

GHG-protokollan mukainen hiilijalanjälkilaskenta

Yrityksen valmiuden arviointi

Ammattikorkeakoulututkinto opinnäytetyö
Kestävä kehitys, ympäristösuunnittelija (AMK)
Kevät, 2025
Ville Saranpää

Koulutus Kestävän kehityksen koulutus
Tekijä Ville Saranpää
Työn nimi GHG-protokollan mukainen hiilijalanjälkilaskenta
Ohjaaja Maria Lehtimäki

Vuosi 2025

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa yleisluontoinen ohjeistus yrityksen valmiuden arvioimiseksi GHG-protokollan mukaiseen hiilijalanjäljen laskentaan. Työn tarkoituksena oli myös luoda itsearviointiin soveltuva tarkastuslista, jonka avulla yritys voi itsenäisesti hahmottaa valmiuttaan laskentaprosessin aloittamiseen. Työn toimeksiantajana toimi Carbonlink Oy ja sen tavoitteena oli mahdollistaa uusille asiakkaille selkeä ymmärrys GHG-protokollan mukaisen laskennan luonteesta ja vaatimuksista.

Työn alkuun koottiin taustatietoa hiilijalanjäljen laskennasta, GHG-protokollan rakenteesta, alan säätelystä ja vaatimuksista. Aineisto koostui GHG-protokollan pääosista, ISO-14064 standardista, alan kirjallisuudesta ja aihetta käsittelevistä tutkimuksista. Tutkimusmenetelmänä käytettiin dokumenttianalyysiä, jonka kautta tarkasteltiin protokollan kehystä ja sen puitteissa suoritettavan laskennan vaatimuksia.

Lopputuloksena syntyi yrityksille ohjeistus GHG-protokollan mukaisen hiilijalanjäljen laskennan aloitus valmiuden arviointiin. Työn tuloksena syntynyttä ohjeistusta voidaan käyttää suoraan ilman aikaisempaa kokemusta hiilijalanjäljen laskennasta tai tietämystä alan käytänteistä. Ohjeistus jäsentelee laskennan arvioinnin keskeiset vaiheet selkeään järjestykseen, jota noudattamalla itsearvioinnin tulos ja ymmärrys valmiudesta muodostuu.

Avainsanat GHG-protokolla, hiilijalanjäljenlaskenta, ohjeistus Sivut

17 sivua ja liitteitä 7 sivua

Degree Programme in Sustainable Development

Author Ville Saranpää

Year 2025

Subject GHG Protocol Compliant Carbon Calculations Company Readiness Evaluation Supervisor
Maria Lehtimäki

The purpose of the thesis was to provide a general set of instructions to evaluate and assess the readiness of a company to calculate its carbon footprint in accordance with the GHG protocol. The purpose of the thesis was also to create a checklist for self-evaluation, which could be used by the company to define its readiness to begin the calculation process. The commissioner of the thesis was Carbonlink Oy, and the goal was to provide new customers a clear understanding of the nature and requirements of the GHG protocol compliant carbon calculation process.

The first section of the thesis contains background information about carbon footprint calculation, the GHG protocol, along with regulations and requirements of the industry. The material consisted of the main parts of the GHG protocol, the ISO-14064 standard, professional literature pertaining to the subject and research concerning the topic. Document analysis was chosen as the main research method, through which the protocol framework and the calculation requirements were examined.

The result of the thesis was a set of instructions for companies by which they can assess their readiness for GHG protocol compliant carbon footprint calculations. The set of instructions can be used standalone by anyone without prior training or expert knowledge about carbon footprint calculation or the requirements of the industry. The instructions list and structure the key steps of the calculation evaluation into a clear process, through which the results of the self-assessment and an understanding of the company's readiness are formed.

Keywords GHG protocol, Carbon Footprint Calculation, Guidance Pages
17 pages and appendices 7 pages

Sisällys

1 Johdanto.....	1
2 Taustateoria ja standardit.....	2
2.1 Hiilijalanjäljen määritelmä, laskentamenetelmät ja merkitys yrityksille	2
2.1.1 Laskentamenetelmät.....	3
2.1.2 Hiilijalanjäljen laskennan merkitys liiketoiminnalle	5
2.1.3 Sääntely ja tulevaisuuden vaatimukset	6
2.2 GHG-protokolla ja ISO 14064	6
2.2.1 GHG-protokolla.....	7
2.2.2 ISO 14064.....	8
2.3 Hiilijalanjälkilaskennan periaatteet.....	8
2.4 Laskennan tarve ja rajaus	9
3 Tutkimusmenetelmät ja aineistorajaus	10
3.1 Tutkimusmenetelmän valinta.....	10
3.2 Aineiston kuvaus ja analyysi	11
3.3 Tutkimuksen rajaus	11
3.4 Menetelmän luotettavuus ja rajoitteet.....	12
4 Analyysi ja ohjeistuksen muodostaminen.....	12
4.1 Yritysten valmiuden arviointi dokumenttianalyysin perusteella	12
4.2 Keskeiset haasteet.....	13
5 Tulokset.....	14
6 Johtopäätökset ja suositukset.....	15
Lähteet.....	16

Liitteet

Liite 1. Ohjeistus laskentavalmiuteen arviointiin GHG-protokollan mukaisesti

1 Johdanto

Ilmastonmuutoksen hillintä on noussut yhdeksi keskeisimmistä globaaleista haasteista ja yrityksiltä odotetaan yhä enemmän konkreettisia toimia ilmastovaikutusten mittaamiseksi ja vähentämiseksi. Kasvihuonekaasupäästöjen raportointi ja hallinta ovat nykyisin keskeinen osa vastuullista liiketoimintaa. Hiilijalanjäljen laskeminen on kovaa vauhtia vakiintumassa osaksi kaiken kokoisten yritysten ympäristötyötä ja strategista päätöksentekoa. Laskennan merkitys korostuu paitsi lainsäädännöllisesti, myös markkina- ja rahoituspaineiden, sekä sidosryhmien vaatimusten kautta. (Niskala, 2024)

GHG-protokolla (Greenhouse Gas Protocol) on kansainvälisesti hyväksytty kasvihuonekaasupäästöjen laskentakehys, jota sovelletaan laajasti yritysten ja organisaatioiden hiilijalanjäljen laskennassa. GHG-protokolla tarjoaa tarkat ohjeet päästöjen luokitteluun, mittaamiseen ja raportointiin (World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development, 2004). Se ei kuitenkaan ota suoraan kantaa siihen, mitä valmiuksia tai tietotaitoa yrityksiltä vaaditaan laskentaprosessin aloittamiseen. Monille yrityksille suurin haaste ei ole itse laskenta, vaan sen edellyttämät valmistelut ja laskennan luonteen ymmärtäminen.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli laatia käytännönläheinen ohjeistus, jonka avulla yritys voi arvioida omaa valmiuttaan GHG-protokollan mukaiseen hiilijalanjäljen laskentaan. Työn tilaajana toimi Carbonlink Oy, joka tarjoaa yrityksille ja muille organisaatioilla automaattista hiilijalanjäljen laskentaa talousdatan pohjalta. Työssä hyödynnettiin dokumenttianalyysia, jonka kohteena olivat GHG-protokollan keskeiset standardit ja ohjeistukset. Analyysin pohjalta tuotettiin ohjeistus, joka kokoaa tiiviisti yhteen olennaisimmat ennakkovalmisteluun liittyvät osa-alueet ja auttaa yritystä arvioimaan omaa valmiustasoaan ennen hiilijalanjälkilaskennan aloittamista.

Opinnäytetyö sisältää toiminnallisena tuotoksena laaditun ohjeistuksen, joka toimii helppokäyttöisenä itsearviointityökaluna. Sen avulla yritys voi jäsentää ja tunnistaa hiilijalanjälkilaskennan keskeiset lähtökohdat, kuten tarvittavat tiedot, sisäiset resurssit ja vastuunjaon selkeyden. Ohjeistus auttaa hahmottamaan, missä määrin yritys on valmis aloittamaan laskennan ja mitkä osa-alueet vaativat vielä lisäpanostusta, jotta laskenta olisi mahdollisimman luotettavaa, tehokasta ja läpinäkyvää.

Opinnäytetyössä tutkimusongelmana oli: Miten yritys voi arvioida valmiutensa GHG-protokollan mukaiseen hiilijalanjäljen laskentaan?

Tutkimusongelmaa lähestyttiin kolmella tutkimuskysymyksellä:

1. Mitkä tekijät vaikuttavat yrityksen valmiuteen laskea hiilijalanjälki GHG-protokollan mukaisesti?
2. Mitkä ovat yleisimmät haasteet ja puutteet yrityksen valmistautumisessa GHGprotokollan mukaiseen laskentaan?
3. Miten yritys voi kehittää sisäisiä prosessejaan ja käytäntöjään hiilijalanjäljen laskentavalmiuden parantamiseksi?

