaispaino tiedetään, voidaan tavaramäärätieto laskea näiden avulla

Tavaramäärätieto kerätään ensisijaisesti **tonneina** (tai kilogrammoina). Standardi mainitsee (kts. luku 5.4.2) tähän kaksi poikkeusta:

- Konttikuljetuksissa tavaramäärä voi olla TEU-konttien lukumäärä.
 - Konttikuljetusten osalta voidaan kuitenkin tehdä myös valinta muuttaa kuljetukset tonnimääräiseksi. Ensisijainen tapa on käyttää todellista tavaramassaa, jos se on tiedossa. Toissijaisesti voidaan käyttää keskimääräisiä kertoimia: 1 TEU kontti (20 jalkaa) sisältää 10 tonnia. Perustellusti voidaan myös valita 6 tonnia kevyille tavaralahetyksille ja 14,5 tonnia raskaille tavaralahetyksille.
 - Eri kokoisten konttien osalta tulee käyttää seuraavia muunkertoimia: 20 jalan kontti = 1 TEU, 40 jalan kontti = 2 TEU, 45 jalan kontti = 2,25 TEU, 40 jalan high cube kontti = 2,25 TEU.
- Posti- ja pakettikuljetuksissa, jossa tietoa yksittäisistä tavaroista on rajallisesti, tavaramäärä voi olla sama kuin tavaroiden lukumäärä tai osuus tavaroiden määrästä. Tällöin yhden paketin oletetaan painavan yhden kilogramman.

Jos mikään näistä standardin mukaisista tavaramääristä ei sovellu käytettäväksi, myös muita yksiköjä voidaan perustellusti käyttää. Tällaisia voisivat olla tavaralajin mukaan esimerkiksi rullakko, kuutio tai litra. Käytettävästä yksiköstä on hyvä keskustella päästölaskentaa pyytäneen asiakkaan kanssa ennen valinnan tekemistä, jotta valittu yksikkö on tarkoituksenmukainen. Tonnimuotoisuuden tulisi pyrkiä, mikäli se vain on mahdollista. On myös hyvä huomioida, että laskennassa ei voida käyttää sekaisin eri yksiköjä, vaan kaikki samasta toimintaluokasta kerättävä tieto tulee olla samassa yksikössä.

Jos tonnimäärätietojen kerääminen on haastavaa tai jopa mahdotonta, ja tämän takia valitaan jokin muu yksikkö, tulee valinta perustella. Perusteluksi kelpaa se, ettei tonnimääräisen tiedon määrittäminen ole yksinkertaisesti mahdollista tai se ei ole tarkasteltavien kuljetusten kannalta järkevä yksikkö. Perusteluna voi käyttää myös viittauksia standardin sallimiin muihin tapoihin (TEU sekä posti- ja pakettikuljetukset).

Tavaramäärätieto kerätään lähtökohtaisesti **toimituserittäin**. Jos vaiheessa 1 laskenta on kuitenkin rajattu niin, että tarkastelussa olevat kuljetukset (eli valittu toimintaluokka) koostuvat vain sellaisista kuljetuksista, joiden toimituserä on kooltaan vakio, riittää, että kerätään vain tämä yksi vakioitoimituserä. Esimerkiksi, jos tarkasteltava toimintaluokka ovat lumikuljetukset, ja tiedetään, että kuormatila on ollut kuljettaessa täynnä, riittää, että kerättävä tieto on vakioeräkokoko 4 tonnia.

Tässä kohdassa on hyvä huomata, että hyvin harvoin eräkokoko on grammalleen tai edes tonnilleen täysin sama. Riittävään lopputulokseen kuitenkin päästään, jos tiedetään, että tavaramäärän vaihteluväli on ollut jokseenkin pientä: esimerkiksi jos teollisuustuotteen paino vaihtelee tyypillisesti 47–51 tonnin välillä, voidaan vakioeräkokona käyttää tietoa 49 tonnin eräkoosta ja katsoa, että kyse on normaalista pyöristämisestä. Sen sijaan, jos kuljetusten eräkoon vaihteluväli on ollut 20 tonnista 40 tonniin, on eräkoon vaihtelu ollut suurta eikä voida puhua vakioerätoimituksesta.

Myös sellaisissa tilanteissa, joissa toimintaluokka on määritetty niin, että sen sisältä voidaan tunnistaa useampia vakioitoimituseriä, riittää, että kerätään vain nämä. Esimerkiksi jos tehdaskuljetukset koostuvat tuotteen A kuljetuksista (40 tonnia) ja tuotteen B kuljetuksista (60 tonnia), riittää, että tietona kerätään nämä vakioeräkoot (kts. esimerkki 2.1). Lisäksi vakioeräkokoa käytettäessä tulee kerätä tieto siitä, kuinka monta tällaista kuljetusta tarkasteluajanjakson aikana on tehty.

Esimerkki 2.1: Kaksi vakioeräkokoa ja muutama muu kuljetus

Kuljetusyritys tunnistaa, että vuoden aikana se on liikennöinyt pääosin kahden eräkoon mukaisia kuljetuksia (pyöristettäessä 40 tonnia ja 60 tonnia), minkä lisäksi se on ajanut muutamia yksittäisiä kuljetuksia, joiden eräkokoko on vaihdellut, mutta joiden tietoja yrityksen ei ole mahdollista enää jälkikäteen selvittää. Yritys kerää tässä vaiheessa lähtötiedoiksi kaksi vakioeräkokoa (40 tonnia ja 60 tonnia), minkä lisäksi se kirjaa ylös, että näiden lisäksi on ajettu muutamia yksittäisiä kuljetuksia, joiden tietoja ei ole saatavilla. Koska muutaman yksittäisen toimituserän poisjättämisen vaikutus kokonaisuuteen on äärimmäisen pieni ja virhe syntyy siihen suuntaan, että kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt asettuvat suuremmaksi, voi yritys tehdä tämän valinnan. Jos yksittäisten kuljetusten tiedot kuitenkin ovat saatavilla, tulee ne ottaa huomioon.

Jos vakioeräkokoa ei ole määritettävissä, tulee tiedot tällöin listata jokaiselle toimitukselle erikseen. Tähän voi käyttää apuna tämän

ohjekokonaisuuden laskentatyökalua. Jos tietojen kerääminen toimituseräkohtaisesti on erittäin hankalaa tai jopa mahdotonta, mahdollisia ratkaisuja on käyty läpi luvussa 3.2.5.

Standardi sisältää lisäksi muutamia tarkennuksia tavaramäärätiedon keräämiselle:

- Tavaramäärän eli tavaroiden todellisen massan on sisällettävä lähetävän organisaation ilmoittama alkuperäinen pakkausmassa. Kuljetusyrityksen mahdollisesti käyttämiä lisäpakkauksia, lavoja tai kontteja ei tule sisällyttää tavaramäärään.
- Lieteputkikuljetusten tapauksessa tavaramassaan ei saa sisältyä kuljetuksessa käytettyä apuainetta (esimerkiksi vettä).

3.2.3 Asiakastarpeiden lyhimpien mahdollisten matkanpituustietojen kerääminen

Asiakastarpeen lyhimpien mahdollisten matkojenpituuksien tiedot voi kerätä esimerkiksi:

- kuljetustensuunnittelujärjestelmästä
- julkisista karttapalveluista, kuten OpenStreetMap ja Google Maps
- laskutustiedoista (jos laskutus on ollut kilometriperusteista)
- ajoneuvotietokoneesta (voidaan käyttää vain, jos kuljetustarve vastaa jokseenkin hyvin toteutunutta reittiä ja tyhjänä ajo voidaan suodattaa tiedoista helposti pois).

Matkanpituustietojen keräämisen osalta keskeistä on, että kerätyt tiedot kuvaavat asiakkaan lyhintä mahdollista kuljetustarvetta, josta standardi käyttää nimitystä *lyhin mahdollinen etäisyys*. Näin toimitaan, koska kasvihuonekaasupäästöt halutaan kohdistaa tavaroiden liikkumistarpeelle. Tämä mahdollistaa sen, että eri kuljetusyritysten toiminnasta aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vertailla keskenään, mutta myös sen, että reittien optimointi ja tyhjänä ajon vähentäminen näkyvät laskennassa kuljetussuoritekohtaisia kasvihuonekaasupäästöjä alentavasti.

Massatavara- ja runkokuljetuksissa lyhin mahdollinen etäisyys vastaa todellista kuljetusmatkaa jokseenkin hyvin, sillä tyypillisesti tavara halutaan kuljettaa lyhintä mahdollista reittiä lähtöpisteestä määränpäähän. Pientä eroa lyhimmän mahdollisen etäisyyden ja todellisen ajettun matkanpituuden välille voi kuitenkin syntyä, jos reitiltä poiketaan esimerkiksi tankkaamaan tai tauolle (kts. kuva 11).

Sen sijaan jakelu- ja keräyskuljetuksissa lyhin mahdollinen etäisyys ja todellinen ajettu matkanpituus poikkeavat yleensä merkittävästi, koska

jakelu- tai keräysreitti optimoimaan kokonaisuuden näkökulmasta ja jokin jakelu- tai keräilyreitti on aina viimeisenä, jolloin se on todennäköisesti kulkenut huomattavasti pidemmän matkan kuin lyhin mahdollinen etäisyys olisi ollut (kts. kuva 11).

Uva,

Massatavara- ja runkokuljetukset tyypillisesti

Todellinen ajettu matka on muuten sama kuin lyhin mahdollinen etäisyys, mutta sisältää poikkeaman esim. tankkaamassa.



Jakelu- ja keräyskuljetukset tyypillisesti

(esimerkki jakelukuljetuksista)

Tavaraerien lyhimmat mahdolliset etäisyydet poikkeavat merkittävästi todellisesta ajetusta matkasta, minkä takia todellisen ajetun matkan pituuden käyttäminen ei sovellu jakelu- ja keräyskuljetuksiin.



Kuva 11. Lyhimmän mahdollisen etäisyyden ja todellisen ajatetun matkanpituudet tyypilliset erot massatavara- ja runkokuljetuksissa sekä jakelu- ja keräyskuljetuksissa. Massatavara- ja runkokuljetuksissa lyhin mahdollinen etäisyys ja todellinen ajettu matkanpituus ovat yleensä hyvin lähellä toisiaan, kun taas jakelu- ja keräilykuljetuksissa ne vaihtelevat usein merkittävästi.

Käytännössä tavaroiden kuljetustarpeen lyhimmän mahdollisen matkanpituuden selvittäminen edellyttää tiedon keräämistä **karttapohjaisesti**. Jos tämä ei ole mahdollista – esimerkiksi siksi, että kaikista tehdyistä kuljetuksista ole kerätty tietoa lähtö- tai määränpäästä – mahdollistaa standardi myös todellisen ajetun matkanpituuden käytön esimerkiksi ajoneuvotietokoneen tietojen perusteella. Huomioitavaa on, että ajoneuvotietokoneesta kerätty tieto sisältää myös tyhjänä ajon, mikä tulee poistaa tiedoista. Jos tämä ei ole mahdollista, tulee käyttää jotain muuta tietojen keräystapaa.

Ajoneuvotietokoneen tietojen käyttö soveltuukin parhaiten tilanteisiin, joissa kuljetettavat reitit ovat jokseenkin vakioita, kaikki kyydissä oleva tavara viedään samasta lähtöpäästä samaan määränpäähän ja toinen suunta ajetaan aina tyhjänä (esimerkiksi raakapuukuljetukset). Tällöin voidaan katsoa esimerkiksi karttapalvelun avulla, mikä osuus koko ajetusta matkasta tavaraa on ollut kyydissä ja soveltaa tätä prosenttiosuutta ajoneuvotietokoneen antamaan tietoon tyhjänä ajon poistamiseksi. Samalla vaivalla reittien pituudet todennäköisesti tosin määritettäisiin pelkän karttasovelluksen avulla.

Jos lähtötietona käytetään todellista ajettua matkanpituutta, tulee nämä muuntaa muuntokertoimella (nk. DAF-kerroin) lyhimmiksi mahdollisiksi etäisyyksiksi. Standardin mukainen DAF-kerroin on 5 %, mikä tarkoittaa, että todelliset ajetut matkanpituudet jaetaan luvulla 1,05, jotta niistä saadaan lyhyempiä mahdollisia etäisyyksiä. On hyvä huomata, että tämä laskentatapa antanee jokseenkin oikeanlaisia tuloksia kuvan 11 mukaisessa massatavara- ja runkokuljetustilanteessa, sillä 5 % kuvastanee jossain määrin hyvin kuljetustoimintaan liittyviä normaaleja poikkeamia lyhimmältä mahdolliselta reitiltä (mm. tankkaus, kuljettajat tauot, tietöiden aiheuttamat kierrot yms.). Sen sijaan muunnoskerroimen käyttö ei sovellu jakelu- ja keräyskuljetuksiin, sillä kuvan 11 mukaisessa tilanteessa esimerkiksi tavaraerän 3 toimittamisen lyhin mahdollinen etäisyys on vain noin kolmasosan siitä, mitä sen todellinen ajettu matkanpituus on siksi, että kokonaistaloudellisesti (ja myös kasvihuonekaasupäästöjen näkökulmasta) tavaraerä 3 kannattaa kuormata mukaan yhdessä tavaraerien 1 ja 2 kanssa.

Esimerkki 2.2: Lähtötietojen keräämisen perustilanne

Kuljetusyritys ajaa teollisuuden hakurahtikuljetuksia yhdellä kuorma-autolla. Tavaraerät, eräkoot sekä matkojen pituudet vaihtelevat merkittävästi eri kuljetusten välillä. Yritys on aiemmin päättänyt, että se käsittelee kaikkia kuljetuksiaan yhtenä toimintaluokkana, mikä tarkoittaa, että se kerää polttoaineen kulutuksen osalta ainoan kuorma-autonsa kulutuksen (litraa) tarkasteluvuoden ajalta.

Kuljetussuoritteiden laskentaa varten yritys kerää tavaramäärän ja asiakastarpeen lyhimmän mahdolliset matkanpituuden tiedot toimituseräkohtaisesti. Yritys on tunnistanut, että tämä on mahdollista laskutustietojen avulla, vaikka se vaatiikin hieman käsityötä. Yritys taulukoi jokaisen toimituserän laskentatyökalussa omalle rivilleen ja merkitsee jokaiselle tavaramäärätiedon laskutustiedon perusteella ja lyhimmän mahdolliset matkanpituudet karttapalvelun (esim. Google Maps tai OpenStreetMap) avulla.

Kuten tavaraerän määrä, myös asiakkaiden kuljetustarpeiden lyhimmät mahdolliset etäisyydet kerätään lähtökohtaisesti **toimituseräkohtaisesti**. Jos toimituseristä on erotettavissa kuljetuskokonaisuuksia, joissa matkanpituus on vakio, voidaan kerätä myös tämä vakiomatkanpituus sekä tehtyjen matkojen määrä. Tällainen tilanne voi esimerkiksi olla, jos toimintaluokka

koostuu runkokuljetuslinjasta tai tietyn tehtaan ja sataman välisistä kuljetuksista.

Jos tietojen kerääminen toimituseräkohtaisesti on erittäin hankalaa tai jopa mahdotonta, mahdollisia ratkaisuja on käyty läpi luvussa 3.2.5.

3.2.4 Kylmäainevuotojen lähtötietojen kerääminen

Kylmäainevuotojen huomioimista on käsitelty tarkemmin standardin liitteessä I. Standardi velvoittaa ottamaan laskentaan mukaan kuorma-auton oman ilmastointijärjestelmän kylmäaineiden vuodot sekä mahdollisen kuljetettavan tavarán jähdyttämiseen tarkoitetun laitteiston kylmäainevuodot, mutta tarjoaa molemmille oletusarvot käytettäväksi, minkä myötä tietoja ei ole pakko selvittää itse sen tarkemmin. Selvyiden vuoksi todettakoon, että standardi käyttää ensimmäisestä suomennettuna termiä *liikkuvat ilmastointiyksiköt* ja jälkimmäisestä termiä *lämpötilasäädellyt rahtiyksiköt* (kts. standardin kohta I.3.2).

Jos ajoneuvojen huollon yhteydessä on syntynyt tietoa siitä, mikä on todellinen vuotomäärä, tämän tiedon voi kerätä tässä vaiheessa ja sitä voi myöhemmin käyttää laskennassa, sillä standardin oletusarvot ovat hyvin varovaisia, ja todennäköisesti yliarvioivat vuotomääriä. Laskennan kokonaiskuvan kannalta vain mahdollisten kuljetettavan tavarán jähdyttämiseen tarkoitettujen laitteistojen kylmäainevuodoilla on minkäänlaista merkitystä.

3.2.5 Vaihtoehtoja primääridatan käytölle

Tätä ohjetta laatiessa on tunnistettu, että osa yrityksistä voi olla tilanteessa, jossa yllä esiteltyjen lähtötietojen – erityisesti tavaramäärän ja asiakkaan kuljetustarpeen matkanpituuden – kerääminen voi olla erittäin haastavaa tai jopa mahdotonta. Näin on erityisesti, jos tietoja ei ole enää takautuvasti saatavilla. Seuraavaksi on esitelty joitakin keinoja, joilla tietopuutteita voi yrittää ratkaista.