2 Taustateoria ja standardit

Tässä luvussa tarkastellaan hiilijalanjälkeä ja sen laskentaa yleisesti, sekä GHGprotokollan asettamassa kehyksessä. Hiilijalanjäljen laskeminen ja tulosten hyödyntäminen on tärkeä osa yrityksen ilmastostrategiaa, sekä ympäristövastuullisuutta.

Ilmastonmuutokseen liittyvä sääntely ja kuluttajien vaatimukset ovat kiristyneet viime vuosina, joten yrityksiltä odotetaan yhä tarkempaa ja läpinäkyvämpää päästölaskentaa. Hiilijalanjäljen laskentaa ohjaavat maailmanlaajuiset hyväksytyt standardit, kuten GHGprotokolla ja sitä tukeva ISO 14064 (World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development, 2004, s.2). Laskennassa hyödynnettävä tieto, sekä kertoimet ovat tarkentuneet viime vuosina valtavasti ja uusia avoimia tietokantoja julkaistaan vuosittain. Laskennan tarkentuessa tulokset ovat yhä paremmin vertailukelpoisia ja tämä luo yritysten väliseen kilpailuun uuden ulottuvuuden (Kiistala, 2022, s.15).

2.1 Hiilijalanjäljen määritelmä, laskentamenetelmät ja merkitys yrityksille

Hiilijalanjälki määrittää organisaation, ihmisen, tuotteen tai palvelun aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä. Päästöt voivat muodostua suorasta toiminnasta, tai epäsuorasti jonkin toiminnan takia. Hiilijalanjälki terminä voi sisältää hiilidioksidin lisäksi muitakin kasvihuonekaasuja, kuten metaania (CH₄), dityppioksidia (N₂O) tai muita ilmakehää lämmittäviä kasvihuonekaasuja (EEA Glossary, 2001). Hiilijalanjälki kertoo kokonaispäästöt hiilidioksidiekvivalenteina (CO₂-ekv), joka sisältää kaikki päästöt aiheuttaneet kasvihuonekaasut muunnettuna hiilidioksidiksi lämmityskertoimien kautta, ja näin tulos on helposti ymmärrettävä ja vertailukelpoinen (Wiedmann, 2008, s.2).

Hiilijalanjälki on kasvihuonekaasupäästöjen kokonaismäärä rajatusta toiminnasta tai tapahtumasta tietyn ajanjakson ajalta. Hiilijalanjäljen voi laskea hyvin monella tapaa samasta asiasta ja tulos voi olla hyvinkin erilainen riippuen tehdyn laskennan rajauksesta. (Rikkinen, 2021, s.8–10). Rajaus määrittää, mitä toimintoja ja tapahtumia yrityksen osalta otetaan mukaan laskentaan. Laskentaan otetaan mukaan yrityksen toiminnan kannalta olennaiset päästölähteet, ja näin laskentatulokset ovat relevantteja. Hiilijalanjälkeen sisältyy siis vain yrityksen toiminnasta suoraan tai epäsuoraan syntyvät kasvihuonekaasupäästöt, eikä se huomio muita toiminnasta luonnolle aiheutuvia rasitteita (Kjaer, 2015).

2.1.1 Laskentamenetelmät

Hiilijalanjäljen laskentaan on olemassa monia menetelmiä. Sopiva menetelmä laskennalle valitaan laskennan tarpeen ja parhaan olemassa olevan tiedon määrittämänä. Menetelmiä voidaan myös käyttää rinnakkain saman kokonaisuuden laskennassa, jos osa tiedosta on laadultaan tarkempaa ja osa heikompaa (World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development, 2013, s.21). Päästöjä voidaan laskea europohjaisesti (Spend-base), toimintapohjaisesti (Activity-base) tai elinkaariarvioinnin (Life Cycle Assessment, LCA) kautta. Europohjaista laskentaa käytetään, jos toiminnallista arvoa tai kerrointa sille ei ole saatavilla. Europohjainen laskenta on pitkälle laajoihin keskiarvoihin perustuva ja siksi laskentamuodoista kaikkein lavein. Usein kuitenkin parempaa tietoa ei ole olemassa ja silloin europohjainen laskenta on riittävä. Jos taas tiedossa on määreellinen arvo, niin laskennan tulos on jo huomattavasti tarkempi, ja elinkaariarvion kautta laskettu tulos sisältää jo paljon tarkemman tuloksen kuin useimmat protokollat tai standartit vaativat (World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development, 2013, s.1).

Elinkaariarviointi on näistä kolmesta tarkin mahdollinen laskentatapa, koska siinä on otettu huomioon kaikki tapahtumat tuotteen, tai palvelun elinkaaren ajalta (openLCA, n.d.). Elinkaariarviointi on kuitenkin työlästä ja se vaatii paljon aikaa, resursseja ja tietämystä. Erilaisten laskentaalustojen, kuten openLCA, avulla voidaan suorittaa tarkkoja laskentoja, mutta ohjelmien tarvitsemat ajantasaiset tietopankit ovat maksullisia ja näin ne eivät ole kaikkien ulottuvilla. On hyvä ottaa huomioon myös elinkaarilaskennan tietopankkien ikä ja mahdollinen alueellisuus, jolloin niiden käyttökin on rajattu tiettyyn maantieteelliseen alueeseen (European Commission, 2012, s.34). Alustojen käyttäminen vaatii myös koulutusta ja tämän kaltaisia laskentoja tekevät yleensä alan asiantuntijat, sekä konsultit (European Environment Agency, n.d.).

Toimintapohjainen ja europohjainen laskenta perustuu määreisiin, joiden kautta tuotteen tai palvelun kasvihuonepäästöt lasketaan. Europohjaisessa laskennassa toimintoon käytetty rahamäärä muutetaan kertoimen kautta suoraan hiilidioksidipäästökseen. Tämän laskentamenetelmän hyöty on se, että aivan kaikki rahaliikennettä aiheuttava toiminta voidaan laskea. Huono puoli europohjaisessa laskennassa on taas hintojen eläminen. Tämä voi tuottaa samoille toiminnoille erilaisia tuloksia. Kuitenkin isossa mittakaavassa hyvin keskiarvoistavat kertoimet ovat tarpeeksi tarkkoja, ja niitä voidaan käyttää tarkemman tiedon puuttuessa (DFGE, n.d.). Toimintapohjaisessa laskennassa hiilidioksidipäästö lasketaan kilojen tai muiden mittayksiköiden mukaan käyttäen kullekin raaka-aineelle tai toiminnolle sopivia kertoimia. Huono puoli toimintapohjaisessa laskennassa on tarvittavien kertoimien tai kulutettujen määreiden vaikea saatavuus. Hyvänä puolena taas on tuloksen tarkkuus ja vertailukelpoisuus vuosien tai saman alan yritysten kesken (World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development, 2004, s.53).

Hiilijalanjäljen laskennassa tärkeintä on aina pyrkiä parhaaseen mahdolliseen tulokseen saatavilla olevan tiedon pohjalta, ja näin kaikkia laskentamenetelmiä voidaan käyttää rinnakkain datan laadun asettamissa rajoissa (World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development, 2004, s.42). Erilaiset valtiolliset instanssit tarjoavat päästökerroinpankkeja, ja tutkimukset esittävät yksittäisiä kertoimia tuotteille tai palveluille. Julkisia kerroinpankkeja on julkaistu lisääntyvässä määrin, ja Suomessakin viime vuosina on tuotettu esimerkiksi Suomen ympäristökeskuksen talonrakentamisen tietokanta (Suomen ympäristökeskus, 2024) ja Luonnonvarakeskuksen ilmastovaikutusaineisto ruokapalvelusektorille (Luonnonvarakeskus, 2023).

Markkinoille on myös tullut automaattisia hiilijalanjäljen laskentapalveluita ja alustoja, joiden tarjoama palvelu poistaa manuaalista työtä yrityksiltä laskennan osalta. Suurin osa tällaisista yrityksistä tarjoaa alustaa, jolle asiakas voi tuoda itse keräämänsä tiedon ja käyttää palveluntarjoajan valmiiksi keräämiä kertoimia päästöjen laskemiseksi. Tällaisissa tapauksissa automaattista on itse laskentaosuus ja asiakkaan täytyy edelleen kerätä varsinainen aineisto laskentaa varten, sekä syöttää se alustalle. On myös olemassa laskentapalveluita, jotka perustuvat taloustiedon kautta laskemiseen, ja tällaisissa tapauksissa asiakkaan ei tarvitse kerätä mitään tietoa itse. Tämän kaltaiset palvelut keräävät yrityksen päästöjen laskentaan tarvittavan tiedon suoraan vaikkapa taloushallintojärjestelmästä ja muuttavat sen tunnistuksen, sekä kertoimien kautta päästökseen. Automaattiset hiilijalanjäljen laskentajärjestelmät ovat vielä kehittyviä, ja siksi niistä ei ole vielä saatavilla vertaisarvioitua tutkimusta. (Carbonlink, 2024)