Lähtötietojen arvioiminen, jos tarkkaa tietoa ei ole

Standardi ei selkeästi määritä, miten tiedot tulisi kerätä tai millainen tarkkuustaso keräyksen osalta katsotaan vielä täyttävän primääridatan määritelmän. Esimerkkinä voidaan pitää tilannetta, jossa irtolasti kuormataan silmämääräisesti joka kerta kuorma täyteen, mutta lastia ei punnita. Tällöin tiedossa on hyvä arvio lastin määrästä (eli toimituserän koosta), mutta ilman punnitusta kyseessä ei ole tarkka tieto. Voidaan kuitenkin tulkita, että normaalin pyöristyksen sisälle menevät vaihtelut eivät aiheuta ongelmia laskentaan, ja tällaisissa tilanteissa eräkoon voidaan olettaa olleen joka kerta sama. Myös yksittäiset poikkeamat ns. vakiotilanteesta vuoden aikana mahtuvat vielä normaalin pyöristämisen sisälle.

Lähtökohtaisesti tietoja kerätessä on hyvä pohtia, mikä on eri tietojen vaikutus lopputulokseen. Jos vuoden ajalta muutaman toimituserän tiedot jäävät puuttumaan, johtaa tilanne laskennassa siihen, että kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt asettuvat hieman korkeammaksi kuin ne asettuisivat, jos aivan kaikki tiedot olisi saatu kerättyä. Tämä taas vastaa standardin hengen mukaista varovaisuusperiaatetta eli sitä, että epävarmoissa tilanteissa pieni yliarvioiminen on paras ratkaisu. Lisäksi on hyvä huomata, että hyvin pienet tietopuutteet eivät todennäköisesti edes näkyisi laskennan lopputuloksessa, kun se pyöristetään kilogrammojen tai tonnien tarkkuudelle.

Vakioeräkokojen (tai matkanpituuksien) tunnistaminen

Laskennan toimituseräkohtaisuutta voi yrittää helpottaa tunnistamalla tehdyistä kuljetuksista keskenään samankaltaisia, ns. vakiokuljetuksia. Käytännössä tämä tarkoittaa seuraavia tilanteita:

- Erä koko ja matkan pituus ovat molemmat vakioita (esim. raaka-ainekuljetukset samalta kaivokselta samalle tehtaalles).
- Erä koko on vakio, mutta matkan pituus vaihtelee (esim. saman raaka-aineen kuljetukset eri tehtaiden ja satamien välillä).
- Erä koko vaihtelee, mutta matkan pituus on jokseenkin vakio (esim. vakiovuorona ajettava runkokuljetuslinja, jonka kyydissä on hyvin vaihtelevasti tavaraa).

Jos yrityksen kaikki kuljetukset tai suurin osa niistä on mahdollista luokitella yhteen tai useampaan yllä mainituista ryhmistä, tällöin kuljetussuoriteen laskenta yksinkertaistuu. Tätä käsitellään tarkemmin vaiheessa 3 (kts. luku 3.3.2).

Esimerkki 2.2: Yrityksellä vakioeräkoon kuljetuksia

Kuljetusyritys kuljettaa talvisin lumikuljetuksia ympäri kaupunkiseutua yhdellä kuorma-autolla. Yritys tietää, että lunta kuormataan aina mahdollisimman täyteen ja että se vastaa määrältään noin 4 tonnin kuormaa. Koska yrityksellä ei ole parempaa tietoa käytettävissä eräkoosta, yritys käyttää tätä tietoa keskimääräisenä eräkokona. Tämän tiedon lisäksi yritys kerää kuorma-autonsa ajoneuvotietokoneestaan kulutustiedot. Kuljetusmatkojen pituudet yritys saa suoraan asiakkaalta, jonka järjestelmän kautta ohjeistukset eri keräyskohteisiin on annettu.

Keskustelu asiakkaan kanssa laskentamenetelmästä

Hyvä tapa haastavissa tilanteissa on keskustella asiakkaan kanssa ja pohtia yhdessä, miten laskenta tulisi tehdä. Standardi mahdollistaa esimerkiksi mallintamisen, mikä voisi soveltua käytettäväksi epäselvissä tilanteissa. Mallintamisen edellytyksenä on, että jonkinlaista primääridataa on

kerättynä ja sen avulla täydennetään puuttuvia tietoja. Esimerkiksi tietojen kerääminen yhdeltä viikolta ja niiden laajentaminen matemaattisin menetelmin koko vuotta koskevaksi perustuen joihinkin valittuihin määreisiin, voisi olla yksi mahdollinen tapa. Tässä ohjeessa ei kuitenkaan tarkemmin ohjeisteta mallinnusmenetelmien käyttöön.

Suositeltavaa on, että jos mallinnusmenetelmien käyttö nähdään tarkoituksenmukaisena tapana tuottaa tarvittavat lähtötiedot, mallinnusmenetelmä kehitetään yhdessä asiakkaan kanssa. Tarkoituksenmukaisinta olisi, että asiakas määrittäisi, kuinka mallintamiseen tarvittavat tiedot kerätään ja millaisin perustein laajentaminen voidaan tehdä.

Oletusarvojen käyttö

Jos mikään tapa saada lähtötietoja käyttöön ei ole mahdollista, standardi sallii eri tietokannoista ja lähteistä saatavien oletusarvojen käytön. Yhtenä hyvänä lähteenä standardi mainitsee Smart Freight Centren (SFC) julkaiseman GLEC-viitekehyksen, josta löytyy keskimääräisiä tietoja eurooppalaiselle kalustolle kuljetussuoritekohtaisista kasvihuonekaasupäästöistä. Näiden käyttö johtaa kuitenkin tilanteeseen, jossa lasketut kasvihuonekaasupäästöt eivät kuvasta missään määrin yrityksen omaa toimintaa tai tekemiä valintoja, vaan ne ovat yläkanttiin olevia keskiarvojen keskiarvoja. Siksi ne soveltuvat käytettäväksi erittäin huonosti, mutta ovat standardin sallima vaihtoehto.

Oletusarvot ovat muotoa CO₂e g/tkm (eli kuljetussuoritekohtaisia kasvihuonekaasupäästöjä), mikä tarkoittaa, että sekä yrityksen kaikkien kasvihuonekaasupäästöjen että tietyn asiakkaan kasvihuonekaasupäästöjen laskeminen oletusarvoja käyttäen edellyttää tietoa kuljetussuoritteesta (eli tavarierien määrästä sekä asiakkaiden kuljetustarpeiden matkanpituuksista). Tämä ei siis välttämättä tuo minkäänlaista helpotusta laskennan tekemiseen, sillä tätä ohjetta laatiessa on tunnistettu, että tyypillisemmin tiedonkeräämiseen liittyvät haasteet koskevat nimenomaisesti kuljetussuoritteen lähtötietoja eivätkä energiankulutuksen lähtötietoja.

Oletusarvot soveltuvat käytettäväksi parhaiten tilanteissa, joissa yksittäisiin toimituseriin liittyy tietopuutteita (esimerkiksi alihankinnan takia). Tällaisessa tilanteessa voi tosin harkita käytettävän myös jonkinlaista oman kaluston tietoihin perustuvaa keskiarvoa, sillä se todennäköisesti kuvaa alihankkijan kuljetuksia paremmin kuin GLEC-viitekehyksen mukaiset arvot.

Liitteessä 2 on esitetty GLEC-viitekehyksestä laskettuja oletusarvoja joillekin ajoneuvotyyppi- ja kuormayhdistelmille huomioiden suomalainen biopolttoaineiden jakeluvelvoite sekä sähköntuotannon kasvihuonekaasupäästöt. Näitä arvoja voi käyttää Suomessa tehtyjen tiekuljetusten osalta.

3.3 Laskennan vaihe 3: Kuljetussuoritteiden laskenta

3.3.1 Lähtökohtana toimituseräkohtainen laskenta

Vaiheessa 3 lasketaan kuljetussuorite. Standardin lähtökohta kuljetussuoritteiden laskemiselle on, että kuljetussuorite lasketaan *toimituseräkohtaisesti*. Tämä tarkoittaa, että jokaisen erillisen kuljetuksen eräkohtaisesti kerrotaan kyseisen kuljetuksen lyhimmillä mahdollisella matkanpituudella ja saadut tulokset summataan. Huomioitavaa on, että jos osa kuljetuksista on lämpösäädetyt ja osa ei ole, kuljetussuorite tulee laskea molemmille erikseen.

$$\text{Toimituserän kuljetussuorite} = \text{Eräkohtainen} \times \text{Matkanpituus}$$

(vaihe 2) (vaihe 2)

Kuljetussuorite yhteensä = Summa toimituseräkohtaisista kuljetussuoritteista

Kuva 12. Kuljetussuoritteiden laskenta.

Kuljetussuoritteiden laskentaa on havainnollistettu seuraavassa taulukossa, jossa on selkeyden vuoksi esitetty vain viisi kuljetusta ja niiden yhteenlaskettu kuljetussuorite.

Taulukko 1. Kuljetussuoritteiden laskeminen toimituseräkohtaisesti. Eräkohtaisesti kerrotaan matkanpituudella, jolloin saadaan kyseisen toimituserän kuljetussuorite. Lopuksi kuljetussuoritteet lasketaan yhteen.

nro	Eräkohtainen (t)	Matkanpituus (km)	Kuljetussuorite (tkm)
1	4	105	420
2	20	200	4 000
3	7	10	70
4	60	255	15 300
5	34	470	15 980
Yht.			35 770

Kun kuljetusten eräkoissa ja matkanpituuksissa on vaihtelua, kuten yllä olevassa taulukossa 1, on tärkeää, että jokaisen toimituserän kuljetussuorite lasketaan erikseen. Laskennassa voi oikaista, jos jokaisen kuljetuksen eräkohtainen ja/tai matkanpituus on vakio, koska tällöin lopputulos pysyy samana. Jos esimerkiksi edellisen taulukon jokaisen viiden kuljetuksen eräkohtainen olisi ollut 20 tonnia, samaan lopputulokseen päästään myös kertomalla ko. eräkohtainen matkanpituuksien summalla. Tätä on havainnollistettu seuraavassa taulukossa 2.

Taulukko 2. Kuljetussuoritteiden laskemista voi yksinkertaistaa, jos eräkohtainen on vakio. Ns. vakioeräkohtainen kerrotaan matkanpituuksien summalla, jolloin saadaan sama kuljetussuorite kuin saataisiin laskemalla jokainen toimituserä erikseen. Menetelmää voi hyödyntää, jos matkanpituuksien summa on helpompi kerätä kuin yksittäisten matkojen pituuksien tiedot, esimerkiksi laskutustiedoista.

nro	Erä koko (t)	Matkanpituus (km)	Kuljetussuorite (tkm)
1	20	105	2 100
2	20	200	4 000
3	20	10	200
4	20	255	5 100
5	20	470	9 400
Yht.			20 800
	vakio: 20	summa: 1 040	20 800

Vastaava laskennan yksinkertaistaminen on mahdollista myös, jos kuljetusmatkan pituus on vakio. Tällöin eräkojen keskiarvo voidaan kertoa vakio-matkanpituuksien summalla ja lopputuloksena saadaan sama kuljetussuorite, kun saataisiin, jos jokainen toimituserä laskettaisiin erillisenä. Alla on esitetty mitä tämä tarkoittaisi, jos taulukon 1 toimituserien matkanpituudet olisivat olleet aina 150 km.

Taulukko 3. Kuljetussuoritteen laskemista voi yksinkertaistaa, jos matkanpituus on vakio. Tällöin eräkoista voidaan ottaa keskiarvo, joka kerrotaan vakio-matkanpituuksien summalla.

nro	Erä koko (t)	Matkanpituus (km)	Kuljetussuorite (tkm)
1	4	150	600
2	20	150	3 000
3	7	150	1 050
4	60	150	9 000
5	34	150	5 100
Yht.			18 750
	ka: 25	summa: 750	18 750

Keskiarvojen tai summaamisen kautta kuljetussuoritetta ei kuitenkaan voida laskea silloin, kun erä koko ja matkanpituus vaihtelevat merkittävästi, kuten taulukossa 1. Jos taulukon 1 mukaisessa tilanteessa olisi otettu eräkoosta keskiarvo (ko. esimerkissä 25 t) ja kerrottu se kuljetusmatkojen pituuksien summalla (ko. esimerkissä 1 040 km), syntyisi kuljetussuoritteeksi 26 000 tkm todellisen 35 770 tkm sijaan, mikä on huomattava virhe.

Kuljetussuoritteen laskentaa on kuvattu standardin kohdassa 5.4.2 sekä 8.4. Standardi ohjeistaa laskentaan lisätietoja tarvitsevan tutustumaan GLEC-viitekehykseen, jonka versiossa 3.1 kuljetussuoritteen laskentaan tiekuljetusten osalta on käsitelty osan 1 luvussa 2.

3.3.2 Milloin vakioeräkokoa ja/tai -matkanpituutta voi käyttää?

Tämän ohjeen laatimisen yhteydessä standardin edellyttämä tapa vaatia kuljetussuoritetta laskettavaksi toimituseräkohtaisesti tunnistettiin haastavaksi erityisesti pienemmille kuljetusyrityksille, sillä toimituseräkohtaisia

tietoja ei välttämättä ole saatavissa. Tämän takia osana tätä ohjeistusta on esitellyt tavat, jotka mahdollistavat laskennan yksinkertaistamista, jos erä-koko ja/tai matkanpituus ovat vakioita. Todellisuudessa yksikään erä-koko ei ole grammalleen tai matkanpituus sentilleen vakio, jolloin herää kysymys, millaisissa tilanteissa voidaan katsoa, että kyseessä on vakioerä-koko tai -matkanpituus.

Yksiselitteistä ohjetta tähän ei voida antaa, mutta joitakin peruseriaatteita voidaan tunnistaa. Jos esimerkiksi eräkoot ja matkanpituudet pyörivät laskennan tarkkuustaso huomioiden samoiksi luvuiksi, kyse on vakioerä-kooista ja -matkanpituudesta. Vaihtoehtoisesti voidaan ajatella, että jos kuorma-auto lastataan aina täyteen samaa tavaralajia, kyseessä on vakioerä-koko tai jos kuljetun matkan lähtö- ja määräpää ovat samat, kyseessä on vakiomatkanpituus. Omaa harkintaa voi käyttää: jos koko vuoden ajan on kuljetettu useita kertoja viikossa sama määrä samaa teollisuustuotetta, mutta tiedossa on, että yksittäisiä kertoja kyytiin on lastattu yksi tuote vähemmän kuin muilla kerroilla, syntyvä virhe on luultavasti hyvin pieni ja vakioeräkoon käyttäminen koko vuoden osalta antaa todennäköisesti riittävän oikean kuvan kuljetetun tavarat määrästä. Jos tarkat tiedot toimituseräkohtaiseen laskentaan kuitenkin ovat saatavissa, niitä tulee käyttää.

Mitä suuremmista tonnimääristä eräkoot koostuvat ja mitä pidempiä matkoja niitä kuljetetaan, sitä enemmän niissä voi olla pientä heittoa ilman, että kuljetussuorituksen laskentaan syntyy merkittävää virhettä. Tätä on havainnollistettu taulukossa 4, jossa erä-koko vaihtelee 47 ja 51 tonnin välillä niin, että keskiarvoksi muodostuu 49 tonnia. Tällöin todellinen kuljetussuorite olisi 51 395 tonnikilometriä, kun se eräkoon keskiarvon kautta laskettuna olisi 50 960 tkm. Eron suuruus on n. 0,8 %:n, mitä voidaan pitää jokseenkin pienenä.

Taulukko 4. Kuljetussuorituksen laskeminen tilanteessa, jossa eräkoon tiedetään olevan jokseenkin vakio, mutta tarkkoja mittaustietoja ei ole saatavilla. Eräkoosta voidaan tällöin laskea ensin keskiarvo (49 t), joka kerrotaan matkanpituuksien summalla. Saatu luku on toimituserien yhteenlaskettu kuljetussuorite.

nro	Erä-koko (t)	Matkanpituus (km)	Kuljetussuorite (tkm)
1	47	105	4 935
2	51	200	10 200
3	48	10	480
4	50	255	12 750
5	49	470	23 030
Yht.			51 395
	ka: 49	summa: 1 040	50 960

Jos oletetaan, että kuljetusyrityksellä ei olisi tarkkaa tietoa taulukon 4 mukaisista eräkoista, mutta yritys arvelisi, että se on ollut keskimäärin 48 tonnia, kuljetussuoritteeksi muodostuisi 49 920 tkm, joka poikkeaisi todellisesta noin 2,9 %. Vastaavasti olettamalla eräkooksi 50 tonnia, virhettä syntyisi noin 1,2 %. Huomioiden, että kasvihuonekaasupäästöjen laskentaan liittyy paljon muitakin epävarmuuksia, tällaista suuruusluokkaa ei voida pitää vielä kovin merkittävänä virheenä. Raportoinnin yhteydessä tulee kuitenkin selkeästi mainita, mikä on eräkokojen tyypillinen vaihteluväli ja millainen oletus laskentaa on tehty. Hyvä tapa on myös arvioida siitä syntyvän epävarmuuden suuruusluokkaa. Jos on epävarmuutta, niin on hyvä pyöristää mieluummin suuntaan, joka hieman yliarvioi päästöarviota kuin aliarvioi sitä.

Vastuu laskennan lähtöarvojen lopullisesta määrittämisestä jää kuljetusyritykselle itselleen: jos yritys näkee, että valitun toimintaluokan kuljetusten erä koko ja/tai matkanpituus ovat riittävän vakioita pyöristymään samaksi luvuksi eikä parempaa tietoa ole saatavilla, laskennassa pääsee käytännössä eteenpäin vain tekemällä parhaan mahdollisen arvion. Tulevina vuosina on kuitenkin hyvä pyrkiä siihen, että tiedot olisivat saatavilla toimituseräkohtaisesti.