2.1.2 Hiilijalanjäljen laskennan merkitys liiketoiminnalle

Hiilijalanjäljen laskennan merkitystä nykypäivänä ei voida turhan paljoa alleviivata, ja se on lähes pakollinen osa tervettä, sekä toimivaa liiketoimintaa. Päästölaskenta on olennainen osa yrityksen vastuullisuuskokonaisuutta, se viestii erityisesti yrityksen ilmasto- ja ympäristötietoisuudesta. Hiilijalanjäljen laskennan kautta yritys saa paljon tietoa oman toimintaketjunsä tilasta, ja usein laskenta tuo myös mukanaan taloudellista hyötyä, kun toimintaketjua tarkastellaan kriittisesti. Yrityksen toiminnan tehostaminen on yhtä tärkeä osa laskentaa kuin sen mukanaan tuomat mahdolliset ympäristöhyödyt ja näitä kahta asiaa ei kannata yrittää erottaa toisistaan. (World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development, 2004, s.75)

Kilpailun kannalta hiilijalanjäljen laskenta on jo lähes pakollinen yrityksen menestyksen kannalta, vaikka yritys ei olisikaan vielä lain pakottamana velvollinen laskentaan tai päästöraportointiin. Useat Euroopan alueella toimivat suuret yritykset ovat jo velvollisia raportoimaan päästönsä unionille vuosittain, ja tämän takia ne sisällyttävät hiilijalanjäljen laskennan uusien sopimusten ehtoihin, jolloin laskennasta tulee tätä kautta pakollista myös niiden alihankintaketjujen yrityksille. Näin laskenta ulottuu yhä pienempiin yrityksiin, ja vaikka lakisääteinen pakko ei vielä koskettaisikaan, niin pakottava tarve sille tulee yritysmaailman sisältä. (World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development, 2004, s.11)

Asiakkaiden ja kuluttajien ympäristötietoisuus, sekä vaatimukset koskien tuotteiden ilmastovaikutusta ovat kasvaneet viime vuosina valtavasti. Tämä luo toisenlaista painetta päästölaskennan tekemiselle kilpailullisesta näkökulmasta ja pakottaa yrityksiä miettimään toimintaansa koko tuotantoketjun osalta. Kuluttajat länsimaissa valitsevat yhä useammin ympäristöystävällisemmän vaihtoehdon, ja tällöin yrityksen täytyy ymmärtää myymänsä tuotteen ympäristövaikutukset, johon hiilijalanjäljen laskenta on ensimmäinen, sekä helpoin tapa. Kun laskenta tehdään sen pohjalta, voidaan viestiä oman tuotteen tai yrityksen päästöistä, sekä niiden kehityksestä asiakkaille. (White, 2019)

Yrityksen rahoituspäätöksen saanti voi myös nykyisin vaatia päästölaskennan olemassaoloa, ja tällöin GHG-protokollan mukainen hiilijalanjäljen laskenta täytyy olla tehtynä rahoitusta hakiessa. Tarve laskennan olemassaololle rahoituksen saamiseksi voi tulla vastaan, jos rahoittaja kuuluu esimerkiksi SFDR-asetuksen (Sustainable Finance

Disclosure Regulation) piiriin ja edellytyksenä sijoituskohteille ovat ESG-tiedot (Environmental, Social and Governance), mukaan lukien päästöraportointi. (Euroopan unioni, 2019)

2.1.3 Sääntely ja tulevaisuuden vaatimukset

Kuten edellä käsiteltiin, niin hiilijalanjäljen laskenta liittyy keskeisesti yritysten kilpailukykyyn ja rahoituksen saatavuuteen, vaikkei laki suoraan itse laskentaa yritykseltä vaatisi. Tulevaisuuden sääntely, aluekohtaiset määräykset tai yksittäisten tahojen asettamat vaatimukset kasvavat tulevina vuosina, jonka kautta laskennan merkitys yrityksille entisestään kasvaa. Euroopan unionin tasolla CSRD-direktiivi (Corporate Sustainability Reporting Directive) määrää yhä suuremman osan unionin alueen yrityksistä raportoimaan hiilijalanjälkensä osana ESRS-kestävyyselvitystä (Niskala, 2024, s.34). On jo nyt nähtävissä, että suuret yritykset valuttavat raportoinnin alihankkijoilleen ja sitä kautta direktiivin piiriin kuuluvat yhä pienemmän yritykset, vaikkei direktiivi itsessään suoraan näitä vielä koskisikaan. Suuret yritykset alkavat vaatia kilpailutuksiin osallistumisen ehdoksi hiilijalanjäljen esittäminen ja näin laskennan merkitys liiketoiminnan osalta kasvaa entisestään. Myös Suomen lainsäädännössä nähdään jo hiilijalanjäljen integrointia lakeihin, kuten 2025 voimaan astuneessa rakennuslaissa (Rakennuslaki, 2023, 4.luku § 38).

Nykyisten direktiivien ja kansallisten lainsäädäntöjen myötä on odotettavissa, että hiilijalanjäljen laskenta ei rajoitu tulevaisuudessa vain suuriin yrityksiin, vaan siitä tulee yritystoiminnan yleinen perusedellytys. Erityisesti alihankintaketjuissa toimivat pienet yritykset joutuvat yhä useammin esittämään toiminnastaan tai tuotteestaan tehdyn hiilijalanjälkilaskennan asiakkailleen. Tämä kehitys alleviivaa tarvetta varautua hiilijalanjäljen laskentaan ja kerätä vaadittavia tietoja jo ennakoivasti. Ne yritykset, jotka pystyvät ajoissa aloittamaan laskennan valmistelut ja ymmärtävät sen vaatimukset, voivat saavuttaa merkittävää kilpailuetua omassa toimintaympäristössään. (Niskala, 2024, s.14)

2.2 GHG-protokolla ja ISO 14064

GHG-protokolla ja ISO 14064 -standardi ovat keskeisimmät maailmanlaajuisesti hyväksytyt hiilijalanjäljen laskentakehykset. GHG-protokollan standardit sekä ohjeistukset ovat yleisesti käytössä Euroopan unionin alueella, ja yritykset raportoivat tämän laskentakehyksen mukaan hiilijalanjälkensä CSRD:n (Corporate Sustainability Reporting Directive) osana. Tässä työssä painopiste on GHG-protokollassa ja emme käsittele pintaa

syvemältä ISO 14064 -standardia, mutta sen ollessa GHG-protokollan kaltainen ja standardien tukeksi toisiaan huomioimme sen tältä osin. (World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development, 2004.)

2.2.1 GHG-protokolla

GHG Protocol on World Resource Instituutin (WRI) ja World Business Council for Sustainable Developmentin (WBCSD) vuonna 1998 käynnistämä hanke. Hankkeessa on mukana hallituksia, yrityksiä, kansalaisjärjestöjä ja muita sidosryhmiä. GHG-protokollan tehtävänä on kehittää kansainvälisesti hyväksytyjen kasvihuonekaasujen laskenta- ja raportointistandardeja. GHG-protokollakokonaisuus koostuu useista toisiaan tukevista ohjeistuksista ja protokollista, joiden tarkoitus on luoda laskentakehikko, joka mahdollistaa vertailukelpoisen laskennan maailmanlaajuisesti (World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development, 2004, s.4).

Tärkein yksittäinen GHG-protokollan osa on GHG Protocol Corporate Accountin and Reporting Standard, eli yritysstandardi. Tämä kokonaisuus määrittelee, miten yritykset voivat laskea ja raportoida kasvihuonepäästöjänsä GHG-protokollan mukaisesti. Standardi sisältää scope1-, scope2- ja scope3-kategoriat sekä viisitoista scope3-alakategoriaa. (World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development, 2013) Kategoriat määrittävät, minne mistäkin toiminnasta syntyvät päästöt sijoitetaan, ja näin päästökokonaisuutta on helpompi tulkita, sekä raportoida (World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development, 2004).

Scope1- ja scope2- päästöt ovat suoraviivaiset kategoriat. Scope1-kategorian alle yritys kirjaa yrityksen suorasta toiminnasta syntyvät päästöt. Tällaisia päästöjä ovat yrityksen omistamien ajoneuvojen kuluttamat polttoaineet ja yrityksen omistamien kiinteistöjen tuottamat päästöt (World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development, 2004, s.5). Scope2-kategorian alle yritys taas kirjaa ostetun sähkön ja höyryn, sekä lämmityksen ja viilennyksen kautta aiheutuvat päästöt (World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development, 2015, s.2).