3.3.3 Asiakaskohtaisten kuljetussuoritteiden laskeminen

Jos kasvihuonekaasupäästöt tulee raportoida yhdelle tai useammalle asiakkaalle vain asiakasta koskevilta osin, kannattaa jo kuljetussuoritteen laskentavaiheessa huomioida, sisältääkö kyseinen toimituserä ko. asiakkaan toimituksia ja laskea samalla myös niiden asiakkaiden kuljetussuorite, joille raportointi halutaan tehdä. Tämän voi tehdä esimerkiksi seuraavan taulukossa 5 periaatteen mukaisesti, jolloin jokaiseen toimituserään merkitään, minkä asiakkaan toimituserästä on kyse. Jos useamman asiakkaan kuljetuksia on kuljetettu samassa toimituserässä (esimerkiksi jakelukuljetukset tai hakurahtikuljetusten yhdistelyn myötä), tällöin asiakaskohtainen kuljetussuorite kannattaa laskea joko täysin erillisenä tai jakaa toimituserät useammalle riville niin, että jokainen niistä koskee vain yhtä asiasta.

Taulukko 5. Esimerkki toimituseräkohtaisesta merkitsemisestä sen suhteen kuuluuko toimituserä osaksi kasvihuonekaasupäästölaskennasta tehtävää raportointia. Tämän taulukon esimerkissä raportointi tehdään asiakkaiden 1 ja 2 osalta. Niiden toimituserien osalta, jotka liittyvät muiden asiakkaiden kuljetuksiin (tässä esimerkissä rivit 3 ja 5), ei ole tarpeen merkitä tietoa. HUOM! Oletuksena on, että jokaiselle asiakkaalle tehdään vain omia, toisistaan erillisiä kuljetuksia eli yksi rivi taulukossa sisältää vain yhden asiakkaan kuljetuksia.

nro	Erä koko (t)	Matkanpituus (km)	Kuljetussuorite (tkm)	Asiakas
1	47	105	4 935	Asiakas 1
2	51	200	10 200	Asiakas 2
3	48	10	480	-
4	50	255	12 750	Asiakas 1

5	49	470	23 030	-
Yht.			51 395	
Asiakkaan 1 kuljetussuorite:			17 685	
Asiakkaan 2 kuljetussuorite:			10 200	

Jos vaiheessa 1 tarkasteltava kokonaisuus on rajattu niin, että koko toimintaluokka koostuu vain yhden asiakkaan kuljetuksista, tällöin tätä erottelua ei ole tarpeen tehdä.

3.4 Laskennan vaihe 4: Kuljetussuoritekohtaisten kasvihuonekaasupäästöjen laskenta

Vaiheessa 4 lasketaan kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt eli päästöt tonnakilometriä kohden. Standardi käyttää tästä vaiheesta nimitystä kasvihuonekaasupäästöintensiteetti (tai KHK-intensiteetti) ja sen laskentaa kuvataan tarkemmin standardin luvussa 8.5. Jos vaiheessa 2 on tehty valinta, että laskenta tehdään oletusarvojen avulla, silloin tässä vaiheessa ainoastaan valitaan käytettävä kerroin (tai useampi) liitteen 2 taulukosta. Suositeltavaa on kuitenkin tehdä laskenta kuvassa 13 kuvatun mukaisesti.

$$\begin{aligned}
 &\text{Ajoneuvojen liikkumisen kasvihuonekaasupäästöt} = \text{Kulutus (vaihe 2)} \times \text{CO}_2\text{e-päästökerroin (kansalliset vakioarvot)} \\
 \\
 &\text{Kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt} = \frac{\text{Ajoneuvojen liikkumisen kasvihuonekaasupäästöt} + \text{Muut huomioon otavat KHK-päästöt (standardin vakioarvojen avulla)}}{\text{Kuljetussuorite (vaihe 3)}}
 \end{aligned}$$

Kuva 13. Ajoneuvojen liikkumisesta syntyvät kasvihuonekaasupäästöt lasketaan kertomalla vaiheessa 2 kerätty kulutustieto CO₂e-päästökertoimella, johon on saatavissa Suomen tilannetta kuvaava vakioarvo. Tämän jälkeen saatuun lukuun lisätään muut laskennassa huomioon otavat kasvihuonekaasupäästöt ja tämä summa jaetaan kuljetussuoritteella. Näin saadaan kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt, joka on toinen standardin mukaisen laskennan ja raportoinnin lopputuloksista.

Laskenta tehdään jakamalla tarkastelussa olevien kuljetusten kasvihuonekaasupäästöt niiden kuljetussuoritteella. Kasvihuonekaasupäästöt saadaan kertomalla vaiheessa 2 kerätty energiankulutustiedot jokaisen energialähteen CO₂e-päästökertoimella sekä lisäämällä tähän mahdollisesta muut laskennassa huomioon otavat päästöt, jotka voidaan laskea mukaan standardin antamien oletusarvojen perusteella. Jos laskettava kokonaisuus on sisältänyt sekä lämpösäädelyjä että lämpösäätelimättömiä kuljetuksia, näille tulee laskea omat erilliset kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt. Jos laskentaan sisältyy eri käyttövoimien ajoneuvoja, jokaisen kulutustieto kerrotaan ensin sen omalla CO₂e-päästökerroimella ja saadut luvut summataan.

CO₂e-päästökerroin kertoo, kuinka paljon yhden energialähteen mittayksikön käyttö synnyttää ilmakehän lämpiämistä aiheuttavia kaasuja. Esimerkiksi nestemäisille polttoaineille se ilmoitetaan muodossa kg/litra, mikä kertoo, kuinka monta kilogrammaa hiilidioksidia ja muita kasvihuoneilmiötä aiheuttavia kaasuja syntyy, kun yksi polttoainelitra käytetään. Vastaavasti esimerkiksi sähkölle se ilmoitetaan muodossa kg/kWh, jolloin se kuvaa, kuinka paljon päästöjä kilogrammoina syntyy yhtä käytettyä kilowattituntia kohden.

Osana tätä työtä on tuotettu asiantuntija-arviona CO₂e-päästökertoimet, jotka on neste- ja kaasumaisille polttoaineille arvioitu kansainvälisten kirjallisuuslähteiden perusteella huomioiden Suomen biopolttoaineiden jakeluvalvoite. Biokaasun ja sähkön osalta on tukeuduttu kansallisiin lähteisiin, sillä niiden on katsottu eroavan merkittävästi kansainvälisistä lähteistä. Tarkempia perusteluja tehdyille valinnoille on esitetty liitteessä 1.

3.4.1 Ajoneuvojen energiankulutuksen kasvihuonekaasupäästöt

Seuraavassa taulukossa 6 on esitetty osana tätä ohjetyötä määritetyt arvot CO₂e-päästökertoimille, jotka soveltuvat käytettäväksi vuosien 2023, 2024 ja 2025 päästölaskennassa. Jos polttoaineen myyjä tai sähköntuottaja tarjoaa tarkempia päästökertoimia omasta energianlähteestään, niitä saa käyttää kansallisten oletusarvojen sijaan, kunhan varmistetaan, että ne ovat ekvivalentti- ja WTW-päästökertoimia (kts. Liite 1). Jos yrityksellä on kansainvälisiä kuljetuksia eikä tarkempia tietoja niiden osalta ole saatavissa, voidaan käyttää standardin mukaisia eurooppalaisia keskiarvoja (kts. Liite 1).

Taulukko 6. CO₂e-päästökertoimet vuosille 2023, 2024 ja 2025 Suomessa.
Kertoimet on arvioitu asiantuntijatyönä osana tätä ohjekokonaisuutta (kts. liite 1).

Energialähde	2023 ja 2024	2025
Diesel	3,00 kg CO ₂ e/litra	2,99 kg CO ₂ e/litra
Uusiutuva diesel (HVO)	0,97 kg CO ₂ e/litra	0,97 kg CO ₂ e/litra
Bensiini	2,91 kg CO ₂ e/litra	2,91 kg CO ₂ e/litra
Paineistettu biokaasu	0,93 kg CO ₂ e/kg	0,93 kg CO ₂ e/kg
Nesteytetty biokaasu	1,52 kg CO ₂ e/kg	1,52 kg CO ₂ e/kg
Sähkö	0,0485 kg CO ₂ e/ kWh	0,0485 kg CO ₂ e/ kWh

Toimintaluokan kasvihuonekaasupäästöt saadaan laskettua kertomalla vaiheessa 2 kerätyt kulutustiedot yllä olevan taulukon 6 luvuilla. Kertolaskuja tehdessä on hyvä tarkistaa, että yksiköt täsmäävät. Jos kuljetuksia on liikennöity useiden eri käyttövoimien ajoneuvoilla, jokaiselle lasketaan ensin omat kasvihuonekaasupäästöt ja tämän jälkeen ne summataan. Jos esimerkiksi vaiheessa 2 olisi kerätty lähtötietona, että dieselin kulutus vuoden aikana on ollut 60 000 litraa ja sähkön 500 MWh, tarkistetaan ensin, ovatko nämä luvut samassa yksiköissä kuin CO₂e-päästökertoimet. Dieselin päästökerroin on ilmoitettu litraa kohden, joten 60 000 litraa voidaan kertoa suoraan sillä. Sähkön päästökerroin on ilmoitettu kWh kohden, joten 500 MWh:a muutetaan kWh:ksi kertomalla luku tuhannella ja sen jälkeen päästökertoimella. Lopuksi dieselin ja sähkön kasvihuonekaasupäästöt lasketaan yhteen. Laskenta näyttää seuraavalta:

- Dieselin kulutuksen kasvihuonekaasupäästöt:

- $60\,000\text{ l} \times 3,00\text{ kg CO}_2\text{e/l} = 180\,000\text{ kg CO}_2\text{e}$
- Sähkön kulutuksen kasvihuonekaasupäästöt:
 - $500\text{ MWh} = 500\,000\text{ kWh}$
 - $500\,000\text{ kWh} \times 0,0485\text{ kg CO}_2\text{e/kWh} = 24\,250\text{ kg CO}_2\text{e}$
- Dieselin ja sähkön kulutuksen kasvihuonekaasupäästöt yhteensä:
 - $180\,000\text{ kg CO}_2\text{e} + 24\,250\text{ kg CO}_2\text{e} = 204\,250\text{ kg CO}_2\text{e}$

3.4.2 Muut huomioitavat kasvihuonekaasupäästöt

Standardi edellyttää, että yllä tehdyn laskennan lisäksi kasvihuonekaasupäästöissä huomioidaan myös ajoneuvojen ilmastointilaitteiden vuoto sekä mahdollisten kuljetettavan tavarän viilennykseen tarkoitettujen kylmlaitteiden kylmäaineiden vuodot. Molemmat voidaan ottaa huomioon standardin tarjoamien oletusarvojen avulla, mutta jos tarkempaa tietoa on saatavissa, sitä kannattaa käyttää, koska standardin oletusarvot on arvioitu hyvin yläkanttiin. Kylmäaineiden kasvihuonekaasupäästöjen laskentaan ei kuitenkaan ole tarpeen käyttää merkittävästi aikaa, sillä niiden vaikutus lopputulokseen on hyvin pieni.

Kuorma-autojen hytin ilmastoinnista vastaavien laitteiden kylmäainevuodot on huomioitava aina laskentaa ja raportointia tehdessä. Näistä standardissa käytetään nimitystä *liikkuvat ilmastointiyksiköt*. Kuljetettavan tavarän viilennykseen tarkoitettujen kylmlaitteiden vuodot tulee huomioida vain, jos tarkastelussa olevat kuljetukset ovat sisältäneet kyseisiä laitteita. Näistä standardi käyttää nimitystä *lämpötilasäädelyt rahtiyksiköt*. Seuraavassa taulukossa on esitetty standardin antamat oletusarvot, joita voi käyttää sellaisinaan. Oletusarvot tulee kertoa kuorma-autojen määrällä (kuorma-auton oma ilmastointi) ja rahtiyksiköiden määrällä (kuljetettavan tavarän viilennys).

Taulukko 7. Standardin mukaiset oletusarvot kylmlaittevuotojen huomioimiseen. Ensimmäinen eli ilmastointilaitteiden vuoto tulee huomioida kaikkien kuorma-autojen osalta. Jälkimmäinen eli mahdolliset kuljetettavaa tavaraa lämpötilasäätävät laitteistot tulee huomioida vain, jos niitä on käytetty osana tarkasteltavia kuljetuksia.

Kylmäainetyyppi	Oletus kasvihuonekaasupäästö määrälle
Kuorma-auton ilmastointilaitte (huomioitava aina, kerro luku kuorma-autojen lukumäärällä)	0,225 kg CO ₂ e / kuorma-auto
Kuljetettavan tavarän jäähdyttämisen laitteisto (huomioita, jos näitä on käytössä. Kerro luku rahtiyksiköiden määrällä)	1,7875 kg CO ₂ e / rahtiyksikkö

Jos luvussa 3.4.1 esitetty energiankulutustiedot olisivat syntyneet kuudella

kuorma-autolla, tällöin oletusarvojen avulla mukaan kasvihuonekaasupäästöihin tulisi laskea:

- Kuorma-autojen ilmastointilaitteiden kylmäaine vuodot = $0,225 \text{ kg CO}_2\text{e} / \text{kuorma-auto} * 6 \text{ kuorma-autoa} = 1,5 \text{ kg CO}_2\text{e}$

Vastaavasti, jos jokainen näistä kuorma-autoista olisi sisältänyt yhden lämpösäädellyn rahtiyksikön, laskettaisiin kylmäainevuodon kasvihuonekaasupäästöt seuraavasti:

- Lämpösäädelyjen rahtiyksiköiden kylmäainevuodot = $1,7875 \text{ kg CO}_2\text{e} / \text{kuorma-auto} * 6 \text{ rahtiyksikköä} = 11,0 \text{ kg CO}_2\text{e}$

Oletusarvojen sijaan vuotomäärät voidaan myös laskea seuraavasti:

- Kylmlaitteiden vuotomäärä = kylmlaitteiden kasvihuonekaasupäästö määrä = kylmäaineen täyttökapasiteetti (kg) * vuotoaste (%)

Oletusarvot on saatu laskemalla olettamalla kuorma-autojen ilmastointilaitteille täyttökapasiteetin olevan 1,5 kg ja vuotoasteen vaihtelevan välillä 10–20 %, keskiarvon ollessa 15 %. Tällöin $1,5 \text{ kg} * 15 \% = 0,225 \text{ kg}$.

Vastaavasti liikkuvien rahtiyksiköiden osalta on oletettu täyttökapasiteetin vaihtelevan välillä 3–8 kg, keskiarvon ollessa 5,5 kg, ja vuotoasteen vaihtelevan välillä 10–50 %, keskiarvon ollessa 32,5 %. Tällöin $5,5 \text{ kg} * 32,5 \% = 1,7875 \text{ kg}$.

Jos ilmastointilaitteistojen täyttökapasiteetit ovat tiedossa, kylmäainevuodot voidaan laskea myös käyttäen standardin antamien vuotoasteiden keskiarvojen avulla (15 % ja 32,5 %), kuten yllä on esitetty.

Tarkemmin kylmlaitteisiin liittyvää laskentaa on käsitelty standardin liitteessä I. On hyvä huomioida, että kylmäainevuotojen vaikutus kokonaiskasvihuonekaasuihin on hyvin pieni.

3.4.3 Kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt

Edellisissä vaiheissa lasketut kasvihuonekaasupäästöt energiankulutuksesta sekä kylmäainevuodoista tulee vielä summata keskenään, minkä jälkeen saatu luku jaetaan vaiheessa 3 lasketulla kuljetussuoritteella. Jos luvussa 3.4.1 esitetyt energiankulutustiedot olisivat syntyneet kahdella dieselkuorma-autolla (yht. 60 000 litraa) ja neljällä sähkökuorma-autolla (yht. 500 MWh), niihin ei olisi sisältynyt lämpösäädelyjä kuljetuksia, ja vaiheessa 3 niille olisi laskettu kuljetussuoritteena yhteensä 20 000 000 tkm, laskettaisiin kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt seuraavasti:

- Kasvihuonekaasupäästöt yhteensä:

- Energiankulutuksen kasvihuonekaasupäästöt + kylmälaitevuotojen kasvihuonekaasupäästöt = 204 250 kg CO₂e + 1,5 kg CO₂e = **204 252 kg CO₂e**
- Kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt:
 - Kasvihuonekaasupäästöt yhteensä / kuljetussuorite = 204 252 kg CO₂e / 20 000 000 tkm = **0,0102 kg CO₂e / tkm**.
 - Selkeyden vuoksi kasvihuonekaasupäästöjen yksikön voi muuttaa kilogrammoista grammoihin raportointia varten (vaihe 6): **10,2 g CO₂e / tkm**

Edellä esitetyllä laskentatavalla saatu luku kuljetussuoritekohtaisista kasvihuonekaasupäästöistä (esimerkkilukujen avulla laskettuna 0,0102 kg CO₂e / tkm) on vaiheen 4 lopputulos.

Saatua lukua on hyvä verrata oletusarvoihin siitä näkökulmasta, että ne ovat samaa suuruusluokkaa. Oletusarvot ovat hieman yliarvioivia, jos niitä verrataan tyypilliseen kyseisellä kuorma-autolla ja kuormatyypillä tehtäviin kuljetuksiin. Omasta toiminnasta saadut luvut ovatkin luultavasti hieman alempia kuin oletusarvot, mutta jos laskenta heittää moninkertaisesti, lähtötietojen oikeellisuus ja yksiköt kannattaa tarkistaa. Oletusarvoja on esitetty liitteessä 2.

3.5 Laskennan vaihe 5: Asiakaskohtaisten kasvihuonekaasupäästöjen laskenta

Tässä vaiheessa lasketaan aiemmin laskettujen tietojen avulla asiakaskohtaiset kasvihuonekaasupäästöt, esimerkiksi laskentaa pyytäneen asiakkaan toteuma kasvihuonekaasupäästöistä tai tarjouspyyntöä varten arvio tarjouspyynnön kohteen kasvihuonekaasupäästöistä. Jos tarpeen on raportoida vain omasta toiminnasta kokonaisuutena syntyneet kasvihuonekaasupäästöt tai vaiheessa 1 laskenta on rajattu niin, että se sisältää vain yhden asiakkaan kuljetuksia, tätä vaihetta ei tarvitse tehdä. Näissä tapauksissa voi siirtyä suoraan vaiheeseen 6.

Laskenta asiakaskohtaisesti tehdään hyödyntämällä edellisessä vaiheessa saatua kuljetussuoritekohtaista kasvihuonekaasupäästötietoa. Lisäksi tarvitaan tieto raportoitavien kuljetuksien kuljetussuoritteesta eli käytännössä asiakkaan kuljetussuoritteesta. Se tulee laskea samoin periaattein kuin vaiheessa 3 kaikkia tarkastelussa olevia kuljetuksia koskeva kuljetussuorite (kts. luku 3.3.3).

$$\text{Asiakaskohtaiset kasvihuonekaasupäästöt} = \text{Asiakkaan kuljetussuorite (vaihe 3)} \times \text{Kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt (vaihe 4)}$$

Kuva 14. Asiakaskohtaiset kasvihuonekaasupäästöt laskentaan kertomalla asiakkaan kuljetussuorite kuljetussuoritekohtaisille kasvihuonekaasupäästöillä.

Asiakaskohtaiset kasvihuonekaasupäästöt lasketaan kertomalla edellisen vaiheen kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt (kg CO₂e / tkm) asiakkaan kuljetusten kuljetussuoritteella (joka on laskettu vaiheessa 3). Jos oletetaan, että edellisessä luvussa esimerkkinä käytetty kuljetussuorite 20 000 000 tkm jakautuisi niin, että raportointia pyytäneen asiakkaan osuus kuljetussuoritteesta olisi 7 000 000 tkm, laskettaisiin raportoitavat kasvihuonekaasupäästöt tälle asiakkaalle seuraavasti:

- Kaasupäästöt = kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt x kuljetussuorite = 0,0102 kg CO₂e / tkm * 7 000 000 tkm = **71 491 kg CO₂e**.

Standardissa asiakaskohtaisten kasvihuonekaasupäästöjen laskentaa on kuvattu tarkemmin luvussa 10.

3.6 Laskennan vaihe 6: Raportointi

Lasketut kasvihuonekaasupäästöt tulee raportoida standardin asettamisen reunaehtojen mukaisesti. Tuloksina tulee raportoida sekä vaiheiden 4 että 5 lopputulokset eli toimintaluokan kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt (g CO₂e / tkm) sekä raportoinnin kohteena olevien kuljetusten kasvihuonekaasupäästöt (kg CO₂e). Edellisten lukujen esimerkeistä raportoitaisiin siis seuraavat tiedot:

- Kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt: **10,2 g CO₂e / tkm** (kts. luku 3.4.3)
- Kokonaiskasvihuonekaasupäästöt: **71 491 kg CO₂e** (kts. luku **Virhe. Viitteen lähde ei löytynyt.**)

Tämän lisäksi on raportoitava, kuinka nämä luvut on laskettu ja millaista toimintaluokkaa ne koskevat. Lisäksi raportoinnissa on oltava viittaus standardiin ("Näiden laskelmien tulokset on saatu standardin ISO 14083:2023 mukaisesti laskemalla").

Raportin julkaisumuodolle ei ole esitetty sen tarkempia vaatimuksia, ja tiedot voi julkaista esimerkiksi nettisivuilla. Raportin tulee kuitenkin olla helposti saatavilla, selkeästi jäsennelty sekä läpinäkyvä tietojen hankinnan ja laskennan osalta. Raportissa on mainittava kaikki mahdolliset puutteet sekä niiden syyt ja vaikutukset. Raportti voidaan jakaa kahteen osaan niin, että laskentaperusteiden kuvaus on erillinen dokumenttinsa, johon viitataan muiden raportoitavien tietojen yhteydessä. Jos laskentamenetelmät eivät esimerkiksi ole muuttuneet edellisestä vuodesta, voidaan viitata dokumenttiin, jossa menetelmät on jo aiemmin kuvattu.

Standardissa raportointia ja sen vaatimuksia käsitellään tarkemmin luvussa 13. Tämän ohjekokonaisuuden esimerkkiraportointipohja ohjaa täyttämään seuraavat tiedot (*kursiivilla esimerkkitekstejä siitä, mitä kohtiin voisi täyttää*):

- Yrityksen nimi, y-tunnus sekä kasvihuonekaasupäästölaskennan ja raportoinnin yhteyshenkilö yhteystietoineen.
- Aikaväli, jota raportointi koskee.
 - *Esimerkiksi: 1.1.2025–31.12.2025.*
- Laskentaperusteet:
 - *Esimerkiksi: Näiden laskelmien tulokset on saatu standardin ISO 14083:2023 mukaisesti laskemalla.*
- Toimintaluokka, jota laskenta ja raportointi koskevat.

- *Esimerkki 1: Yrityksen kaikki kuljetukset.*
- *Esimerkki 2: Tehtaiden ja satamien väliset kuljetukset.*
- Raportoinnin kohde (jos ei sama kuin koko toimintaluokka)
 - *Esimerkiksi: Asiakkaan A toiminnan kasvihuonekaasupäästöt ko. toimintaluokassa.*
- Kasvihuonekaasupäästöt
 - *Esimerkiksi: 71 491 kg CO₂e.*
- Kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt
 - *Esimerkiksi: 10,2 g CO₂e / tkm.*
- Laskennassa käytetty CO₂e-päästökerroin
 - *Esimerkki 1: Tämän ohjekokonaisuuden mukainen oletusarvo dieselille: 3,00 kg CO₂e / litra.*
 - *Esimerkki 2: Polttoaineen toimittajalta (nimi) saatu toteumatieto dieselille (WTW- ja ekvivalenttipäästökerroin): 2,76 kg CO₂e / litra.*
- Kuvaus energiankulutustiedon keräämisen tavasta
 - *Esimerkki 1: Dieselin kulutus on kerätty ajoneuvotietokoneesta. Kulutus ei sisällä muuta kuin ajoneuvon liikkumisesta syntyvää kulutusta.*
 - *Esimerkki 2: Dieselin kulutus on laskettu polttoaineeseen käytettyjen kustannusten perusteella. Tiedoissa on pientä epätarkkuutta, joka ei kuitenkaan vaikuta merkittävästi laskennan lopputuloksiin.*
 - *Esimerkki 3: Laskennassa on käytetty oletusarvoja, jotka perustuvat Traficomin julkaisuun 13/2025.*
- Kuvaus tavaramäärätiedon keräämisestä
 - *Esimerkki 1: Tiedot on kerätty toimituseräkohtaisesti laskutustiedoista. Tiedot eivät perustu punnitukseen, vaan ovat asiakkaan arvio. Tästä ei synny laskentaa merkittävää virhettä.*
 - *Esimerkki 2: Kuljetettu tavara on koostunut teollisuustuotteesta X, jota on ollut kuljetettavana 6 kappaletta kerralla. Asiakkaalta on saatu tieto, että yhden kappaleen paino on 8*

tonnia, jolloin koko kuorman paino on ollut 48 tonnia. Yksittäisiä kertoja kyydissä on ollut vain 4 tai 5 kappaletta. Tavaramääränä on kuitenkin käytetty 48 tonnia jokaiselle toimituserälle, koska määrällisesti poikkeavia eräkojoja on ollut niin vähän, että yksinkertaistuksen vaikutus laskentaan ei ole merkittävä. Tarkkaa tietoa siitä, kuinka monta kertaa ja milloin tuotteita on ollut vähemmän kyydissä, ei ole ollut mahdollista kerätä. Paluukuljetukset ovat aina olleet tyhjiä.

- Kuvaus asiakkaan kuljetustarpeen matkanpituuden keräämisestä
 - *Esimerkki 1: Tiedot on kerätty toimituseräkohtaisesti käyttäen apuna laskutustietoja sekä karttapalvelua (OpenStreetMap).*
 - *Esimerkki 2: Toimituseräkohtainen tietojen kerääminen ei ole ollut mahdollista. Tiedot on kuitenkin pystytty lajittelemaan viiteen vakioireittiin, joiden matkanpituudet on katsottu karttapalvelusta. Lisäksi jokaiselle on kerätty laskutustietojen avulla matkamäärätieto.*
- Kuvaus muiden kasvihuonekaasupäästötietojen huomioimisesta
 - *Esimerkiksi: Kylmälaitevuodot on huomioitu standardin oletusarvojen mukaisesti.*

4 Laskenta- ja raportointiesimerkkejä

4.1 YksiRekka Oy: Yksinkertaisin laskentatapaus

Oman toiminnan kasvihuonekaasupäästöt

Kuljetusliike YksiRekka Oy haluaa laskea ja raportoida oman toimintansa kasvihuonekaasupäästöt vuodelta 2024. Yrityksellä on yksi dieselkäyttöinen kuorma-auto, jolla ajetaan erilaisia kuljetuksia useille eri asiakkaille. Koska YksiRekka on kiinnostunut koko toimintansa kasvihuonekaasupäästöistä, valitsee se tarkasteluun (eli toimintaluokaksi) kaikki kuljetuksensa vuoden 2024 aikana.

YksiRekan toimitusjohtaja kerää kuorma-autonsa ajoneuvotietokoneesta tiedon, että vuoden 2024 aikana kuorma-auton dieselin kulutus oli yhteensä 35 000 litraa. Laskutustiedoista hän taulukoi toimituseräkohtaisesti tekemiensä kuljetusten tavaraerien koot ja matkojen pituudet. Hän varmistaa, että matkojen pituudet ovat standardin suosittamia lyhimmän mahdollisen etäisyyden mukaisia.

Tietojen keräämisen jälkeen toimitusjohtaja laskee kuljetussuoritteen kertomalla jokaisen toimituserän koon sen matkan pituudella ja summaa saadut kuljetussuoritteet yhteen. Kuljetussuoritteiden summaksi tulee 4,5 miljoonaa tonnikilometriä. Toimitusjohtajan tekemästä taulukosta tulee pitkä, koska se sisältää kaikki toimituserät yhden vuoden ajalta. Taulukon loppu ja alku näyttävät seuraavalta:

Kuljetuksen tunnistetieto	Tavaraerän määrä	Kuljetusmatkan pituus	Kuljetussuorite
2.1.2024	50 t	500 km	25 000 tkm
3.1.2024	40 t	400 km	16 000 tkm
...	...	...	...
31.12.2024	55 t	600 km	33 000 tkm
Yhteensä:			4 500 000 tkm

Tämän jälkeen toimitusjohtaja laskee kaikesta toiminnasta syntyneet kasvihuonekaasupäästöt kertomalla polttoaineen kulutuksen CO₂e-päästökertomella. Toimitusjohtaja käyttää tässä ohjekokonaisuudessa suositeltua dieselin arvoa 3,00 kg CO₂e/litra (vuosi 2024), jolloin 35 000 litran kulutuksella kasvihuonekaasupäästöjä on syntynyt vuonna 2024 yhteensä noin 105 000 kg CO₂e.

$$3,00 \text{ kg CO}_2\text{e/litra} * 35\,000 \text{ litraa} = 105\,000 \text{ kg CO}_2\text{e}$$

Toimitusjohtaja huomioi myös kuorma-auton ilmastointilaitteiston vuodon. Sen kasvihuonekaasupäästö määrä jää standardin ohjearvoilla laskettuna

alle yhden kilon, joten YksiRekan kasvihuonekaasupäästöt vuodelta 2024 pyöristyvät lukuun 105 000 kg CO₂e.

Lopuksi toimitusjohtaja laskee kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt jakamalla syntyneet kasvihuonekaasupäästöt hyötykuorman kuljetussuoritteella ja muuttaa yksikön muotoon g CO₂e / tkm:

$$\begin{aligned} &105\,000 \text{ kg CO}_2\text{e} / 4\,500\,000 \text{ tkm} \\ &= 0,0233 \text{ kg CO}_2\text{e} / \text{tkm} \\ &= 23,3 \text{ g CO}_2\text{e} / \text{tkm} \end{aligned}$$

Viimeisenä vaiheena toimitusjohtaja raportoi tekemänsä laskennan seuraavasti:

Kuljetusyrityksen nimi:	YksiRekka Oy (1234567-1)
Yhteyshenkilö:	Teppo Toimitusjohtaja, teppo.toimitusjohtaja@yksirekka.fi, +358 40 123 45 67
Kasvihuonekaasupäästölaskennan aikaväli:	1.1.2024–31.12.2024
Laskentamenetelmä:	Näiden laskelmien tulokset on saatu standardin ISO 14083:2023 mukaisesti laskemalla.
Toimintaluokka, jota laskenta ja raportointi koskevat:	Laskennan peruste: Koko toiminta Raportoittavat kuljetukset: Kaikki yrityksen kuljetukset
Kasvihuonekaasupäästöt:	105 000 kg CO ₂ e
Kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt:	23,3 g CO ₂ e / tkm
Laskennassa käytetty CO ₂ e-päästökerroin:	3,00 kg CO ₂ e / litra (perustuen Traficomin julkaisuun 13/2025)
Kuvaus energiankulutustiedon keräämisestä:	Kerätty ajoneuvotietokoneesta
Kuvaus tavaramäärätiedon keräämisestä:	Kerätty laskutustiedoista, perustuvat asiakkaan ilmoitukseen.
Kuvaus matkanpituuden keräämisestä:	Kerätty laskutustiedoista, ovat lyhimpiä mahdollisia etäisyyksiä.
Kuvaus muiden kasvihuonekaasupäästöjen huomioimisesta:	Kuorma-auton ilmastointilaitteen vuoto on huomioitu standardin vakioarvojen avulla.

Kasvihuonekaasupäästöjen kohdistaminen asiakkaalle

Laskennan teon jälkeen YksiRekka Oy saa pyynnön asiakkaaltaan SuuriTeollisuusyrittäjä Oy:ltä raportoida heidän kuljetuksistaan syntyneet kasvihuonekaasupäästöt.

YksiRekan toimitusjohtaja palaa kuljetussuoritekohtaiseen laskentaan ja poimii sieltä SuuriTeollisuusyrittäjä Oy:n toimituserät ja summaa niiden kuljetussuoritteiden. Summaksi toimitusjohtaja saa 2 000 000 tkm. Hän kertoo tämän aiemmin laskemallansa kuljetussuoritekohtaisella kasvihuonekaasupäästöllä 0,0233 kg CO₂e / tkm ja saa summaksi 46 600 kg CO₂e.

$$0,0233 \text{ kg CO}_2\text{e} / \text{tkm} * 2\,000\,000 \text{ tkm} = 46\,600 \text{ kg CO}_2\text{e}$$

Viimeiseksi toimitusjohtaja täyttää vastaavan raportointipohjan kuin omasta toiminnastaan. Hänen tarvitsee muuttaa raporttia vain seuraavilta osin:

Toimintaluokka, jota laskenta ja raportointi koskevat:	Laskennan peruste: Koko toiminta Raportoivat kuljetukset: SuuriTeollisuusyrittäjä Oy:n kuljetukset
Kasvihuonekaasupäästöt:	46 600 kg CO ₂ e

Uusiutuvan polttoaineen käytön lisääminen toimenpiteenä

Laskennan tehtyään YksiRekka Oy:n toimitusjohtaja pohtii paljonko uusiutuvan dieselin käytön lisääminen voisi vähentää hänen toimintansa kasvihuonekaasupäästöjä. Hän arvioi, että 35 000 litrasta olisi ollut mahdollista tankata uusiutuvana dieselinä 20 000 litraa (jolloin perinteistä olisi tankattu 15 000 litraa). Jos näin olisi toimittu, kasvihuonekaasupäästöjä olisi syntynyt:

Perinteinen diesel:

$$3,00 \text{ kg CO}_2\text{e/litra} * 15\,000 \text{ litraa} = 45\,000 \text{ kg CO}_2\text{e}$$

Uusiutuva diesel:

$$0,97 \text{ kg CO}_2\text{e/litra} * 20\,000 \text{ litraa} = 19\,400 \text{ kg CO}_2\text{e}$$

$$\text{Yhteensä: } 45\,000 \text{ kg CO}_2\text{e} + 19\,400 \text{ kg CO}_2\text{e} = 64\,400 \text{ kg CO}_2\text{e}$$

Koska yhden kuorma-auton ilmastointilaitteiden vuotojen kasvihuonekaasupäästö määrä jää standardin ohjearvoilla laskettuna alle yhden kilon, voi toimitusjohtaja siirtyä suoraan kuljetussuoritekohtaisten kasvihuonekaasupäästöjen laskentaan:

$$\begin{aligned} &64\,400 \text{ kg CO}_2\text{e} / 4\,500\,000 \text{ tkm} \\ &= 0,0143 \text{ kg CO}_2\text{e} / \text{tkm} \\ &= 14,3 \text{ g CO}_2\text{e} / \text{tkm} \end{aligned}$$

Toimitusjohtaja huomaa, että uusiutuvan dieselin käyttö vähentää kasvihuonekaasupäästöjä merkittävästi ja päättää seuraavana vuonna siirtyä ainakin osittain sen käyttöön. Hän varmistaa jo etukäteen polttoaineen toimittajaltaan, että toimittaja pystyy raportoimaan tankkausmäärät polttoainekohtaisesti, jotta toimitusjohtaja voi erotella perinteisen ja uusiutuvan dieselin kulutuksen kasvihuonekaasupäästölaskentaa varten toisistaan.