Scope3 on kategoriana laajin, ja yleensä suurin osa yrityksen päästöistä syntyy tämän kategorian sisällä. Scope3 sisältää viisitoista alakategoriaa, ja ne voidaan jaotella ylä-, sekä alavirtaan. Ylävirtaan kuuluvat ostetut tuotteet ja palvelut, investoinnit, polttoaineiden ja energian muut päästöt, kuljetus ja jakelu (ylävirta), jätteiden käsittely, työmatkaliikenne, liikematkustus ja itselle vuokrattu omaisuus. Alavirtaan kuuluvat ulos vuokrattu omaisuus,

franchising, sijoitukset, kuljetus ja jakelu (alavirta), myytyjen tuotteiden käytöstä poisto, myytyjen tuotteiden käyttö ja myytyjen tuotteiden prosessointi. (World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development, 2004, s.5)

2.2.2 ISO 14064

ISO 14064 on kansainvälinen kolmeosainen standardisarja kasvihuonekaasupäästöjen laskentaan. Standardi julkaistiin vuonna 2006, mutta uusin versio on vuodelta 2019. ISO 14064 on hyvin samankaltainen kuin edellä mainittu GHG-protokolla, ja periaatteet kummallakin ovat samat: läpinäkyvyys, johdonmukaisuus, relevanssi, tarkkuus ja täydellisyys. ISO 14064-1 on samantyylinen raportointikehys organisaatioille hiilijalanjäljen laskentaan kuin GHG-protokolla, ja niitä voi hyvin käyttää rinnakkain toistensa tukena (SFS-EN-ISO 14064-1:2019, ss. 1-4). ISO 14064 kuitenkin pitää sisällään myös -2 ja 3osat, joista toinen osa vastaa GHG-protokollan Project Standard -osaa ja kolmas osa on tarkastus- ja varmennusstandardi. Yritys voi itse halutessaan laskea oman hiilijalanjälkensä myös ISO 14064:n mukaisesti, aivan kuten GHG-protokollankin mukaisesti. Jos yritys haluaa käyttää ISO 14064 -standardin mukaista lasketaa viestinnässä tai virallisessa raportoinnissa, niin standardin -3-osa määrittelee varmennuksen tarvitsevat toimenpiteet. (SFS-EN-ISO 14064-1:2019)

2.3 Hiilijalanjälkilaskennan periaatteet

Kansainväliset standardit ja ohjeistukset määrittelevät, miten yritysten tulisi kasvihuonekaasupäästöjä mitata, laskea ja raportoida. Pelkän laskentatuloksen esittäminen itsessään ei riitä, vaan on ensisijaisen tärkeää, että laskenta tehdään johdonmukaisesti, luotettavasti ja läpinäkyvästi. Yritysten on tärkeää noudattaa laskennassa yhteisesti sovittuja periaatteita, jotta laskennan tulokset olisivat vertailukelpoisia eri organisaatioiden ja ajankohtien välillä. Periaatteiden noudattaminen laskennassa varmistaa laskennan laadullisuuden, luotettavuuden ja käyttökelpoisuuden. GHG-protokollan mukaisen hiilijalanjäljen laskennan viisi periaatetta ovat läpinäkyvyys, tarkkuus, relevanssi, täydellisyys ja jatkuvuus (Salovaara, 2014, s.19). GHG-protokolla ja ISO 14064-1 perustuvat kumpikin näille periaatteille (World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development, 2004).

Läpinäkyvyys on laskennan tuloksen ja uskottavuuden kannalta ratkaisevan tärkeää. Laskennan läpinäkyvyyteen kuuluu kaikkien laskentaan mukaan otettujen ja mahdollisesti ulos rajattujen päästöjen esittäminen selkeästi ymmärrettävässä muodossa, sekä

käytettyjen laskentamenetelmien ja tietolähteiden esille tuominen johdonmukaisella tavalla (WRI & WBCSD, 2004, s.7).

Relevanssilla tarkoitetaan hiilijalanjäljen laskennan kohdistumista yrityksen toiminnan tuottamiin olennaisiin päästöihin. Päästölaskennan tulee palvella laskennan tarvetta, oli se sitten yrityksen sisäinen tarve tai ulkoinen tarve (WRI & WBCSD, 2004, s.7).

Tarkkuuden tarkoitus laskennan kannalta on pitää päästöjen määrät mahdollisimman lähellä totuutta ja estää liiallinen yli- tai aliarviointi siinä määrin kuin se on mahdollista. Tarkkuus myös varmentaa raportoidun tiedon luotettavuutta päätöksenteossa (WRI & WBCSD, 2004, s.7).

Täydellisyys päästölaskennassa tarkoittaa, että kaikki päästölähteet laskennan rajauksen sisältä huomioidaan ja otetaan mukaan laskentaa. Täydellisyyteen laskennassa kuuluu myös se, että tehdyt rajaukset tuodaan laskennan yhteydessä selkeästi esille ja ne perustellaan asianmukaisesti (WRI & WBCSD, 2004, s.7).

Johdonmukaisuus laskennassa syntyy, kun kaikkia periaatteita noudatetaan ja tehdyt laskennat dokumentoidaan huolellisesti. Tällöin yrityksen päästöjen kehitystä voidaan seurata vuosi- tai tilikausiperusteisesti ja se tekee tuloksista vertailukelpoisia (WRI & WBCSD, 2004, s.7).

2.4 Laskennan tarve ja rajaus

Laskennan tarve on aina ensimmäinen asia, minkä kautta laskentaa lähdetään lähestymään, ja se määrittää, millainen laskentaprosessi tulee olemaan. Tarpeita voi olla useita, mutta yleensä päästölaskennan tarve tulee ulkoa päin ja laskentaa lähdetään tekemään ulkoisen tarpeen ohjaamana. Ulkoinen tarve voi yritykselle olla lakisääteinen, kilpailutukseen osallistumisen ehto tai asiakkaiden kautta tuleva paine. Nykyään suuret yritykset ovat velvoitettuja Euroopan unionin alueella raportoimaan hiilijalanjälkensä kestävyysraportin yhteydessä ja useimmissa maissa tämä pakko on myös jo kirjoitettu sisään kansalliseen lainsäädäntöön (Euroopan parlamentti ja neuvosto, 2022). Kansallisissa laeissa voi tämän lisäksi olla omia määräyksiä, jotka vaativat tiettyjen toimintojen päästöjen laskemista. Tällaisesta hyvä esimerkki on Suomen rakennuslaki, joka määrää rakennusurakoista tehtäväksi elinkaarilaskelmat (Rakennuslaki, 2023, 4.luku § 38). Suurten yritysten ollessa jo raportointivelvollisia Euroopan unionille, ne yhä useammin sisällyttävät päästölaskennan uusien sopimusten ehtoihin ja näin laskenta tulee kiertäen

pakolliseksi myös pienemmille yrityksille. Ulkoisena pakkona voidaan myös pitää asiakkaiden puolelta tulevaa painetta tuotteiden ilmastovaikutuksen esilletuomiseen, ja erilaisten laskentatulosten julkistaminen on hyvä tapa tuoda omaa ilmastotyötään esille (White, 2019).

Laskennan rajausta määrittää sen, mitä lasketaan ja mitä mahdollisesti jätetään laskennan ulkopuolelle. GHG-protokollan yksi periaatteista on relevanssi, ja se on erityisen olennainen, kun rajausta mietitään. Rajauksen kautta laskentaan otetaan mukaan yrityksen toiminnan kannalta olennaisimmat päästölähteet ja kokonaispäästöjen määrän osalta epärelevantit toiminnot jätetään sen ulkopuolelle (WRI & WBCSD, 2004, s.7). Ei ole kestävää selvittää päästöjä toiminnoille, jos selvitykseen kuluu enemmän resursseja ja selvitys luo enemmän päästöjä kuin selvitettävä asia. Rajauksella ulkopuolelle voidaan myös jättää osa-alueita, joita ei vielä laskentahetkellä voida määrittää puutteellisen tutkimuksen tai muun tiedon puutteen takia. Tällaisissa tapauksissa on tärkeää kuitenkin tuoda esille, mitä jätetään rajauksella laskennan ulkopuolelle ja miksi tähän päätökseen on tultu, jotta laskennan läpinäkyvyys ei kärsi (WRI & WBCSD, 2004, s.26).

3 Tutkimusmenetelmät ja aineistorajaus

Tutkimusmenetelmänä tässä opinnäytetyössä käytettiin dokumenttianalyysia. Dokumenttianalyysi on menetelmä, jonka avulla tarkastellaan ja analysoidaan dokumentteja, sekä luodaan niiden pohjalta selkeitä ja luotettavia johtopäätöksiä (Bowen, 2009). Menetelmä sopii hyvin virallisten asiakirjojen tutkimiseen ja niiden keskeisen asiasisällön tiivistämiseen ymmärrettävämpään muotoon. Tässä opinnäytetyössä dokumenttianalyysin avulla tarkasteltiin GHG-protokollan keskeisiä standardeja ja ohjeistuksia. GHG-protokollan ollessa kansainvälisesti hyväksytty viitekehys hiilijalanjäljen laskennalle valikoitui tutkimusmenetelmäksi juuri dokumenttianalyysi, ja näitä dokumentteja analysoimalla pyrittiin selvittämään, millaisia valmiuksia yrityksiltä edellytetään GHG-protokollan mukaisen hiilijalanjälkilaskennan aloittamiseen.