4.2 Teollisuuskuljetus Oy: Vakioeräkuljetuksia vakioireiteillä

Yhden asiakkaan toteutuneet kasvihuonekaasupäästöt

Kuljetusyritys Teollisuuskuljetus Oy:llä on neljä kuorma-autoa, joilla ajetaan kahden eri tehtaan ja yhden sataman välisiä kuljetuksia säännöllisesti eikä muita kuljetuksia ole. TehdasYksi Oy on pyytänyt Teollisuuskuljetus Oy:ta raportoimaan kuljetustoiminnasta syntyneet kasvihuonekaasupäästöt vuodelta 2024.

Kuljetusyritys päättää laskea ensin kaiken toimintansa (siis sekä laskentaan pyytäneen tehtaan (TehdasYksi Oy) että toisen tehtaan (TehdasKaksi Oy) kuljetuksista syntyvät) kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt, ja vasta sen jälkeen laskea tämän tiedon avulla laskentaa pyytäneen asiakkaan osuuden. Yritys päätyy tähän valintaan, koska se ei tunnista helppoa keinoja pilkkoa polttoaineen kulutusta kahden asiakkaan välillä.

Teollisuuskuljetus Oy:n neljän dieselkuorma-auton polttoaineen kulutus vuonna 2024 oli yhteensä 150 000 litraa. Tavaraerätietoja varten yritys keskustelee molempien asiakkaiden kanssa, ja keskustelujen lopputuloksena selviää, että TehdasYksi Oy:n toimipisteeltä kyytiin lastattujen teollisuustuotteiden erä koko on noin 50 tonnia ja TehdasKaksi Oy:n noin 30 tonnia. TehdasYksi Oy:n tehtaalta matkaa satamaan on karttapalvelun antaman tiedon mukaisesti 200 kilometriä ja TehdasKaksi Oy:n 400 kilometriä. Laskutustiedoista kuljetusyritys poimii tiedon, että TehdasYksi Oy:n tehtaalta satamaan on viety kuljetuksia yhteensä 600 kertaa vuoden aikana ja TehdasKaksi Oy:n tehtaalta yhteensä 400 kertaa vuoden aikana. Näin ollen yritys pystyy laskemaan kuljetussuoritteiden vakiotietojen avulla:

$$\begin{aligned} &\text{TehdasYksi Oy:} \\ &50 \text{ tonnia} * 200 \text{ km} * 600 \text{ kertaa} = 6\,000\,000 \text{ tkm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\text{TehdasKaksi Oy:} \\ &30 \text{ tonnia} * 400 \text{ km} * 400 \text{ kertaa} = 4\,800\,000 \text{ tkm} \end{aligned}$$

Kuljetussuorite yhteensä:

$$6\,000\,000\text{ km} + 4\,800\,000\text{ tkm} = 10\,800\,000\text{ tkm}$$

Tämän jälkeen yritys laskee kaikesta toiminnasta syntyneet kasvihuonekaasupäästöt hyödyntäen tämän ohjekokonaisuuden mukaista dieselin CO₂e-päästökerrointa, joka vuodelle 2024 on 3,00 kg CO₂e / litra.

$$150\,000\text{ litraa} * 3,00\text{ kg CO}_2\text{e / litra} = 450\,000\text{ kg CO}_2\text{e}$$

Yritys huomioi laskennassa myös kuorma-autojen ilmastointilaitteiston vuodon. Neljälle kuorma-autolle se on standardin vakioarvojen mukaisesti 1 kg CO₂e. Tällöin kaikki kasvihuonekaasupäästöt ovat yhteensä

$$450\,000\text{ kg CO}_2\text{e} + 1\text{ kg CO}_2\text{e} = 450\,001\text{ kg CO}_2\text{e}$$

Seuraavaksi yritys laskee kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt jakamalla kaiken toiminnan kasvihuonekaasupäästöt aiemmin lasketulla kuljetussuoritteella:

$$\begin{aligned} &450\,001\text{ kg CO}_2\text{e} / 10\,800\,000\text{ tkm} \\ &= 0,0417\text{ kg CO}_2\text{e} / \text{tkm} \\ &= 41,67\text{ g CO}_2\text{e} / \text{tkm} \end{aligned}$$

Raportoidakseen TehdasYksi Oy:n kasvihuonekaasupäästöt, yritys laskee vielä lopuksi sen osuuden kasvihuonekaasupäästöistä kertomalla kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt TehdasYksi Oy:n kuljetussuoritteella:

$$0,04167\text{ kg CO}_2\text{e} / \text{tkm} * 6\,000\,000\text{ tkm} = 250\,000\text{ kg CO}_2\text{e}$$

Tämän jälkeen Teollisuuskuljetus Oy täyttää tämän ohjekokonaisuuden mukaisen raportointipohjan ja lähettää sen TehdasYksi Oy:lle.

Kuljetusyrityksen nimi:	Teollisuuskuljetus Oy (1234567-1)
Yhteyshenkilö:	Tanja Toimitusjohtaja, tanja.toimitusjohtaja@teollisuuskuljetus.fi, +358 40 123 45 67
Kasvihuonekaasupäästölaskennan aikaväli:	1.1.2024–31.12.2024
Laskentamenetelmä:	Näiden laskelmien tulokset on saatu standardin ISO 14083:2023 mukaisesti laskemalla.
Toimintaluokka, jota laskenta ja raportointi koskevat:	Laskennan peruste: Koko toiminta Raportoittavat kuljetukset: TehdasYksi Oy:n kuljetukset
Kasvihuonekaasupäästöt:	250 000 kg CO ₂ e

Kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt:	41,67 g CO ₂ e / tkm
Laskennassa käytetty CO ₂ e-päästökerroin:	3,00 kg CO ₂ e / litra (perustuen Traficomin julkaisuun 13/2025)
Kuvaus energiankulutustiedon keräämisestä:	Kerätty ajoneuvotietokoneesta
Kuvaus tavaramäärätiedon keräämisestä:	Arvioitu yhdessä asiakkaan kanssa kuljetettavien tavaroiden tiedossa olevien massojen perusteella.
Kuvaus matkanpituuden keräämisestä:	Kerätty karttapalvelusta, ovat lyhimpiä mahdollisia etäisyyksiä.
Kuvaus muiden kasvihuonekaasupäästöjen huomioimisesta:	Kuorma-auton ilmastointilaitteen vuoto on huomioitu standardin vakioarvojen avulla.

Kasvihuonekaasupäästöt tarjousta varten

Myöhemmin samana vuonna TehdasKaksi Oy lähestyy Teollisuuskuljetus Oy:ta tarjouspyynnöllä, johon pitää sisällyttää myös arvio syntyvistä toimituseristä. TehdasKaksi Oy ilmoittaa, että kilpailutettavan kuljetuskokonaisuuden kuljetussuorite on arviolta 5 000 000 tonnikilometriä. Teollisuuskuljetus Oy pystyy hyödyntämään aiemmin tekemäänsä laskentaa vuoden 2024 osalta ja arvioi kilpailutettavan kokonaisuuden syntyvät kasvihuonekaasupäästöt kertomalla TehdasKaksi Oy:n ilmoittaman kuljetussuoritteen vuoden 2024 toteumatiedoilla lasketulla kuljetussuoritekohtaisilla kasvihuonekaasupäästöillä.

$$0,04167 \text{ kg CO}_2\text{e} / \text{tkm} * 5\,000\,000 \text{ tkm} = 208\,350 \text{ kg CO}_2\text{e}$$

Teollisuuskuljetus Oy ilmoittaa luvut 208 350 kg CO₂e ja 41,67 g CO₂e / tkm osana tarjoustaan, minkä lisäksi hän kirjoittaa tarjouspyyntöön seuraavan tekstin:

Kasvihuonekaasupäästöt on laskettu standardin ISO 14083:2023 mukaisesti. Lasketut kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt perustuvat yrityksen koko toimintaan vuonna 2024. Energiankulutustiedot perustuvat ajoneuvojen keräämiin tietoihin, eräkokotiedot yhdessä asiakkaiden kanssa tehtyihin arvioihin ja matkanpituudet karttapalvelun avulla kerättyihin lyhimpiin mahdollisiin etäisyyksiin. Kylmälaitevuodot on huomioitu standardin oletusarvojen avulla. CO₂e-päästökerroksena on käytetty Traficomin julkaisun 13/2025 mukaista arvoa vuodelle 2024.

4.3 Maitonouto Oy: Keräilykuljetuksia vakioreitillä

Kuljetusyritys Maitonouto Oy kerää maitoa neljältä maitotilalta päivittäin samaa reittiä yhdellä kaasuautolla ja toimittaa kerätyn lastin Meijeri Oy:lle. Meijeri Oy on pyytänyt Maitonouto Oy:tä raportoimaan kuljetustensa kasvi-huonekaasupäästöt vuodelta 2024. Kaasuauton kulutus ajoneuvotietoko-neen mukaan vuoden aikana on ollut 20 000 kg ilman ulosottokäyttöä.

Koska Maitonouto Oy:n toiminta on päivästä toiseen hyvin samanlaista, on sen mahdollista kerätä karttapalvelun avulla jokaisen neljän maitotilan ly-hin mahdollinen etäisyys karttapalvelun avulla. Etäisyydet ovat seuraavat:

- Tila 1–Meijeri: 50 km
- Tila 2–Meijeri: 70 km
- Tila 3–Meijeri: 100 km
- Tila 4–Meijeri: 30 km

Tilakohtaisten yksittäisten toimituserien määrät vaihtelevat, koska jokai-selta tilalta kerätään päivittäin hieman eri määrä maitoa. Meijeri Oy pystyy kuitenkin toimittamaan Maitonouto Oy:lle tilakohtaiset kokonaistoimitus-määrät vuodelta 2024. Vuosittaiset tiloilta vuoden aikana noudetut maito-määrät ovat:

- Tila 1: 2 101 200 litraa
- Tila 2: 1 870 500 litraa
- Tila 3: 3 190 000 litraa
- Tila 4: 2 693 300 litraa

Kuljetuksia on ajettu joka päivä, joten keskimäärin päivässä tiloilta on nou-dettu maitoa päivässä:

- Tila 1: 2 101 200 litraa / 365 päivää = 5 757 litraa/päivä
- Tila 2: 1 870 500 litraa / 365 päivää = 5 125 litraa/päivä
- Tila 3: 3 190 000 litraa / 365 päivää = 8 740 litraa/päivä
- Tila 4: 2 693 300 litraa / 365 päivää = 7 379 litraa/päivä

Yksi maitolitra painaa noin 1,03 kilogrammaa, joten keskimäärin päivittäin noudettujen maitomäärät tiloittain olivat:

- Tila 1: 5 757 litraa * 1,03 kg/litra = 5 929 kg = 5,93 tonnia
- Tila 2: 5 125 litraa * 1,03 kg/litra = 5 278 kg = 5,28 tonnia
- Tila 3: 8 740 litraa * 1,03 kg/litra = 9 002 kg = 9,00 tonnia
- Tila 4: 7 379 litraa * 1,03 kg/litra = 7 600 kg = 7,60 tonnia

Koska lyhimmät mahdolliset etäisyydet tiloittain ovat vakioita, voi Maito-nouto Oy laskea päivittäiset keskimääräiset kuljetussuoritteet:

- Tila 1: 5,93 t * 50 km = 296,5 tkm

- Tila 2: $5,28 \text{ t} * 70 \text{ km} = 369,6 \text{ tkm}$
- Tila 3: $9,00 \text{ t} * 100 \text{ km} = 900,0 \text{ tkm}$
- Tila 4: $7,60 \text{ t} * 30 \text{ km} = 228,0 \text{ tkm}$

Päivittäinen keskimääräinen kuljetussuorite on 1 794,1 tonnikilometriä:

$$296,5 \text{ tkm} + 369,6 \text{ tkm} + 900,0 \text{ tkm} + 228,0 \text{ tkm} = 1\,794,1 \text{ tkm}$$

Tämän jälkeen yritys voi laskea vuosisuoritteen kertomalla yhden päivän keskimääräisen kuljetussuoritteen 365:llä, jolloin saadaan asiakastarpeen mukainen kuljetussuorite.

$$1\,794,1 \text{ tkm} / \text{päivä} * 365 \text{ päivää} / \text{vuosi} = 654\,847 \text{ tkm} / \text{vuosi}$$

Koska Maitonouto käy keräämässä maidon peräkkäin neljältä tilalta, syntyy todellista ajettua kuljetussuoritetta paljon vähemmän kuin lyhimpien mahdollisten etäisyyksien summa on. Tämä tarkoittaa sitä, että kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt ovat huomattavasti pienemmät sen takia, että kuljetuksia on yhdistelty. Tämä taas on asia, joka laskennalla on tarkoituskin saada näkyviin.

Seuraavaksi Maitonouto Oy laskee kaasuautonsa kulutuksesta syntyneet kasvihuonekaasupäästöt kertomalla kaasun kulutuksen tämän ohjeen mukaisella CO₂e-päästökertoisella, joka vuodelle 2024 on 0,93 CO₂e / kg.

$$20\,000 \text{ kg} * 0,93 \text{ kg CO}_2\text{e} / \text{kg} = 18\,600 \text{ kg CO}_2\text{e}$$

Kuten aiemmassa esimerkissä kävi ilmi, yhden kuorma-auton ilmastointilaitteen vuotomäärä jää alle yhden kilogramman, jolloin laskennassa voidaan siirtyä suoraan kuljetussuoritekohtaisten kasvihuonekaasupäästöjen laskentaan.

Tämän jälkeen voidaan laskea kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt jakamalla saadut kasvihuonekaasupäästöt lasketulla kuljetussuoriteella.

$$\begin{aligned} &18\,600 \text{ kg CO}_2\text{e} / 654\,868 \text{ tkm} \\ &= 0,028403 \text{ kg CO}_2\text{e} / \text{tkm} \\ &= 28,40 \text{ g CO}_2\text{e} / \text{tkm} \end{aligned}$$

Lopuksi Maitonouto Oy raportoi Meijeri Oy:lle laskemansa tulokset tämän ohjeen raportointipohjan avulla seuraavasti.

Kuljetusyrityksen nimi:	Maitonouto Oy (1234567-1)
Yhteyshenkilö:	Timo Toimitusjohtaja, timo.toimitusjohtaja@maitonouto.fi, +358 40 123 45 67

Kasvihuonekaasupäästölaskennan aikaväli:	1.1.2024–31.12.2024
Laskentamenetelmä:	Näiden laskelmien tulokset on saatu standardin ISO 14083:2023 mukaisesti laskemalla.
Toimintaluokka, jota laskenta ja raportointi koskevat:	Laskennan peruste: Koko toiminta Raportoittavat kuljetukset: Koko toiminta, joka on sama kuin Meijeri Oy:lle tehdyt toimitukset.
Kasvihuonekaasupäästöt:	18 600 kg CO ₂ e
Kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt:	28,40 g CO ₂ e / tkm
Laskennassa käytetty CO ₂ e-päästökerroin:	0,93 kg CO ₂ e / kg (perustuen Traficomin julkaisuun 13/2025)
Kuvaus energiankulutustiedon keräämisestä:	Kerätty ajoneuvotietokoneesta
Kuvaus tavaramäärätiedon keräämisestä:	Asiakas on toimittanut tiedon koko vuoden aikana toimitetuista maitolitroista, joka on muutettu tonneiksi suhteella 1 maitolitra = 1,03 kg
Kuvaus matkanpituuden keräämisestä:	Kerätty karttapalvelusta, ovat lyhimpiä mahdollisia etäisyyksiä.
Kuvaus muiden kasvihuonekaasupäästöjen huomioimisesta:	Kuorma-auton ilmastointilaitteen vuoto on huomioitu standardin vakioarvojen avulla.

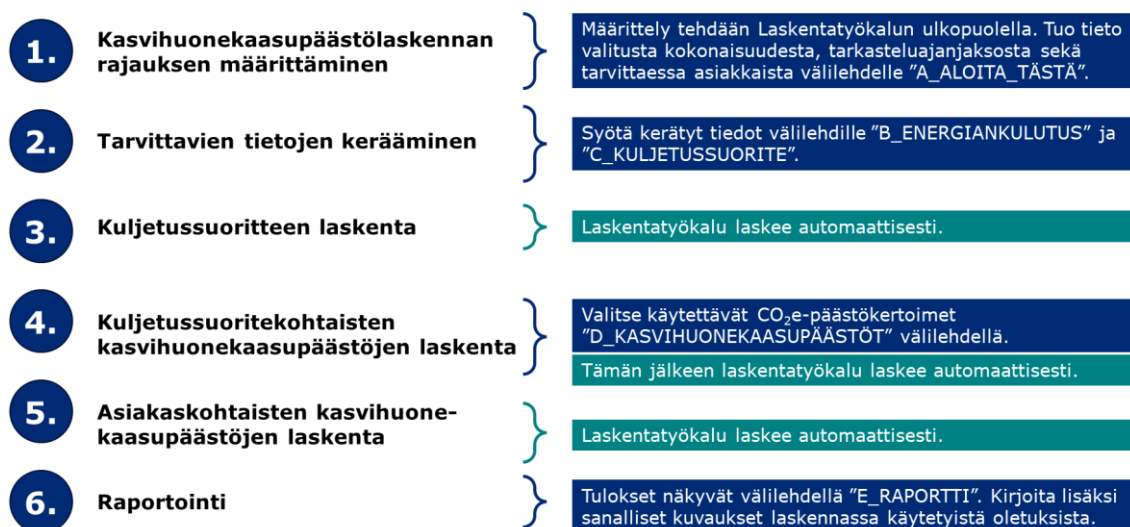
Vaarana keräys- tai jakelukuljetuksissa on, että tonnakilometrien laskennassa kuorman määränä pidetään kaikkien toimituserien summaa. Näin laskien syntyvä tonnakilometrimäärä on huomattavasti suurempi kuin oikea määrä, jossa kukin toimituserä kerrotaan siihen liittyvällä lyhimällä kuljetusmatkalla.