3.1 Tutkimusmenetelmän valinta

Dokumenttianalyysi valikoitui tutkimusmenetelmäksi, koska tutkimuksessa haluttiin tarkastella valmiita kansainvälisiä standardeja ja ohjeistuksia. Dokumenttianalyysin kautta oli mahdollista hahmottaa kokonaiskuva siitä, millaiset edellytykset yrityksellä on

protokollan mukaiseen hiilijalanjäljen laskentaan ja mitä valmisteluja laskennan aloittaminen yritykseltä vaatii.

Menetelmän valintaan vaikutti myös se, että GHG-protokolla on maailmanlaajuisesti hyväksytty laskentakehys ja se kattaa kasvihuonekaasujen laskennan kattavasti yritysten koko toimintaketjun laajuudelta, joten dokumenttianalyysi on hyvä työkalu tämän aineiston käsittelemiseen. Dokumenttianalyysi myös mahdollisti standardien ja ohjeistuksen sisältöjen tarkastelun johdonmukaisesti ja järjestelmällisesti suhteessa tutkimuskysymyksiin.

3.2 Aineiston kuvaus ja analyysi

Tämän opinnäytetyön tutkimusaineisto koostui GHG-protokollan keskeisistä standardeista ja ohjeistuksesta yrityksen hiilijalanjäljen laskennan osalta. Analysoitavat dokumentit olivat:

- GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard (Corporate Standard)
- Corporate Value Chain (scope3) Accounting and Reporting Standard
- GHG Protocol Scope 2 Guidance
- GHG Protocol Scope 3 Calculation Guidance

Analysoimalla edellä mainittuja standardeja, sekä ohjeistuksia pyrittiin tunnistamaan, minkälaisia valmiuksia yrityksiltä edellytetään GHG-protokollan mukaisen hiilijalanjälkilaskennan aloittamiseen. Aineistokokonaisuus pitää sisällään yrityksen hiilijalanjäljen laskennan kannalta olennaiset osat, ja niiden pohjalta protokollan mukainen laskenta on mahdollista toteuttaa.

3.3 Tutkimuksen rajaus

Tutkimuksessa tarkasteltavaksi aineistoksi rajattiin ainoastaan GHG-protokollan keskeisimmät osat yrityksen laskennan aloittamisen kannalta. Muut hiilijalanjäljen laskentaan maailmanlaajuisesti liittyvät standardit tai ohjeistukset jätettiin analyysin ulkopuolelle. Esimerkiksi ISO 14064 -standardia sivuttiin ainoastaan taustateoriaosuudessa, eikä sitä käsitelty aineistoanalyysin osana tarkemmin.

Tutkimuksen fokus pidettiin standardien sisällössä ja niiden edellyttämässä vaatimuksissa laskennan suhteen. Tutkimuksessa ei tarkasteltu yksittäisten yritysten käytännön

toteutuksia laskennan osalta, vaan rajauksen kautta pyrittiin pitämään huomio GHG-protokollan yrityksille asettamissa laskentavaatimuksissa.

3.4 Menetelmän luotettavuus ja rajoitteet

Dokumenttianalyysin luotettavuus tässä tutkimuksessa perustuu aineiston virallisuuteen ja sen laajaan hyväksyntään laskentakehyksenä Euroopan unionin alueella sekä maailmanlaajuisesti. GHG-protokollan standardit ja ohjeistukset luovat laajan hiilijalanjäljen laskentakehyksen, jolla on vankka yleinen hyväksyntä hiilijalanjäljen laskennassa. Suuri määrä yrityksiä ja organisaatioita käyttää protokollan mukaista laskentakehystä, sekä raportoi sen mukaisesti kansainvälisesti, tai valtiollisesti.

Menetelmän rajoitteena on analyysin nojaaminen yksinomaan dokumenttien tulkintaan, eikä se sisällä käytännön laskentakokemuksia tai yrityshaastatteluita. Työn tulokset siis perustuvat laskennan teoreettiseen kehykseen ja eivät täten välttämättä vastaa käytännön soveltamisen haasteisiin.

4 Analyysi ja ohjeistuksen muodostaminen

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli dokumenttianalyysin avulla muodostaa helppolukuinen ja vaivattomasti läpikäytävä ohjeistus, jonka avulla yritykset voivat arvioida omaa valmiuttaan GHG-protokollan mukaiseen hiilijalanjäljen laskentaan. Pohjana analyysille toimivat GHG-protokollan keskeiset standardit ja ohjeistukset, jotka ohjaavat hiilijalanjäljen laskentaan kansainvälisesti.

Analyysinvaiheen keskeinen havainto oli, että vaikka GHG-protokolla tarjoaa kattavan laskentakehyksen hiilijalanjäljen laskentaan ja raportointiin, niin se ei suoraan anna neuvoja laskennan haasteisiin yritysten näkökulmasta. Tämän vuoksi opinnäytetyössä pyrittiin dokumenttianalyysin keinoin tunnistamaan laskentavalmiuden tärkeimmät osaalueet ja niiden pohjalta luoda käytännönläheinen ohjeistus yritysten käyttöön.

4.1 Yritysten valmiuden arviointi dokumenttianalyysin perusteella

Yrityksen laskentavalmiuden arvioiminen suoraan dokumenttianalyysillä GHG-protokollan tapaisesta laskentakehyksestä oli haasteellista ja syvempi ymmärrys päästölaskennasta on tarpeen. Protokolla kyllä määrittelee kaiken tarvittavan laskennan osalta ja ohjeistaa, mitä

missäkin standardin osiossa tulee ilmoittaa, tai miten. Se ei kuitenkaan kovin hyvin ota kantaa tai tuonut esille ongelmakohtia yritysten näkökulmasta, vaan keskittyy siihen, miten lasketa toteutetaan päästötietojen jo löytyessä.

Suurin osa laskentavalmiudesta on kuitenkin aivan muuta, kuin itse konkreettista laskentaa tai laskentatulosten katalogista järjestämistä. Dokumenttianalyysin pohjalta on kuitenkin mahdollista jäsentää laskennalle keskeisimmät vaatimukset ja edellytykset. Näitä vaatimuksia ja edellytyksiä tarkemmin analysoimalla voidaan arvioida yrityksen valmiutta laskentaprosessin aloittamiseen. Työn kulku noudatti vaiheittaista etenemistä, joka esitetään kuvassa 1.



Kuva 1. Opinnäytetyöprosessin eteneminen vaiheittain.

4.2 Keskeiset haasteet

Dokumenttianalyysin ja ohjeistuksen laatimisen aikana nousi esiin monia haasteita, jotka vaikuttavat negatiivisesti yrityksen kykyyn aloittaa GHG-protokollan mukainen

hiilijalanjälkilaskenta. Yksi keskeinen haaste liittyy datan saatavuuteen ja laatuun. Kun laskenta ulotetaan scope1- ja scope2-päästöjen ulkopuolelle scope3-päästöihin, päästötietojen kerääminen toimitusketjun eri vaiheista voi olla vaikeaa tai mahdotonta.

Usein myös scope3-päästöjen suuri osuus laskennassa verrattuna scope1- tai scope2-päästöihin voi tulla yllätyksenä.

Myös sisäiset resurssit ja osaaminen voivat muodostaa esteen laskennan aloittamiselle. GHG-protokollan mukainen hiilijalanjäljen laskenta vaatii asiantuntemusta tai vähintään syvempää perehtymistä, erityisesti silloin, kun tarkoituksena on raportoida tulokset viranomaisille. Pienemmissä yrityksissä henkilöresurssit voivat olla rajallisia, mikä vaikeuttaa laskennan toteutumista. Lisäksi vastuunjako ja prosessin määrittely voivat aiheuttaa haasteita. Kun laskenta ei ole entuudestaan tuttua, ei aina ole selvää, kuka vastaa kokonaisuudesta, kuka kerää tiedot ja kenellä on pääsy niihin.

Haasteena on myös se, että GHG-protokolla ei tarjoa valmiita työkaluja laskentavalmiuden arviointiin. Yritykset joutuvat usein turvautumaan henkilöstönsä olemassa olevaan tietämykseen, mikä voi rajoittaa laskentaprosessin sujuvuutta ja luotettavuutta.

5 Tulokset

Opinnäytetyön tuloksena syntyi käytännönläheinen ohjeistus, jonka avulla yritys voi arvioida omaa valmiuttaan GHG-protokollan mukaiseen hiilijalanjälkilaskentaan. Ohjeistus pohjautuu dokumenttianalyysiin, ja tarkastelun alaisena oli GHG-protokollan keskeiset standardit, sekä ohjeistukset. Analyysin kautta pyrittiin tunnistamaan ja tuomaan esille valmiuksia, joita yritykselle tulisi olla ennen laskentaprosessin aloittamista.