5 Laskentatyökalun käyttö

Osana tätä ohjekokonaisuutta on tuotettu Excel-pohjainen laskentatyökalu, jonka avulla yksinkertaisempien tapauksien kasvihuonekaasupäästöjen laskenta on mahdollista. Laskentatyökalu soveltuu erityisesti käytettäväksi pienille kuljetusyrityksille, joilla on vain yksi tai muutama kuorma-auto ja joiden kuljetukset ovat keskenään jokseenkin samankaltaisia. Laskentatyökalu sopii paremmin käytettäväksi massatavara- ja runkokuljetuksiin, mutta sitä voi soveltaa myös jakelu- ja keräilykuljetuksissa. Mitä monimutkaisempaa toiminta on ja mitä suurempi määrä asiakkaita siihen liittyy, sen todennäköisemmin laskenta on helpompi tehdä jollain muulla työkalulla kuin tämän ohjekokonaisuuden mukaisella laskentatyökalulla.

Laskentatyökalussa voidaan laskea vain yksi tarkasteltava kokonaisuus kerrallaan. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että jos omasta toiminnasta on määritetty kaksi tai useampia toimintaluokkia (esim. lumi ja sora), mutta haluaa silti saada tietoa kaiken toiminnan kasvihuonekaasupäästöistä, tulee laskenta tehdä laskentatyökalulla useamman kerran. Myös jos osa kuljetuksista on lämpötilasäädeltäviä ja osa ei ole, tulee laskenta tehdä jokaiselle lämpötilalle (ei säätelyä, viileä, pakkanen) ensin jokaiselle erikseen laskentatyökalussa ja sen jälkeen summata saadut tiedot yhteen.

Koska standardin mukaisen kasvihuonekaasupäästöjen laskennan ja raportoinnin kaikki vaiheet eivät ole matemaattista laskentaa, noudattaa laskentatyökalu hieman eri rakennetta kuin laskennan vaiheet. Seuraavassa kuvassa 15 onkin esitetty, miten eri laskennan vaiheet linkittyvät laskentatyökalun eri välilehtiin.



Kuva 15. Osa laskennan vaihteista täytyy tehdä laskentatyökalun ulkopuolella. Joitakin laskennan vaihteita laskentatyökalu taas laskee automaattisesti annettujen lähtötietojen perusteella.

5.1 Laskentatyökalun käytön aloittaminen

Laskennan vaihe 1 toteutetaan laskentatyökalun ulkopuolella, mutta siitä tuodaan tietoja "A_ALOITA_TÄSTÄ" -välilehdelle.

Kun tiedossa on, mitkä kaikki kuljetukset sisältyvät tehtävään kasvihuonekaasujen laskentaan ja raportointiin, tarkasteltavan kokonaisuuden nimi syötetään sille varattuun kohtaan (laskentatyökalun solu D6) sekä tarkasteluajanjakso (tyypillisesti yksi vuosi) sille varattuun kohtaan (solu D8). Nämä tiedot siirtyvät automaattisesti muille välilehdille.

Tarkastelussa olevan kuljetuskokonaisuuden nimi:	_____
<i>Esim. koko toiminta, jakelukuljetukset, sorakuljetukset, hakurahti jne.</i>	
Tarkasteluajanjakso :	_____
<i>Esim. 1.1.2024-31.12.2024</i>	

Kuva 16. Kuvakaappaus laskentatyökalun kohdasta, johon syötetään tarkasteltavan kokonaisuuden nimi sekä tarkasteluajanjakso.

Jos halutaan raportoida asiakaskohtaisia kasvihuonekaasupäästöjä, riviltä 21 alkavaan taulukkoon voi lisätä asiakkaan nimen tai muun tunnistetiedon. Tämä tarvitsee tehdä vain niiden asiakkaiden osalta, joiden kasvihuonekaasupäästöt halutaan laskea ja raportoida. Taulukon voi jättää myös tyhjäksi. Jos taulukkoon tarvitsee saada enemmän rivejä, niitä voi lisätä klikkaamalla oranssilla merkityn rivin kohdalta ja valitsemalla aukeavasta valikosta rivin lisäämisen. Rivien lisäys on tärkeää tehdä tällä tavalla, jotta uudet rivit tulevat mukaan laskentakaavoihin.

5.2 Energiankulutustietojen syöttäminen

Vaiheessa 2 kerättävät energiankulutukset lähtötiedot syötetään laskentatyökalun välilehdille "B_ENERGIANKULUTUS". Tiedot syötetään kaikkien laskentaan kuuluvien ajoneuvojen osalta seuraavasti:

- Sarake B on apusarake, jota voi halutessaan käyttää. Siitä on apua, jos ajoneuvoja on useampi. Sarakkeen voi jättää myös tyhjäksi, varsinkin jos ajoneuvoja on vain yksi.
- Sarakkeessa C valitaan solusta avautuvasta listasta mikä on kyseisen ajoneuvon käyttämä käyttövoima (diesel, uusiutuva diesel, bensiini, kaasu, nesteytetty kaasu tai sähkö). Sarake E päivittyy automaattisesti tehdyn valinnan perusteella.
 - Jos samalla ajoneuvolla on käytetty useampaan käyttövoimaa (esim. diesel ja uusiutuva diesel), tulee näistä tehdä omat rivinsä.

- Sarakkeeseen D syötetään energiankulutustieto sarakkeen E mukaisessa yksikössä koko tarkasteluajanjaksolta.
 - Jos ajoneuvolla on ajettu myös muita kuljetuksia, kuin niitä, joiden kasvihuonekaasupäästöjä parhaillaan lasketaan, tulee syöttää vain se määrä energiankulutusta, joka koskee tarkasteltavia kuljetuksia.
- Sarakkeessa F valitaan sisältääkö sarakkeen D energiankulutustieto ulosottokäyttöä (Kyllä/Ei). Lähtökohtaisesti energiankulutustiedon tulisi sisältää vain ajoneuvon liikkumista johtuva energiakulutus (jolloin valitaan Ei). Jos erottelu ei ole mahdollista, voidaan valita Kyllä, jolloin asia on mainittava raportointivaiheessa.

Yksilöivä tunnus, esim. ajoneuvon rekisteritunnus	Ajoneuvon käyttövoima/polttoaine (valitse listasta)
<i>Ei pakollinen, mutta jos ajoneuvoja on useita, voi helpottaa tiedon käsittelyä.</i>	<i>Jos samalla ajoneuvolla on käytetty useaa polttoainetta, erottele ne eri riveille.</i>
ABC-123	Diesel
DEF-456	Kaasu

Ajoneuvon kulutus tarkasteluajanjaksolla	Yksikkö	Sisältääkö kulutustieto ulosottokäyttöä?
<i>Varmista, että syötät tiedot sarakkeen E mukaisessa yksikössä. Syötä vain numeroita, ilman välilyöntejä.</i>	<i>Tieto päivittyy automaattisesti käyttövoimatiedon perusteella</i>	<i>Esim. lisälaitteiden käyttöä. Jos tiedot saa eroteltua, ota mukaan vain ajoneuvojen liikkumisen energiakulutus.</i>
100	litraa	Ei
50	kilogrammaa	Ei

Kuva 17. Kuvakaappaus laskentatyökalun taulukosta, johon syötetään energiankulutuksen tiedot.

Taulukon täytön lisäksi tällä välilehdellä täytetään myös tarkastelussa olevien ajoneuvojen yhteismäärä sekä lämpötilasäädelyjen rahtiyksiköiden lukumäärä, jos sellaisia on. Tiedot täytetään niille varattuihin kohtiin (solut E9 ja E10).

Kasvihuonekaasupäästölaskennassa olevien ajoneuvojen määrä yhteensä:	2
Kasvihuonekaasupäästölaskennassa olevien lämpötilasäädelyjen rahtiyksiköiden määrä yhteensä:	0

Kuva 18. Kuvakaappaus laskentatyökalun kohdasta, johon syötetään ajoneuvojen ja lämpötilasäädelyjen rahtiyksiköiden määrät.

5.3 Kuljetussuoritteiden laskennan lähtötietojen syöttäminen

Kuljetussuoritteiden laskennan lähtötiedot eli kuljetetun tavaran määrät sekä asiakkaan kuljetustarpeen mukaiset lyhimmat mahdolliset etäisyydet vietään välilehdelle "C_KULJETUSSUORITE". Välilehdellä olevaa taulukkoa täytetään seuraavasti:

- Sarakkeet B ja C ovat apusarakkeita, joiden avulla voi yksilöidä toimituseriä. Näihin voi syöttää esim. päivämääriä, ajoneuvojen rekisteritunnuksia ja niiden kulkemia reittejä.
- Sarakkeeseen D syötetään toimituserän tavaramäärä ensisijaisesti tonneissa. Kaikki toimituserät tulee syöttää samassa yksikössä. Jos käytät jotain muuta yksikköä kuin tonnia (ei suositeltavaa), vaihda tieto sarakkeeseen E.
 - Jos laskenta on tarkoitus tehdä hyödyntäen vakioeräkokoa, joka koskee useampia kuljetuksia, sarakkeeseen D voi syöttää vakioeräkoon, jolloin sarakkeeseen F voi syöttää kaikkien vakiotoimituserien summan.

Toimituserää yksilöivä tunnus, esim. pvm	Toimituserää yksilöivä tunnus, esim. reitti ja ajoneuvo	Tavaramäärä	Yksikkö
<i>Ei pakollinen, mutta voi helpottaa tiedon käsittelyä</i>	<i>Ei pakollinen, mutta voi helpottaa tiedon käsittelyä</i>	<i>Syötä pelkkä luku. Huom! Kaikkien arvojen tulee olla samassa yksikössä.</i>	<i>Ensisijaisesti tonnia, perustellusti voi käyttää muitakin.</i>
1.1.2024	ABC-123, reitti 1	40	t
1.1.2024	DEF-456, reitti 1	30	t

Kuva 19. Kuvakaappaus laskentatyökalun kohdasta, johon syötetään toimituserien tunnistetiedot sekä niiden tavaramäärä ja tavaramäärän yksikkö (automaattisesti tonnia).

- Sarakkeeseen F syötetään toimituserän asiakkaan kuljetustarpeen matkanpituus kilometreissä. Yksikkö (km) näkyy valmiiksi sarakkeessa G.
 - Jos sarakkeeseen D syötettiin aiemmin vakioeräkokoa, joka koskee useampia kuljetuksia, sarakkeeseen F voi syöttää kaikkien vakiotoimituserien summan sen sijaan, että jokaiselle tekisi oman rivinsä.
- Sarakkeessa H valitaan avautuvasta listasta, onko syötetty matkanpituus tieto karttapalvelun mukainen lyhin mahdollinen etäisyys vai muusta lähteestä saatu todellinen ajettu matkanpituus. Ensisijaisesti tulisi käyttää lyhintä mahdollista etäisyyttä.

- Standardin mukainen laskenta lähtee siitä, että syntyneet kasvihuonekaasupäästöt jyvitetään asiakkaan kuljetustarpeen mukaiselle lyhimmälle mahdolliselle etäisyydelle. Näin ollen eri kuljetusyritysten vertailu on mahdollista ja tehostamistoimet (mm. kuljetusten yhdistely ja paluukuormien otto) vähentävät syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä, kuten ne todellisuudessa-kin tekevät.
- Saraketta I voi käyttää, jos yrityksellä on useita samankaltaisia toimituseriä eli sekä erä koko että matkanpituus ovat olleet samoja. Tällöin sarakkeen oletusarvoisen luvun "1" voi vaihtaa toimituserien lukumääräksi sen sijaan, että jokainen toimituserä kirjattaisiin omalle rivilleen.

Asiakkaan kuljetustarpeen matkanpituus	Yksikkö	Matkanpituuden lähteen tyyppi	Samanlaisten toimituserien lukumäärä
<i>Syötä pelkkä luku. Huom! Kaikkien arvojen tulee olla samassa yksikössä. Luvun tulee sisältää vain tavarankuljetuksen matkanpituus ja sen pitäisi kuvastaa lyhintä mahdollista etäisyyttä asiakkaan kuljetustarpeen näkökulmasta.</i>	<i>Ensisijaisesti kilometriä.</i>	<i>Valitse onko lähteenä käytettävä "lyhintä mahdollista etäisyyttä" (mm. karttapalvelut) vai "todellista ajettua matkanpituutta" (mm. ajoneuvotietokone). Priorisoi lyhin mahdollinen etäisyys, jos mahdollista.</i>	<i>Oletusarvoisesti 1. Jos samanlaisia toimituseriä on useita, lukua voi muuttaa sen sijaan, että ne kirjattaisiin jokainen omalle rivilleen.</i>
200	km	Lyhin mahdollinen etäisyys	1
100	km	Lyhin mahdollinen etäisyys	1

Kuva 20. Kuvakaappaus laskentatyökalun kohdasta, johon syötetään asiakkaan kuljetustarpeen matkanpituus sekä valitaan sen lähteen tyyppi. Lisäksi sarakkeissa on mukana matkanpituuden oletusyksikkö (km) sekä mahdollisuus lisätä samanlaiset toimituserät yhdelle riville muuttamalla niiden lukumäärätietoa.

- Kun tavaramäärä- ja matkanpituustiedot on syötetty, sarakkeeseen J lasketaan automaattisesti kuljetussuorite. Laskenta muuntaa *todelliset ajettut matkanpituudet* tarvittaessa automaattisesti *lyhimmiksi mahdollisiksi etäisyyksiksi*. Myös sarakkeen K tiedot lasketaan automaattisesti aiemmin syötettyjen yksikkötietojen perusteella.
- Saraketta L voi hyödyntää asiakaskohtaisen kuljetussuoritteen määrittämiseen, jos siihen on tarvetta ja on syötetty välilehdelle "A_ALOITA_TÄSTÄ" asiakkaisiin liittyviä tunnistetietoja. Jos yksi toimituserä on sisältänyt useampien asiakkaiden kuljetuksia, tiedot tulisi pilkkoa erillisille riveille, jotta ominaisuutta voi käyttää. Jos tällaisia kuljetuksia on paljon, voi olla helpompaa tehdä laskenta laskentatyökalun ulkopuolella.

Toimituserän kuljetussuorite.	Toimituserän kuljetussuoritteiden yksikkö	Toimituserän asiakas
Lasketaan automaattisesti. Luku on standardin määrittelemän "lyhimmän mahdollisen etäisyyden" mukaisesti laskettu.	Lasketaan automaattisesti.	Valitse listalta asiakas, jos haluat raportoida tiedot kys. asiakkaan osalta. Syötä näiden asiakkaiden tunnistetiedot välilehdellä A. Jos et halua raportoida toimituserän asiakkaan päästöjä, voit jättää solun tyhjäksi. Jos samalla toimituserällä on ollut useita asiakkaita, voit joko pilkkoa tiedot eri riveille tai tehdä asiakkaan kuljetussuoritteiden laskennan erillisenä.
8 000	tkm	Asiakas A
3 000	tkm	Asiakas B

Kuva 21. Kuvakaappaus laskentatyökalun kohdasta, joka laskee automaattisesti toimituserän kuljetussuoritteiden lyhimpänä mahdollisena etäisyytenä sekä kuljetussuoritteiden yksikön. Lisäksi on mahdollista valita toimituserän asiakas, jos asiakkaan tunnistetietoja on aiemmin syöttänyt laskentatyökaluun.

5.4 CO₂e-päästökertoimien valinta

Välilehden "D_KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT" taulukossa näkyy automaattisesti sarakkeessa eri energialähteille syöttämäni energiankulutustiedot.

Tarkastelussa olevan kuljetuskokonaisuuden nimi:	Koko toiminta
Tarkasteluajanjakso	1.1.2024-31.12.2024

ENERGIAN KULUTUKSEN KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT PRIMÄÄRIDATAN PERUSTEELLA LASKETTUNA

Valitse käytettävän CO₂e-päästökertoimen arvo (sareke E) niille energialähteille, jotka sisältyvät laskentaasi.

Energiankulutus käyttövoimittain	Käytettävä CO ₂ e-päästökertoimen	KHK-päästöt (kg CO ₂ e)
Tiedot tulevat automaattisesti välilehdeltä "B_Energiankulutus".	Vaihda tarvittaessa, kansallinen arvo on oletusarvo.	Lasketaan automaattisesti
Diesel	100 000 litraa	Ohjeen suositus 2024 300 000
Uusiutuva diesel	0 litraa	Ohjeen suositus 2024 0
Bensiini	0 litraa	Ohjeen suositus 2024 0
Kaasu	50 000 kilogrammaa	Ohjeen suositus 2024 46 500
Nesteytetty kaasu	0 kilogrammaa	Ohjeen suositus 2024 0
Sähkö	0 kilowattituntia	Ohjeen suositus 2024 0

Ajoneuvojen liikkumisesta syntyneet kasvihuonekaasupäästöt	346 500	kg CO ₂ e
Muut huomioon otavat kasvihuonekaasupäästöt (kylmälaitevuodot)	0	kg CO ₂ e
KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT YHTEENSÄ	346 500	kg CO ₂ e
KULJETUSSUORITE YHTEENSÄ	7 900 000	tkm
KULJETUSSUORITEKOHTAISET KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT	43,86	g CO ₂ e / tkm (tai muu yksikkö, jos näin valittu)

Kuva 22. Kuvakaappaus laskentatyökalun välilehdestä "D_KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT". Käytettävä CO₂e-päästökertoimen tulee valita, jonka jälkeen muut tiedot välilehdellä lasketaan automaattisesti.