Vaikka GHG-protokolla tarjoaa yrityksille yksityiskohtaiset ohjeet päästöjen laskentaan ja raportointiin, se ei ota suoraan kantaa siihen, miten yrityksen tulisi valmistautua laskentaan. Tarve tämän kaltaiselle apuvälineelle oli olemassa ja se loi perustan ohjeistuksen rakentamiselle. Työn tuloksena syntyi ohjeistus, joka tukee yrityksen itsearviointia ennen laskentaprosessin aloittamista ja auttaa tunnistamaan keskeiset valmiustekijät. Ohjeistus on jäsennelly kuuden tarkastelukohdan ympärille. Taulukossa 1 esitetyt kysymykset perustuvat dokumenttianalyysiin ja ohjaavat yritystä tunnistamaan vahvuuksia sekä kehittämistarpeita ennen laskentaprosessin aloittamista.

1.	Laskennan tarpeen määrittely
----	------------------------------

2.	Laskennan rajaus ja kohdentaminen
3.	Vastuiden ja resurssien selkeys
4.	Datan saatavuus ja laatu
5.	Raportointi
6.	Yleisarvio valmiudesta

Taulukko 1. Yrityksen hiilijalanjälkilaskennan valmiuden itsearviointikysymykset.

Jokaisen tarkastelukohdan lopussa on kysymys tai kysymyksiä. Näiden kysymysten avulla yritys voi arvioida oman tilanteensa ja tunnistaa mahdollisia kehittämistarpeita. Ohjeistus ei ole tekninen laskentaopas, vaan se on tarkoitettu nimenomaan laskennan ennakovalmisteluiden tueksi. Kysymysten avulla pyritään aikaansaamaan yrityksen sisäistä keskustelua laskennan tarpeista ja vaatimuksista. Kysymykset auttavat myös hahmottamaan missä määrin yrityksellä on edellytyksiä aloittaa hiilijalanjäljen laskenta GHG-protokollan mukaisesti.

6 Johtopäätökset ja suositukset

Tämän opinnäytetyön tavoite oli laatia selkeä ja helposti lähestyttävä ohjeistus, jonka avulla yritykset voisivat arvioida omaa valmiuttaan GHG-protokolla mukaiseen hiilijalanjälkilaskentaan. Dokumenttianalyysin kautta havaittiin, että vaikka GHG-protokolla tarjoaa yksityiskotaiset ohjeet itse päästölaskentaan ja raportointiin, se ei anna selkeää tukea laskentaan valmistautumiseen. Tähän opinnäytetyö ja sen liitteenä oleva ohjeistus vastasi.

Analyysin perusteella havaittiin, että hiilijalanjäljen laskennassa suurimmat haasteet liittyvät usein datan saatavuuteen ja laatuun, kuten Kiistalakin toteaa omassa tutkimuksessaan (Kiistala 2022, s. 18). Muita tutkimuksen aikana esiin nousseita haasteita laskennan osalta olivat resurssien ja osaamisen riittävyys yrityksen sisällä. Usein konkreettinen työkalu laskenta valmiuden arvioimisen puuttuu ja tällainen ohjeistus voi madaltaa laskennan aloittamisen kynnystä merkittävästi.

Opinnäytetyön käytännön tuotoksena rakentunut ohjeistus antaa yrityksille systemaattisen tavan tarkastella omaa valmiuttaan ja muodostaa kokonaiskuva siitä, mitkä osa-alueet vaativat vielä lisää huomiota. Ohjeistus auttaa jäsentämään keskeiset laskennan vaiheet,

kuten tarpeen, rajauksen, datan keruun ja raportoinnin. Pitkin ohjeistusta se nostaa myös esiin kriittisiä tarkastuspisteitä itsearviointikysymysten kautta.

Ohjeistus sopii erityisen hyvin tilanteeseen, jossa laskentaa ollaan tekemässä ensimmäistä kertaa ja itse laskentaprosessi ei ole tuttu. Se ei kuitenkaan ole tekninen laskentaopas, vaan ennakkovalmistelua tukeva työväline, jonka avulla yritys voi tunnistaa realistisesti omat vahvuudet ja heikkoudet ennen laskenta prosessin aloittamista. Kuten Salovaara omassa tutkimuksessaan toteaa, niin toinen laskenta kerta on helpompi kun tiedetään mistä ja keiltä tietoa yrityksen päästöistä tulee hakea ja tämän työn kautta valmistunut ohjeistus pyrkii tähän jo ennen ensimmäistä laskenta kertaa (Salovaara, s. 62).

Suositukses:

Ohjeistus kannattaa sisällyttää osaksi yrityksen tai organisaation ympäristötyötä erityisesti silloin, kun hiilijalanjälki laskenta on ajankohtaista mutta vielä aloittamatta.

Yrityksen olisi hyvä hyödyntää ohjeistuksen itsearviointikysymyksiä ja edetä niiden tahdissa askel askeleelta.

Lähteet

Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27–40.

https://www.researchgate.net/publication/240807798_Document_Analysis_as_a_Qualitative_Research_Method

Carbonlink. (2024). *Hiilijalanjäljen automaattinen laskenta*. Carbonlink. <https://carbonlink.fi/>

DFGE. (n.d.). *Spend-based carbon accounting*. DFGE. <https://dfge.de/spend-based-carbon-accounting/>

EEA Glossary. (2001) *IPCC Third Assessment report, 2001*. European Environment Agency. <https://www.eea.europa.eu/help/glossary/eea-glossary/carbon-dioxide-equivalent>

Euroopan parlamentti ja neuvosto. (2022). *Direktiivi (EU) 2022/2464, yritysten kestävyysraportointia koskeva direktiivi (CSRD)*. EUR-lex. <https://eurlex.europa.eu/legalcontent/FI/TXT/?uri=CELEX%3A32022L2464>

Euroopan unioni. (2019). *Asetus (EU) 2019/2088 Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus rahoituspalvelusektorin kestävyteen liittyvien tietojen julkistamisesta*. EUR-Lex. <https://eurlex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX%3A32019R2088>

European Commission. 2012. *Life cycle indicators framework: development of life cycle based macrolevel monitoring indicators for resources, products and waste for EU-27*. European Commission, Joint

Research Centre, Institute of Environment and Sustainability.
<https://eplca.jrc.ec.europa.eu/uploads/LCIndicators-framework.pdf>

European Environment Agency. (n.d.). *Life cycle assessment (LCA)*. European Environment Agency.
[https://www.eea.europa.eu/help/glossary/eea-glossary/lifecycleassessment#:~:text=Life%2Dcycle%20assessment%20\(LCA\),use%20efficiency%20and%20decreasing%20liabilities](https://www.eea.europa.eu/help/glossary/eea-glossary/lifecycleassessment#:~:text=Life%2Dcycle%20assessment%20(LCA),use%20efficiency%20and%20decreasing%20liabilities).

Kjaer, L. L., Høst-Madsen, N. K., Schmidt, J. H., & McAloone, T. C. (2015) *Application of environmental input-output analysis for corporate and product environmental footprints – Learning from three cases*. Sustainability, 7(9), 11438-11461. <https://www.mdpi.com/2071-1050/7/9/11438>

Luonnonvarakeskus (LUKE). (2023). *Luken kerroinpankki: Päästökertoimia ja hiilijalanjäljenlaskennan taustatietoa* [Tietokanta]. Fairdata. <https://etsin.fairdata.fi/dataset/50de6ed6-50ea-44ac992ac80e94a1a065>

Kiistala, M. (2022). *Hiilijalanjäljen laskemisen hyödyt ja mahdollisuudet yrityksille*. Oulun Yliopisto.
<https://oulurepo oulu.fi/bitstream/handle/10024/20222/nbnfioulu-202206233131.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Niskala, M & Palmuaro S. (2024). *Uudet kestävyysraportointivaatimukset, mitä ne tarkoittavat käytännössä?*. Alma Talent, Helsinki.

openLCA. (n.d.). *openLCA – Free, professional life cycle assessment software*. GreenDelta.
<https://www.openlca.org/>

Rakennuslaki, 751 § 4:38. (2023). *Finlex*.
https://finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2023/751#OT1_OT3

Rikkinen, R. (2021) *Yrityksen hiilijalanjäljen määrittäminen standardien avulla*. Oulun Yliopisto.
<https://oulurepo oulu.fi/bitstream/handle/10024/17711/nbnfioulu-202105197914.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Salovaara, M. (2014). *Hiilijalanjäljen pienentämismahdollisuuksien tunnistaminen mediatilassa*. Lappeenrannan teknillinen yliopisto.
https://lutpub.lut.fi/bitstream/handle/10024/100064/Diplomity%c3%b6_Salovaara_Marjo.pdf?sequence=2&isAllowed=y

SFS-EN ISO 14064-1:2019:en. (2019). *Greenhouse gases. Part : Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals (ISO 14064-1:2018)*. SFS Online.