Sarakkeessa E näille energiankulutustiedoilla tarkennetaan käytettävä CO₂e-päästökertoimen. Laskentatyökalun oletusarvoksi on valittu tässä ohjekokonaisuudessa suositelluista päästökertoimista vuoden 2024 tieto. Valittavana on myös vuoden 2023 ja 2025 tiedot, standardin arvot (soveltuvat paremman tiedon puuttuessa ulkomaan kuljetusten arviointiin) sekä mahdollisuus syöttää itse arvoja. Itse syötettäviä arvoja voi käyttää, jos

sellaiset on saatavissa esimerkiksi polttoaineen tai sähkön toimittajalta. Itse syötettävien arvojen tulee olla hiilidioksidiekvivalentti- sekä WTW-arvoja.

Kun CO₂e-päästökertoimet on valittu, välilehdelle lasketaan automaattisesti ajoneuvojen liikkumisesta syntyneet kasvihuonekaasupäästöt (F20), muut huomioon otavat kasvihuonekaasupäästöt (F21), näiden summa (F23), yhteenlaskettu kuljetussuorite (F24) sekä kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt (F25).

5.5 Tulosten tarkastelu

Keskeiset tulokset esitetään välilehdellä "E_RAPORTTI". Toimintaluokan kasvihuonekaasupäästöt näkyvät solussa D7 ja kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt solussa D8.

KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT YHTEENSÄ		346 500	kg CO ₂ e
KULJETUSSUORITEKOHTAISET KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT		43,86	g CO ₂ e / tkm
ASIAKASKOHTAISET KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖT			
Asiakkaan nimi tai muu tunnistetieto Asiakkaan kuljetussuorite Asiakkaan kasvihuonekaasupäästöt			
Asiakas A	6 400 000	280 709	kg CO ₂ e
Asiakas B	1 500 000	65 791	kg CO ₂ e

Kuva 23. Kuvakaappaus laskentatyökalun välilehdestä "E_RAPORTTI".

Solun D8 arvoa on hyvä verrata liitteen 2 mukaisiin oletusarvoihin. Tyypillisessä toiminnassa saadun arvon tulisi olla hieman oletusarvoja alhaisempi (esim. oletusarvo 45 CO₂e g/tkm, laskennan tulos 30 CO₂e g/tkm). Jos oletusarvojen ja laskennan tuloksen ero on moninkertainen, laskennan lähtötiedot kannattaa tarkistaa.

Jos asiakaskohtaista laskentaa on tehty (eli syötetty sekä asiakkaan tunnistetiedot välilehdellä "A_ALOITA_TÄSTÄ" että valittu asiakkaan toimituserät kuljetussuoritteiden laskentaa varten välilehdellä "C_KULJETUSSUORITE"), tulevat asiakaskohtaiset kasvihuonekaasupäästöt automaattisesti näkyviin sarakkeeseen D riviltä 12 alkaen.

Jos asiakkaan kuljetussuorite on laskettu jotenkin muuten tai laskentatyökalua käytetään esim. tarjouslaskennan apuna, asiakaskohtaiset kasvihuonekaasupäästöt voi laskea kertomalla tämän kuljetussuoritetiedon kuljetussuoritekohtaisilla kasvihuonekaasupäästöillä (D8).

Liite 1 – Suositus tieliikenteessä käytettävien polttoaineiden ja sähkön CO₂e-päästökertoimiksi Suomessa

Tiekuljetusten kasvihuonekaasupäästöjen laskennassa tarvitaan tieto käytettyjen polttoaineiden ja sähkön CO₂e-päästökertoimista. CO₂e-päästökerroin tarkoittaa, kuinka paljon yksi mittayksikkö energianlähdettä käytettäessä vapauttaa ilmakehän lämpiämistä aiheuttavia kaasuja. Standardin mukaisessa laskennassa tulee käyttää hiilidioksidiekvivalentti- ja WTW-kertoimia, mikä tarkoittaa, että hiilidioksidin lisäksi tulee huomioida myös muut ilmakehää lämmittävät kaasut ja pelkän käytön lisäksi tulee huomioida myös polttoaineiden ja sähkön tuotanto ja kuljettaminen.

CO₂e-päästökertoimien määrittäminen ei ole yksiselitteistä ja kirjallisuudesta löytyvät arvot poikkeavatkin jossain määrin toisistaan. Lisäksi Suomessa tehtävässä laskennassa tulee huomioida Suomen erityispiirteet erityisesti biopolttoaineiden jakeluvuorituksen sekä sähkön tuotannon erojen osalta. Standardi tarjoaa CO₂e-päästökertoimet, mutta ne ovat eurooppalaisia keskiarvoja, eivätkä sen takia välttämättä sovellu käytettäväksi Suomessa sellaisenaan. Todellisuudessa vapautuvien kasvihuonekaasupäästöjen määrään vaikuttavat mm. käytettävän ajoneuvon moottori, mutta tällä tasolla tietoa päästökertoimista ei ole ollut tämän työn puitteissa mahdollista tuottaa.

Osana tämän ohjeen laatimista kerättiin tietoja eri lähteistä ja vertailtiin niitä keskenään. Tavoitteena oli tunnistaa ensin jokaiselle energialähteelle sen 100 %:n muodon CO₂e-päästökerroin ja sen jälkeen näiden kertoimien avulla laskea neste- ja kaasumaisten polttoaineiden Suomessa tyypillisesti myytävän seoksen CO₂e-päästökerroin. Sähkön osalta valittiin Tilastokeskuksen uusin tieto (2023) sähkön tuotannon hiilidioksidiekvivalenttipäästöistä.

Päästökertoimet pystyttiin tuottamaan vuosille 2023, 2024 sekä 2025, mutta erityisesti sähkön osalta vuosien 2024 ja 2025 tiedot ovat epävarmoja, koska ne vastaavat vuoden 2023 toteumatietoa. Kun Tilastokeskus julkaisee toteumatiedot näille vuosille, niitä kannattaa käyttää tämän julkaisun suositusten sijaan. Myös dieselin osalta tulevaisuuden kehitys on epävarmaa: lainsäädäntö velvoittaa bio-osuuden kasvattamiseen, mutta lakia voidaan myös muuttaa, kuten viime vuosina on tehty.

Tämän selvityksen perusteella seuraavien taulukoiden CO₂e-päästökertoimia suositellaan käytettäväksi Suomessa tehtyjen tiekuljetusten kasvihuonekaasupäästölaskennassa. Jos omalta polttoaineen tai sähkön toimittajalta on saatavissa tarkempia kertoimia, myös niitä voi laskennassa käyttää. Tällöin on vain varmistettava, että kyseessä on hiilidioksidiekvivalentti- ja WTW-keroin.

Taulukko 1. Eri energialähteiden suositellut CO₂e-päästökertoimet vuosille 2023 ja 2024 Suomessa tehtäville kuljetuksille.

Myytävä energialähde	Sekoitusuhde	Kansallinen CO ₂ e-päästökerroin 2023 & 2024
Diesel ¹	Fossiilinen osuus: 81,4 % Bio-osuus (biodiesel): 18,6 %	3,00 kg CO ₂ e/litra
Uusiutuva diesel (HVO) ²	Fossiilinen osuus: 0 % Bio-osuus (HVO): 100 %	0,97 kg CO ₂ e/litra
Bensiini ³	Fossiilinen osuus: 90 % Bio-osuus (etanoli): 10 %	2,88 kg CO ₂ e/litra
Paineistettu biokaasu ⁴	Fossiilinen osuus: 0 % Bio-osuus (biokaasu): 100 %	0,93 kg CO ₂ e/kg
Nesteytetty biokaasu ⁵	Fossiilinen osuus: 0 % Bio-osuus (LBG): 100 %	1,52 kg CO ₂ e/kg
Sähkö ⁶	<i>Ei erottelua kansallisella tasolla.</i>	0,0485 kg CO ₂ e/kWh

¹ Prosenttiosuudet perustuvat Tilastokeskuksen toteumatietoihin ([12sz](#)) vuodelta 2023. Prosenttiosuudet on nähty soveltuviksi myös vuodelle 2024, koska biopolttoaineiden jakeluvelvoite on molempina vuosina sama (13,5 %).

² Suomessa myytävä uusiutuva diesel on 100 %:sti HVO:ta.

³ Bensiinin voidaan sekoittaa enintään 10 % (til.) etanolia.

⁴ Suomessa liikennepolttoaineeksi myytävä kaasu on 100 %:sti biokaasua.

⁵ Suomessa liikennepolttoaineeksi myytävä nesteytetty kaasu on 100 %:sti nesteytettyä biokaasua.

⁶ Tieto on saatu Tilastokeskuksen ylläpitämästä tietokannasta [Liikenteen energiankulutus, 1990–2023](#) (12sz). Luku on vuodelta 2023. Luvuissa voi olla suurta vuosittaista vaihtelua, minkä takia sähkön osalta kannattaa käyttää aina uusinta saatavilla olevaa Tilastokeskuksen arvoa.

Taulukko 2. Eri energialähteiden suositellut CO₂e-päästökertoimet vuodelle 2025 Suomessa tehtäville kuljetuksille.

Myytävä energialähde	Sekoitusuhde	Kansallinen CO ₂ e-päästökerroin 2025
Diesel ¹	Fossiilinen osuus: 80,7 % Bio-osuus (biodiesel): 19,3 %	2,99 kg CO ₂ e/litra
Uusiutuva diesel (HVO) ²	Fossiilinen osuus: 0 % Bio-osuus (HVO): 100 %	0,97 kg CO ₂ e/litra
Bensiini ²	Fossiilinen osuus: 90 % Bio-osuus (etanoli): 10 %	2,88 kg CO ₂ e/litra
Paineistettu biokaasu ²	Fossiilinen osuus: 0 % Bio-osuus (biokaasu): 100 %	0,93 kg CO ₂ e/kg
Nesteytetty biokaasu ²	Fossiilinen osuus: 0 % Bio-osuus (LBG): 100 %	1,52 kg CO ₂ e/kg
Sähkö ²	<i>Ei erottelua kansallisella tasolla.</i>	0,0485 kg CO ₂ e/kWh

¹ Prosenttiosuudet on laskettu vuoden 2023 toteumatietojen avulla huomioiden, että biopolttoaineiden jakeluvelvoite on korkeampi vuodelle 2025 (ollen 16,5 %,

kun toteuma vuonna 2023 oli 16,1 %). Oletuksena on, että tämä nousu (0,4 %-yks.) kohdistuu täysimääräisesti dieseliin ja että bensiinin ja dieselin myyntimäärien keskinäinen suhde pysyy samana. Todellisuudessa kumpikaan oletuksista tuskin toteutuu täysin sellaisenaan.

² Arvo on sama kuin vuosien 2023 ja 2024 taulukossa, koska muuta tietoa ei ole ollut saatavilla.

Taulukko 3. Eri energialähteiden ns. 100 %:n muodon CO₂e-päästökertoimet, joiden avulla on laskettu taulukoiden 1 ja 2 kertoimet Suomen oloihin.

Energialähde (100 %)	CO ₂ e-kerroin	Lähde
Diesel (100 % fossiilinen)	3,43 kg CO ₂ e/litra	GLEC viitekehys
Bensiini (100 % fossiilinen)	3,12 kg CO ₂ e/litra	GLEC viitekehys
Uusiutuva diesel (HVO)	0,97 kg CO ₂ e/litra	standardi
Etanoli	1,01 kg CO ₂ e/litra	standardi
Biodiesel	1,13 kg CO ₂ e/litra	GLEC viitekehys
Maakaasu (CNG)	3,90 kg CO ₂ e/kg	GLEC viitekehys
Nesteytetty maakaasu (LNG)	4,05 kg CO ₂ e/kg	GLEC viitekehys
Paineistettu biokaasu (CBG)	0,93 kg CO ₂ e/kg	Suomen ilmasto-paneeli
Nesteytetty biokaasu (LBG)	1,52 kg CO ₂ e/kg	standardi
Sähkö	0,0485 kg CO ₂ e/kWh	Tilastokeskus

Seuraavaksi on esitetty lyhyet perustelut sille, miksi juuri taulukossa 3 esitetyt lähteet on valittu eri energialähteiden CO₂e-päästökertoimen suositeluksi lähteeksi.

1. Diesel (100 %)

Suositus:

Käytetään GLEC-viitekehyksessä olevaa arvoa 3,43 kg CO₂e/l.

Perustelu:

Dieselin päästökertoimet vaihtelivat jonkin verran eri lähteissä, mutta kaikissa läpikäytyissä lähteissä ei ollut selkeästi ilmaistu, olivatko arvot fossiilisen dieselin arvoja vai sisälsivätkö ne biopolttoainetta ja minkä verran.

Biopolttoaineen määrä myytävässä dieselissä vaihtelee maittain. Suomessa uusiutuvan polttoaineen osuus nousi tammikuussa 2025 ja on 16,5 prosenttia, mutta suurempi osa sekoitetaan dieseliin bensiinin teknisten rajoitusten vuoksi. Vertailun vuoksi, saatavilla olevien tietojen mukaan Iso-Britanniassa uusiutuvan polttoaineen osuus dieselissä on 12,4 prosenttia.

Ruotsi laski biopolttoaineiden jakeluvivoitteensa EU:n minimitasolle, joka on 6 prosenttia. Saksassa uusiutuvan polttoaineen osuus dieselistä on tällä hetkellä noin 7 prosenttia. Tämän takia Euroopan alueen keskiarvoja kuvaavat lähteet sopivat huonosti Suomessa käytettäväksi.

Diesel on merkittävin raskaan liikenteen energianlähde, ja siksi sen päästökerroin on tärkeä. GLEC-viitekehyksessä esitetty arvo oli ilmoitettu 100 %:lle dieselille ollen samalla vaihteluvälin yläpäästä sekä lähellä kotimaisista lähteistä saatuja tietoja, minkä takia sitä suositetaan kansalliseksi valinnaksi 100 %:sti fossiilisen dieselin lähtötiedoksi. GLEC:n etuna on myös, että tiedot päivittyvät.

Eri lähteiden antamien päästökertoimien vaihtelun lisäksi yksi tekijä käytännössä saattaa olla se, kuinka puhtaasti moottori dieselin polttaa. Päämistapahtuma muuttuu monien tekijöiden, kuten lämpötilan, kuormituksen ja ilman saannin vaikutuksesta. Siksi päästökerroin vaihtelee todellisuudessa myös ajoneuvoittain. Tätä on kuitenkin hyvin hankala huomioida kansallisen tason ohjeistuksessa.

2. Bensiini (100 %)

Suositus:

Käytetään GLEC-viitekehyksessä olevaa arvoa 3,12 kg CO₂e/l.

Perustelu:

Suomessa on saatavilla pääasiallisesti kahta moottoribensiinilaatua: 95-oktaanista (95 E10) ja 98-oktaanista (98 E5). E10-bensiinissä bioetanolin määrä on teknisistä syistä rajattu korkeintaan 10 tilavuusprosenttiin, kun taas vastaavasti E5-bensiinissä bioetanolia on enintään 5 tilavuusprosenttia.

Eri lähteistä kootut päästökertoimet vaihtelivat välillä 2,85–3,13 kg CO₂e/l. Kaikista arvoista ei selviä, kuinka paljon ja millaista uusiutuvaa polttoainetta on mukana mitatussa seoksessa. Siksi 100 %:n bensiinin osalta suositellaan valittavaksi GLEC-viitekehysten arvoa: se on vaihteluvälin yläpäästä ja samalla yhdenmukainen valinta 100 %:n dieselin arvon kanssa.

Bensiinin merkitys kuljetuksissa on vähäinen: PEIKKO WEM -tietojen mukaan vuonna 2022 bensiinin osuus kuorma-autojen energiankulutuksesta oli 3,3 %, pakettiautojen 1,4 % ja yhdistelmäajoneuvojen 0,004 %.

3. HVO

Suositus:

Käytetään standardissa olevaa arvoa 0,97 kg CO₂e/l. Arvo on sama myös GLEC-viitekehyksessä.

Perustelu:

Vetykäsittelty kasviöljy (Hydrotreated Vegetable Oil, HVO) on biopolttoaine, joka valmistetaan kasviöljyn hydrokrakkauksella tai vetykäsittelyllä. Hydrokrakkaus hajottaa suuret molekyylit pienemmiksi käyttäen vetyä, kun taas vetykäsittely lisää vetyä molekyyleihin. Näitä menetelmiä voidaan käyttää bensiinin, dieselin, propaanin, kerosiinin ja muiden kemiallisten raaka-aineiden korvikkeiden luomiseen. Näistä lähteistä tuotettua diesel-polttoainetta kutsutaan vihreäksi dieseliksi tai uusiutuvaksi dieseliksi.

Suomessa esimerkiksi Neste MY Uusiutuva Diesel (HVO) valmistetaan yhtiön kehittämällä NEXBTL-teknologialla (Next Generation Biomass to Liquid), joka tehdään Suomen markkinalle 100 prosenttisesti jäte- ja tähde- raaka-aineista, kuten käytetystä paistorasvasta ja elintarviketeollisuuden eläinrasvajätteestä.

HVO:n päästökertoimet olivat käytännössä samansuuruisia eri lähteissä. Tämän takia on päädytty suosittamaan standardin arvoa, joka on sama kuin GLEC-viitekehyksen arvo.

4. Etanoli

Suositus:

Käytetään standardissa olevaa arvoa 1,01 kg CO₂e/l. Arvo on sama myös GLEC-viitekehysessä.