Sotos, M. (2015). *GHG Protocol Scope 2 Guidance. Greenhouse Gas Protocol*.
<https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2023-03/Scope%20%20Guidance.pdf>

Suomen ympäristökeskus (SYKE). (2024). *CO2 Data – Rakennustietokanta: Rakentamisen päästöt ja materiaalikertoimet* [Tietokanta]. CO2 Data. <https://co2data.fi/rakentaminen/>

White, K., Habib, R., & Hardisty, D. J. (2019) *The elusive green consumer*. Harvard Business Review.
<https://hbr.org/2019/07/the-elusive-green-consumer>

Wiedmann, T & Minx J. (2008). *A Definition of Carbon Footprint*. United Kingdom.
https://www.researchgate.net/publication/247152314_A_Definition_of_Carbon_Footprint

World Business Council for Sustainable Development & World Resources Institute. (2004). *The Greenhouse Gas Protocol. A Corporate Accounting and Reporting Standard. Revised Edition.*

Greenhouse Gas Protocol.

<https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghgprotocolrevised.pdf>

World Business Council for Sustainable Development & World Resources Institute. (2013). *Category 1: Purchased Goods and Services.* Greenhouse Gas Protocol.

<https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2022-12/Chapter1.pdf>

World Business Council for Sustainable Development & World Resources Institute. (2013). *Technical guidance for calculating scope 3 emissions (version 1.0).* Greenhouse Gas Protocol.

https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Scope3_Calculation_Guidance_0.pdf

Ohjeistus laskentavalmiuden arviointiin GHG-protokollan mukaisesti

1. Johdanto

Tämä ohjeistus on tarkoitettu yleiseksi apuvälineeksi yrityksille, kun hiilijalanjäljen laskennan aloittamisvalmiutta halutaan arvioida ja aikaisempaa kokemusta laskennasta ei ole. Hiilijalanjäljen laskenta pitää sisällään samat perustarpeet riippumatta yrityksen koosta tai toiminnasta, joten kerran opittua voi aina soveltaa tulevaisuudessa. Keskitymme tässä ohjeistuksessa laskentakokonaisuuden hahmottamiseen ja samalla paloittellemme sitä sopivan kokoiisiin osiin. Tämän ohjeistuksen läpikäymällä kuka tahansa voi arvioida omaa valmiuttaan laskennan aloittamiseen ja ymmärtää, mihin kaikkeen tulisi vielä kiinnittää huomiota ennen laskennan aloittamista. Huolellisen valmistautumisen ja arvioinnin jälkeen laskeminen on lähinnä datan keruuta, sekä sen yhteen tuomista valittuun laskentakehikkoon.

Ohjeistuksessa GHG-protokolla on valittu laskentakehykseksi, koska se on maailmanlaajuisesti käytössä ja hyväksytty. Euroopan unioni kehottaa myös käyttämään GHG-protokollaa kasvihuonekaasujen laskennassa, jos yritys on velvoitteinen kestävyysraportoimaan unionille. GHG-protokolla jaottelee päästöt helposti ymmärrettävästi kolmeen kategoriaan: scope1, scope2 ja scope3. Scope1-osion alle yritys raportoi sen suorasta toiminnasta syntyvät päästöt, ja näitä ovat yrityksen omistamien rakennusten sekä ajoneuvojen päästöt. Scope2-osioon yritys raportoi ostetun sähkön, lämmön, höyryn ja viilennyksen tuottamat päästöt. Scope3 on laskennassa vaikein osa-alue, ja se jakautuu viiteentoista alakategoriaan. Kahdeksan ensimmäistä alakategoriaa muodostavat ylävirran ja seitsemän seuraavaa alavirran toiminnasta syntyvät päästöt.

(World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development, 2004)

2. Valmiuden arvioinnin peruseriaatteet ja vaiheet

Yrityksen valmius hiilijalanjäljen laskentaan tarkoittaa ymmärrystä siitä, mitä laskennan toteuttaminen vaatii ja mihin näistä vaatimuksista pystytään tällä hetkellä vastaamaan. Keskeisiä asioita tässä vaiheessa ovat laskennan tarve, rajaus, datan saatavuus ja laatu. Edellä mainituista asioista yksinkertaisuudessaan koostuu suurin osa laskentaprosessista, ja seuraavaksi käymme läpi vaihe vaiheelta tarvittavat askeleet laskennan aloittamiseksi.

Laskennan tarve

Laskennan tarve on ensimmäinen ja tärkein määritettävä asia, kun laskentaan ryhtymistä harkitaan. Ilman tarvetta ei ole syytä aloittaa laskentaa. Tarpeita laskennalle voi olla monia, esimerkiksi ulkoinen pakote, halu ymmärtää oman toimintaketjun vaikutusta paremmin tai vain tapa viestiä vastuullisesta yritystoiminnasta. Pakolliset syyt on helppo ymmärtää ja niitä voivat olla EU-tason regulaatio, paikallinen lainsäädäntö, tai kilpailutuksien vaatimukset. Pehmeästi pakottavia syitä voivat olla asiakkaiden kasvavat vaatimukset ympäristövastuullisuudesta, kestävän liiketoiminnan harjoittaminen ja näiden kautta kilpailuedun hakeminen. Kun laskennan tarve ymmärretään, sen pohjalta voidaan valita laskentakehys ja määrittää oman laskennan rajaus.

Tarpeen ollessa raportointi viralliselle taholle on syytä selvittää vaatimukset laskennalle ja valita laskentakehikko sen mukaan. Tällaisissa tapauksissa on hyvä turvautua yleisesti käytettyyn ja hyväksyttyyn laskentakehikkoon, kuten GHGprotokolla. GHG-protokollan mukaista laskentaa käytetään esimerkiksi Euroopan unionille raportoitaessa, ja sen määrittelyn mukaan laskettu tulos hiilijalanjäljestä on hyväksytty suurimmassa osassa maailmaa.

Tarpeen ollessa viestinnällinen tai muu ei viranomaiselle esitettävä, on laskennan kannalta tärkein asia läpinäkyvyys. Kun laskentatulosta esitetään, on aina oltava valmis avaamaan se kokonaisuudessaan ja kerrottava, mitä laskennassa on otettu huomioon. Tässä tapauksessa kuitenkin laskennan ei tarvitse olla missään tietyssä kehikossa, vaan sen voi tehdä ja esittää haluamassaan muodossa. Tässäkin tapauksessa toki voi ja mahdollisuuksien mukaan on hyvä käyttää GHGprotokollan kaltaista valmista kehikkoa, jotta mahdollinen lisätyö tulevaisuudessa vältetään.

Itsearviointikysymykset:

Onko laskennan tarve tunnistettu (esim. lainsäädäntö, asiakkaat, kilpailuetu)?

Onko valittu tarkoitukseen sopiva laskenta tapa tai -kehikko (esim. GHGprotokolla)?

Rajauksen määrittäminen

Rajauksella määritetään, mitä lasketaan ja mitä jätetään laskennan ulkopuolelle. Rajaus on aina yrityskohtainen, tai laskentakehystä käytettäessä kehys itsessään määrittelee rajausta. Rajauksen tarkoitus on saada laskennan piiriin yrityksen toiminnan kannalta olennaiset päästöt ja sitä kautta keskittää laskentaan käytettävät resurssit mahdollisimman tehokkaasti. Yrityksen kaikesta toiminnasta syntyy aina jonkin verran päästöjä, ja niiden ollessa prosentuaalisesti hyvin pieniä kokonaispäästömäärään nähden ne voidaan rajata laskennan ulkopuolelle tai niille voidaan asettaa karkeampi päästöarvio. Päästölaskennan perimmäinen tarkoitus on ymmärtää yrityksen aiheuttamien päästöjen määrää ja lähteitä. Ymmärtämällä ja vaikuttamalla ensin suurimpiin päästölähteisiin saadaan aikaan suurin positiivinen vaikutus päästöjen vähentämiseksi.

GHG-protokolla lähestyy rajausta olennaisuuden kautta, ja siihen liittyy olennaisesti johdonmukaisuus, läpinäkyvyys, tarkkuus ja täydellisyys. Johdonmukaisuuden kautta vertailukelpoisuus laskennassa säilyy vuodesta toiseen. Täydellisyydellä tarkoitetaan kaikkien olennaisten päästöjen mukaan ottamista laskentaan. Läpinäkyvyys taas tarkoittaa, että on selkeästi kuvattu, mitkä asiat on jätetty pois laskennasta ja miksi näin on päätetty tehdä. Tarkkuus syntyy näistä kaikista yhdessä ja määrittää, onko laskenta, sekä tulos riittävän tarkka päätöksenteon tueksi tai raportoinnin pohjaksi.

Ensimmäisellä laskentakerralla rajausta kannattaa aina määrittää olemassa olevien resurssien mukaan, ja laskentaa voi aina tarkentaa tulevana vuosina, kun vertailuvuosi on olemassa sekä kokemusta laskennasta on kertynyt. Myös GHG-protokolla antaa tähän luvan ja laskenta saa tarkentua ajan kuluessa paremman päästödatan kautta.

Itsearviointikysymykset:

Onko yrityksen toiminnan kannalta olennaisimmat päästöt tunnistettu?

Onko laskennan rajauksesta keskusteltu?