Perustelu:

Etanoli soveltuu käytettäväksi moottoripolttoaineena sellaisenaan, mutta useista käyttöteknisistä syistä sitä käytetään enimmäkseen bensiinikomponenttina. Suurin osa Suomessa käytetystä etanolista on moottoribensiinihin sekoitettua etanolia. Lisäaineistettua etanolia voidaan myös käyttää dieselmoottorin polttoaineena.

Maailman etanolin tuotannossa käytetään pääosin tärkkelys- ja sokeripitoisia raaka-aineita, kuten maissia ja sokeriruokoa. Pääosa Suomessa käytetystä etanolipolttoaineesta tuodaan ulkomailta. Ainoa Suomessa etanolia liikennekäyttöön tuottava yritys on St1 Biofuels Oy, joka käyttää etanolin tuotannossa jäteperäisiä raaka-aineita. Tulevaisuudessa yhtiö suunnittelee tuottavansa valtaosan Suomessa käytetystä etanolista selluloosapohjaisista raaka-aineista.

Suomessa on myynnissä RE85-polttoaine, joka on jätteestä valmistettua korkeaseosetanolia. Vuonna 2023 RE85-polttoaineen myynti Suomessa oli noin 50 miljoonaa litraa. Tämä määrä vastasi noin 2 % kaikesta bensiinin myynnistä. Siten etanolin merkitys kuljetuksien kannalta on erittäin

vähäinen ja valinnaksi suositetaan standardin arvoa, joka on sama kuin GLEC-viitekehyksen arvo.

5. Biodiesel

Suositus:

Käytetään GLEC-viitekehyksen antamaa arvoa 1,13 kg CO₂e/l.

Perustelu:

Biodiesel on fossiilisen dieselin joukossa käytettävä uusiutuva komponentti, eli ei yksinään käytettävä polttoaine. Biodieselin tunnistaa kirjainyhdistelmästä FAME (Fatty Acid Methyl Ester). Ensimmäisen sukupolven biopohjaisen dieselin enimmäispitoisuus dieselpolttoaineessa on yleensä rajoitettu 7 prosenttiin.

Sekä HVO-diesel (vihreä diesel) että biodiesel valmistetaan samasta kasviöljyraaka-aineesta. Kuitenkin näiden kahden polttoaineen käsittelytekniikat ja kemiallinen koostumus eroavat toisistaan. Kemiallinen reaktio, jota yleisesti käytetään biodieselin tuotannossa, tunnetaan nimellä transesteröinti.

Biodieselin osalta mm. GLEC-viitekehyksen sekä Suomen ympäristökeskuksen antamat arvot ovat hyvin lähellä toisiaan. Lisäksi arvot ovat jokseenkin lähellä HVO:n arvoja. Biodiesel on raaka-aineiden puolesta lähellä HVO:ta, joten on luonnollista, että niiden päästökertoimet eivät poikkea suuresti toisistaan. Tämän takia biodieselin päästökertoimeksi suositellaan GLEC-viitekehyksen arvoa.

6. Maakaasu (CNG), 100 %

Suositus:

Käytetään GLEC-viitekehysessä olevaa arvoa 3,90 kg CO₂e/kg.

Perustelu:

Kyseessä on paineistettu maakaasu (Compressed Natural Gas), joka on fossiilinen polttoaine. Suomessa esimerkiksi Gasum on lopettanut fossiilisen maakaasun myynnin liikenteen polttoaineeksi. Siten tämän päästökertoimen suosituksen merkitys on hyvin vähäinen.

Eri lähteistä saadut päästökertoimet vaihtelevat varsin paljon. GLEC-viitekehyksen arvo oli korkeimmasta päästä, minkä takia sitä suositetaan.

7. Nesteytetty maakaasu (LNG), 100 %

Suositus:

Käytetään GLEC-viitekehyksessä olevaa arvoa 4,05 kg CO₂e/kg.

Perustelu:

Nesteytetty maakaasu (Liquefied Natural Gas) on fossiilinen polttoaine. Suomessa esimerkiksi Gasum on lopettanut fossiilisen maakaasun myynnin liikenteen polttoaineeksi. St1 ilmoittaa myyvänsä nesteytettyä biokaasua. Samoin kuin paineistetussa maakaasussa, tämän päästökertoimen merkitys on Suomessa hyvin vähäinen.

GLEC-viitekehyksessä esitetty päästökerroin on vaihteluvälin yläpäästä, minkä takia sitä suositetaan. Nesteytetyn maakaasun päästökerroin on maakaasun päästökerrointa korkeampi mm. nesteytysprosessista sekä kuljettamiseen ja säilyttämiseen liittyvän jäähdyttämisen takia.

8. Paineistettu biokaasu (CBG)

Suositus:

Käytetään Suomen ilmastopaneelin käyttämää arvoa 0,93 kg CO₂e/kg.

Perustelu:

Puhtaan biometaanin käytön elinkaaren aikaiset hiilidioksidipäästöt ovat hyvin pienet. Biometaanin voidaan valmistaa eri raaka-aineista, jolloin myös sen päästökerroin vaihtelee. Erityisesti lannasta tuotetulla biometaanilla päästään hyvin pieniin, jopa merkittävästi negatiivisiin elinkaaripäästöihin. Siten päästökerroin vaihtelee sen tuotannossa käytettyjen raaka-aineiden mukaan, ja näiden osuudet voivat vaihdella alueittain ja ajan mukaan.

Eri lähteissä esitettyjen kertomien välillä oli em. syistä vaihtelua. Suomen ilmastopaneelin raportissa Paketti- ja kuorma-autojen päästö- ja kustannuslaskuri (2023) päästöarvon pohjana on Suomessa myynnissä olevan biokaasun päästöarvo, joka soveltuu päästöjen laskentaan Suomessa. Arvo on noin 29 prosenttia standardissa ja GLEC-viitekehyksessä esitettyä arvoa pienempi.

9. Nesteytetty biokaasu (LBG)

Suositus:

Käytetään standardissa olevaa arvoa 1,52 kg CO₂e/kg. Arvo on sama myös GLEC-viitekehyksessä.

Perustelu:

Kyseessä on nesteytetty biometaan, joten se on tuotannoltaan sama kuin paineistettu biometaan. Sitä voidaan valmistaa eri raaka-aineista, jolloin myös sen päästökerroin vaihtelee. Osa Suomessa käytettävästä LBG:stä tuodaan ulkomailta, jolloin kuljetus synnyttää päästöjä. Lisäksi myös nesteytysprosessista syntyy päästöjä. Siksi päästökertoimen on perusteltua olla suurempi kuin paineistetussa biometaanissa.

Standardissa esitetty päästökerroin on sama kuin GLEC-viitekehysten arvo. Muita arvoja nesteytetylle biokaasulle ei löydetty.

10. Sähkö

Suositus:

Käytetään Tilastokeskuksen ilmoittamaa arvoa 0,0485 kg CO₂e/kWh, joka on vuoden 2023 tieto.

Perustelu:

Standardissa ja GLEC-viitekehyksessä esitetyt päästökertoimet perustuvat sähköntuotannon keskiarvoon EU:ssa. Suomessa uusiutuvan sähköntuotannon osuus on merkittävästi eurooppalaista keskiarvoa suurempi, joten Tilastokeskuksen tieto vastaa paremmin meillä liikenteessä käytettävän sähkön päästöjä.

Suomen sähköntuotannon päästökertoimissa on ollut viime vuosina merkittävää vaihtelua, sillä vuoden 2023 kerroin on huomattavasti pienempi kuin vuosien 2022 tai 2021 kerroin. Vuoden 2023 vähenemät johtuivat Energiateollisuuden mukaan mm. tuulivoiman ja ydinvoiman tuotannon kasvusta fossiilisten polttoaineiden kustannuksella sekä teollisuuden vähentyneestä sähkönkulutuksesta ja tuontisähkön määrän vähentymisestä.

11. Yhteenveto läpikäydyistä tietolähteistä

Taulukko 4. Tässä selvityksessä läpikäytyjä lähteistä eri energialähteiden CO₂e-päästökertoimien osalta.

Lähde	kg CO ₂ e/l				kg CO ₂ e/kg			kg CO ₂ e/kWh		
	Diesel	Bensiini	HVO	Eta-noli	Bio-diesel	CNG	LNG	CBG	LBG	Sähkö
SFS-EN ISO 14083_2023 ¹	3,11	2,85	0,97	1,01	1,27	3,58	3,71	1,31	1,52	0,349
GLEC Framework ¹	3,43	3,12	0,97	1,01	1,13	3,90	4,05	1,31	1,52	0,349
Suomen ympäristökeskus	3,24	2,88			1,13	3,07		1,12		0,158
Suomen ilmastopaneeli	3,44	3,00		0,92		3,73		0,93		0,112
Clecat	3,48	3,13	1,01	1,01		3,79	4,08	1,28		
Defra 2024 ²	2,51	2,08	0,04	0,01	0,17	2,57	2,59	0,00	0,01	
JEC Well-To-Wheels v5 ³										
COPERT ⁴										
Fingrid ⁵										0,051
Tilastokeskus ⁶										0,485
Ecoinvent ⁷										
Keskiarvo	3,20	2,99	0,75	0,79	0,92	3,44	3,61	0,99	1,02	0,202
Keskihajonta	0,33	0,12	0,41	0,39	0,44	0,47	0,61	0,46	0,71	0,168

¹ Sähkö EU-keskiarvo vuodelta 2019, ei sopiva laskentaan.

² Bensiini ja diesel keskimääräisellä Iso-Britannian sekoitusasteella

³ Vain CO₂-päästö tai CO₂e/tkm

⁴ Maksullinen, <https://copert.emisia.com/copert-data/>

⁵ Suomessa tuotettu sähkö, vain CO₂, <https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinainformaatio/co2/>

⁶ Tilastokeskus, https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__ehk/statfin_ehk_pxt_14qt.px/

⁷ Maksullinen, <https://ecoinvent.org/>

Rivillä 1 esitettyjä standardin arvoja (SFS-EN ISO 14083_2023) voi hyödyntää kansainvälisten kuljetusten laskennassa, jos muita tietoja ei ole saatavissa.

Liite 2 – Kuljetussuoritekohtaisten kasvihuonekaasupäästöjen oletusarvot

Jos kuljetussuoritekohtaisia kasvihuonekaasupäästöjä ei ole mahdollista laskea omasta toiminnasta kerätyn primääridatan avulla, standardi ohjaa käyttämään GLEC-viitekehyksen tietoja. GLEC taas ohjaa, että jos min-käänlaista arviointimahdollisuutta ei ole, seuraavia yleisarvoja voi käyttää:

- Pakettiauto (alle 3,5 t): 840 g CO₂e/tkm
- Kaupunkikuorma-auto (3,5–7,5 t): 335 g CO₂e/tkm
- Keskiraskas kalusto (7,5–12 t): 210 g CO₂e/tkm
- Raskas kalusto (>20 tonnia): 125 g CO₂e/tkm

Sen sijaan, jos käytetystä kalustosta on tietoa saatavissa, tulisi arvot valita seuraavista taulukoista niin, että ne ovat mahdollisimman lähellä jotain taulukossa esiintyvää esimerkkiajoneuvoa ja sen kuorman tyyppiä. Oletusarvot on laskettu GLEC-viitekehyksen antamien arvojen perusteella huomioiden Tilastokeskuksen antamat tiedot kansallisen sekoitevelvoitteen toteutusta sekä sähköntuotannon kasvihuonekaasupäästöt vuoden 2023 toteumatietojen perusteella.

Taulukko 1. Kuljetussuoritekohtaiset oletusarvopäästöt (g CO₂e/tkm) diesel- ja kaasukäyttöisille ajoneuvoille perustuen GLEC-viitekehykseen (v3.1) ja polttoaineiden sekoitevelvoitteeseen sekä sähköntuotannon päästöihin Suomessa.

Ajoneuvon tyyppi ja koko	Kuorman tyyppi	Kuormitus	Tyhjänä ajon osuus	Polttoaine	Oletusarvo (g CO ₂ e / tkm)
Pakettiauto < 3.5 t	-	36 %		Diesel	734
Pakettiauto < 3.5 t	-	24 %		Bensiini	929
Pakettiauto < 3.5 t	-	36 %		Kaasu	301
Kuorma-auto, 3,5–7,5 t	Keskim./vaihteleva	60 %	17 %	Diesel	292
Kuorma-auto, 3,5–7,5 t	Keskim./vaihteleva	60 %	17 %	Kaasu	108
Kuorma-auto, 7,5–12 t	Keskim./vaihteleva	60 %	17 %	Diesel	194
Kuorma-auto, 7,5–12 t	Keskim./vaihteleva	60 %	17 %	Kaasu	72
Kuorma-auto, 12–20 t	Keskim./vaihteleva	60 %	17 %	Diesel	168
Kuorma-auto, 12–20 t	Keskim./vaihteleva	60 %	17 %	Kaasu	61
Kuorma-auto, 20–26 t	Keskim./vaihteleva	60 %	17 %	Diesel	121
Kuorma-auto, 20–26 t	Keskim./vaihteleva	60 %	17 %	Kaasu	46
Kuorma-auto, 26–32 t	Keskim./vaihteleva	60 %	17 %	Diesel	110
Kuorma-auto, 26–32 t	Kontti	72 %	30 %	Diesel	106
Ajoneuvoyhdistelmä, enint. 34 t	Keskim./vaihteleva	60 %	17 %	Diesel	110
Ajoneuvoyhdistelmä, enint. 34 t	Kontti	72 %	30 %	Diesel	106
Ajoneuvoyhdistelmä, 34–40 t	Keskim./vaihteleva	60 %	17 %	Diesel	88
Ajoneuvoyhdistelmä, 34–40 t	Kontti	72 %	30 %	Diesel	88

Ajoneuvon tyyppi ja koko	Kuorman tyyppi	Kuormi- tus	Tyhjänä ajon osuus	Polttoaine	Oletus- arvo (g CO ₂ e / tkm)
Ajoneuvoyhdistelmä, 34–40 t	Keskim./vaihteleva	60 %	17 %	Nesteytetty kaasu	37
Ajoneuvoyhdistelmä, 34–40 t	Keskim./vaihteleva	60 %	17 %	Kaasu	32
Ajoneuvoyhdistelmä, 34–40 t	Kontti	72 %	30 %	Nesteytetty kaasu	37
Ajoneuvoyhdistelmä, 34–40 t	Kontti	72 %	30 %	Kaasu	32
Ajoneuvoyhdistelmä + kevyt traileri, 40 t	Raskas	100 %	38 %	Diesel	69
Ajoneuvoyhdistelmä, 40–44 t	Kevyt	30 %	9 %	Diesel	124
Ajoneuvoyhdistelmä, 40–44 t	Keskim./vaihteleva	60 %	17 %	Diesel	77
Ajoneuvoyhdistelmä, 40–44 t	Raskas	100 %	38 %	Diesel	66
Ajoneuvoyhdistelmä, 40–44 t	Kontti	72 %	30 %	Diesel	77
Ajoneuvoyhdistelmä, enint. 60 t	Keskim./vaihteleva	60 %	17 %	Diesel	62
Ajoneuvoyhdistelmä, enint. 60 t	Raskas	100 %	38 %	Diesel	51
Ajoneuvoyhdistelmä, enint. 60 t	Kontti	72 %	30 %	Diesel	62
Ajoneuvoyhdistelmä, enint. 72 t	Raskas	100 %	38 %	Diesel	44
Ajoneuvoyhdistelmä, enint. 72 t	Kontti	72 %	30 %	Diesel	51
Ajoneuvoyhdistelmä, 76 t*	Raskas	100 %	38 %	Diesel	41
Ajoneuvoyhdistelmä, 76 t*	Kontti	72 %	30 %	Diesel	47

Taulukko 2. Kuljetussuoritekohtaiset oletusarvopäästöt (g CO₂e/tkm) sähkökäyttöisille ajoneuvoille perustuen GLEC-viitekehukseen (v3.1) ja polttoaineiden sekoitelvelvoitteeseen sekä sähköntuotannon päästöihin Suomessa.

Ajoneuvon tyyppi ja koko	Kuorman tyyppi	Kuormi- tus	Tyhjänä ajon osuus	Polttoaine	Oletus- arvo (g CO ₂ e / tkm)
Pakettiauto < 3,5 t	-	31 %		Sähkö	58
Kuorma-auto, 3,5–7,5 t	Keskim./vaihteleva	30 %	9 %	Sähkö	42
Kuorma-auto, 3,5–7,5 t	Keskim./vaihteleva	60 %	17 %	Sähkö	21
Kuorma-auto, 7,5–12 t	Keskim./vaihteleva	30 %	9 %	Sähkö	32
Kuorma-auto, 7,5–12 t	Keskim./vaihteleva	60 %	17 %	Sähkö	16
Kuorma-auto, 12–20 t	Keskim./vaihteleva	30 %	9 %	Sähkö	19
Kuorma-auto, 12–20 t	Keskim./vaihteleva	60 %	17 %	Sähkö	16
Kuorma-auto, 26–32 t	Keskim./vaihteleva	30 %	9 %	Sähkö	14
Kuorma-auto, 26–32 t	Keskim./vaihteleva	60 %	17 %	Sähkö	8

Varsinainen kasvihuonekaasupäästöjen laskenta oletusarvojen perusteella tehdään vastaavasti kuin primääridatankin avulla eli kuljetussuoritekohtaiset kasvihuonekaasupäästöt kerrotaan kuljetussuoritteella.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom

PL 320, 00059 TRAFICOM

p. 029 534 5000

traficom.fi

ISBN 978-952-311-981-9 ISSN 2669-8757 (verkkajulkaisu)



TRAFICOM
Liikenne- ja viestintävirasto