Datan keruu ja laatu

Päästötietojen keruu aloitetaan, kun laskennan rajausta on tehty ja tiedetään, mitä tietoa toteutettava laskenta tarvitsee. Tiedonkeruu on hyvä aloittaa scope1- ja scope2-osioista, joiden tiedot ovat saatavilla yrityksen sisällä. Tällaisia tietoja ovat esimerkiksi käytetyn sähkön kWh-määrät, ajoneuvoihin tankattujen polttoaineiden määrät ja omien kiinteistöjen tuottamat suorat päästöt. Tärkeintä on määrittää, sekä löytää yrityksen toiminnan suurimmat päästölähteet ja laskea ne mahdollisimman tarkasti.

Datan keruu on usein koko laskentaprosessin työläin vaihe, ja aina kaikesta toiminnasta ei edes ole saatavilla tarkkoja päästötietoja. Tässä kohtaa on siis hyvä tarkastaa, miten hyvin ja helposti on saatavilla perustiedot määräpohjaisesti energian, sekä polttoaineiden osalta. Ollaan jo hyvin pitkällä, jos nämä tiedot löytyvät, ja seuraavaksi voidaan tarkastella scope3-osion vaatimuksia.

Yleensä suurin osa yrityksen päästöistä asettuu scope3-kategorian alle, ja tässä vaiheessa myös päästölähteiden jaottelu tulee kuvaan viidentoista alakategorian muodossa. Näistä kahdeksan ensimmäistä muodostavat ylävirran, jonka alle kuuluvat:

1. ostetut tuotteet ja palvelut
2. investoinnit
3. polttoaine ja energia liitännäiset päästöt, jotka eivät sisälly scope1 tai scope2 päästöihin.
4. saapuvat kuljetukset ja jakelu
5. jätteet
6. liikematkustus

7. työmatkaliikenne
8. itselle vuokrattu omaisuus Alavirta:
9. lähtevät kuljetukset ja jakelu
10. myytyjen tuotteiden prosessointi
11. myytyjen tuotteiden käyttö
12. myytyjen tuotteiden käytöstä poisto
13. ulos vuokrattu omaisuus
14. franchising
15. sijoitukset

Usein turhaan asetetaan vastakkain europohjainen ja määrepohjainen laskentaa, vaikka ne toimivat hyvin myös rinnakkain. Laskennan tarkoituksena on kuitenkin saavuttaa mahdollisimman tarkka kokonaistulos mahdollisuuksien ja resurssien rajoissa. Ei ole myöskään tarkoituksenmukaista määrittää elinkaarilaskennan tulosta vastaavia päästömääriä tavaroille tai toiminnoille, joiden merkitys laskennan kokonaistuloksen kannalta on häviävän pieni. Europohjainen laskenta luo hyvän pohjan, jonka päälle voidaan rakentaa tarkempaa laskentaa määrepohjaisen laskennan ollessa mahdollista, ja näin rajaaminen jää mahdollisimman vähäiseksi.

Aina kannattaa kuitenkin muistaa, että päästölaskenta on parasta mahdollista arviointia ja sen tarkoitus ei ole olla absoluuttisen tarkka. Päästölaskenta on yritykselle työkalu, jonka kautta se voi tarkastella koko toimintaansa ja huomioida ne alueet, joilla parannettavaa on.

Itsearviointikysymykset:

Löytyykö meiltä määrepohjaiset tiedot energia- ja polttoaineenkulutuksesta?

Mitkä scope3-alakategoriat liittyvät yrityksemme toimintaan?

Raportointi

Raportointitapa riippuu täysin siitä, mihin ja miksi raportoidaan. Euroopan unionin kestävyysraportointiin velvolliset yritykset raportoivat hiilijalanjälkensä osana CSDRraporttikokonaisuutta GHG-protokollon mukaisesti, ja taas kuluttajille suunnatussa raportoinnissa voi yksinkertaisimmillaan olla vain laskennan tulos. Olipa raportoinnin taso ja tarkoitus mikä vain, niin kaikkein tärkein asia on muistaa olla läpinäkyvä. Tuo rehellisesti, sekä avoimesti näkyvillä, mitä on laskettu ja millä tavalla, sekä mitä on rajattu laskennan ulkopuolelle.

GHG-protokollon mukaisessa raportoinnissa päästöt jaetaan protokollan määrittämiin ylä- ja alakategorioihin. Kuten olemme aiemmin jo käsitelleet, niin yläkategorioita on yhteensä kolme ja scope3-alakategorioita viisitoista. Ne kertovat selvästi mikä päästö

mihinkin osioon tulee raportoida. Jaottelu selkeyttää laskennan tulkintaa ja antaa paremman kuvan siitä, missä yrityksen päästöt syntyvät. Näin voidaan helposti asettaa vähennystavoitteita valituille osa-alueille ja edetä systemaattisesti asetettujen päästövähennystavoitteiden kanssa.

Raportoinnin kannalta on aina uskottavampaa, jos laskentatulos asetetaan vielä laskennan valmistuttua kolmannen osapuolen tarkastuksen alaiseksi ja näin voidaan todentaa laskennan oikeellisuus. Kuitenkin avoin ja hyvin avattu laskenta on aina parempi, kuin pelkkä laskennan tulos.

Itsearviointikysymykset:

Onko selvillä, kenelle ja missä muodossa hiilijalanjälkiraportti esitetään?

Onko raportoitu laskenta läpinäkyvä ja ymmärrettävä?

Voisiko kolmas osapuoli tarkastaa laskennan tarvittaessa?

3. Haasteiden arviointi

Kun laskennan vaiheet on hahmotettu, on aika katsoa omaa tilannetta realistisesti ja tunnistaa laskennan mahdolliset haasteet. Mikään harvoin on täydellistä ja tämä pätee myös hiilijalanjäljen laskentaan. Tässä osiossa käymme lyhyesti läpi yleisimpiä käytännön haasteita, joita lähes kaikilla organisaatioilla jollain tasolla on laskennassa.

Datan saatavuus ja laatu

Datan laadussa ja saatavuudessa on aina haasteita, varsinkin, kun laskentaan otetaan mukaan scope3-päästöt. Tämä asia pitää vain hyväksyä ja pyrkiä laskennassa tarkimpaan mahdolliseen tulokseen saatavilla olevan tiedon pohjalta. Ajan myötä tietojen tarkkuutta voidaan parantaa uusien tutkimusten, tietokantojen tai valmistajan oman laskennan pohjalta.

Resurssit ja niiden riittävyys

On tärkeää tunnistaa, mihin omat resurssit laskennan osalta riittävät, ja toteuttaa laskenta niiden rajoissa. Jos laskennan vaatimukset alkavat tuntua liian suurilta ja resurssit loppuvat kesken, voi olla järkevää harkita laskennan ulkoistamista. Tässä asiassa kannattaa verrata yrityksen sisällä laskennan synnyttäviä kuluja vs. ulkoisen palvelun hintaa.

Ulkoiset avun tarpeet

Ulkoinen apu laskentaan kannattaa, jos omaan laskentaan ei ole aikaa, osaamista tai resursseja. Apu voi koskea koko laskentaa tai vain laskennan osia, mikä auttaa poistamaan osan manuaalisesti työstä. Eri tasoisia ja hintaisia ratkaisuja löytyy nykyään jo monipuolisesti, joten jokaisen kannattaa miettiä omaan tilanteeseen sopivia ratkaisuja.

Itsearviointikysymykset:

Onko laskentadatassa merkittäviä puutteita?

Riittävätkö aika, osaaminen ja resurssit?

Onko järkevää harkita ulkoisen avun hankkimista?

4. Seuraavat askeleet ja suositukset

Kun hiilijalanjäljen laskenta on tehty ensimmäisen kerran ja tulos on raportoitu eteenpäin, työ ei suinkaan ole ohi. Ensimmäinen laskenta asettaa vertailuarvon, jonka avulla voidaan asettaa tavoitteita tuleville vuosille päästöjen kehityksen suhteen. Tämän jälkeen on hyvä analysoida tulosta, asettaa realistisia tavoitteita ja varmistaa riittävät resurssin laskennan toisintamiseen. Kun laskenta toisinnetaan vuosittain tai tilikausittain, mahdollistuu tulosten vertailu, seuranta ja jatkuva parantaminen.

Keskeiset suositukset:

- **Analysoi tulos ja aseta tavoitteet:** Mihin päästöihin voidaan vaikuttaa? Mitkä ovat tärkeimmät kehityskohteet laskennan tarkentamisen suhteen?
- **Varmista resurssien riittävyys jatkossa:** Ovatko osaaminen, aika ja työkalut tarvittavalla tasolla laskennan toisintamista ajatellen?
- **Toista laskenta säännöllisesti:** Kun toistat laskennan vuosittain tai muun säännöllisen ajankohdan välein, mahdollistuu tulosten vertailu, sekä todellisten vaikutusten seuraaminen.

Itsearviointikysymykset:

Onko hiilijalanjäljen laskennan tulokset analysoitu ja onko niiden pohjalta asetettu tavoitteita?

Onko päätetty, milloin laskenta toisinnetaan?

