



Minna Kärkkäinen

## Uudenmaan Pohjatutkimus Oy:n hiilineutraalius

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Energia- ja ympäristötekniikka

Insinöörityö

19.4.2022

## Tiivistelmä

Tekijä: Minna Kärkkäinen  
Otsikko: Uudenmaan Pohjatutkimus Oy:n hiilineutraalius  
Sivumäärä: 28 sivua + 3 liitettä  
Aika: 19.4.2022

Tutkinto: Insinööri (AMK)  
Tutkinto-ohjelma: Energia- ja ympäristötekniikka  
Ammatillinen pääaine: Ympäristötekniikka  
Ohjaajat: Lehtori Tomi Hämäläinen  
Rakennusinsinööri Ossi Pirinen, UPT Oy

---

Tämän insinöörityön tavoitteena oli määrittää pohjatutkimuksiin ja pohjarakennesuunnitteluun erikoistuneen yrityksen, Uudenmaan Pohjatutkimus Oy:n, hiilineutraalius. Yrityksen kasvihuonepäästöt laskettiin käyttämällä The Greenhouse Gas -protokollan standardeihin pohjautuvaa hiilijalanjälkilaskuria. Laskenta oli yritykselle ensimmäinen ja perustui vuodelta 2021 kerättyyn dataan.

Hiilijalanjälkeen laskettiin yrityksen toiminnasta aiheutuneet suorat päästöt, ostoenergian päästöt sekä epäsuorat päästöt. Suoriin päästöihin luettiin yrityksen omistaman maastokaluston käytöstä syntyvät polttoainepäästöt. Ostoenergian päästöihin kuului-  
vat toimitilojen sähkön ja lämmityksen päästöt ja yrityksen epäsuoriin päästöihin sisältyivät energiantuotannosta syntyvät päästöt, toimistotarvikkeet ja jätteet.

Laskennan perusteella todettiin, että yrityksen suorat polttoainepäästöt aiheuttavat suurimman ilmastokuormituksen ja kattavat yli 80 % kokonaishiilijalanjäljestä. Poltto-  
aineiden valmistuksesta syntyneiden kasvihuonepäästöjen määrä vaikutti myös huomattavasti epäsuorien päästöjen osuuteen kokonaishiilijalanjäljestä.

Yrityksen toiminnan muokkaaminen hiilineutraalimmaksi tapahtuu polttoainepäästöjä vähentämällä. Fossiilisten polttoaineiden korvaaminen biopolttoaineilla vähentäisi käytöstä syntyvää päästömäärää yli 90 % ja koko elinkaaren aikaisia päästöjäkin yli 50 %.

Kasvihuonepäästöjen saaminen täysin nollaksi ei yrityksen toiminnan kannalta ole mahdollista, mutta päästöjä voidaan kompensoida erilaisin keinoin. Yritystä kiinnostavia kotimaisia vaihtoehtoja ovat mm. vanhojen suoalueiden metsittäminen tai osuus yhteisomisteisesta hiilinielusta kasvatetusta metsästä.

Avainsanat: hiilijalanjälki, kasvihuonepäästöt, hiilineutraalius, kompensatio

## Abstract

Author: Minna Kärkkäinen  
Title: Carbon Neutrality of Uudenmaan Pohjatutkimus Oy  
Number of Pages: 28 pages + 3 appendices  
Date: 19 April 2022

Degree: Bachelor of Engineering  
Degree Programme: Energy and environmental technology  
Professional Major: Environmental technology  
Supervisors: Tomi Hämäläinen, Principal Lecturer  
Ossi Pirinen, Civil engineer, UPT Oy

---

The purpose of this thesis was to determine the carbon neutrality of Uudenmaan Pohjatutkimus Oy, a company specializing in soil research and structural design. Greenhouse gas emissions from operations of the company were calculated by using a carbon footprint calculation based on standards of The Greenhouse Gas Protocol. The calculation was made for the company for the first time and was based on data collected in 2021.

The carbon footprint calculation was limited to direct emissions from operations of the company, emissions caused by purchased energy and indirect emissions of the company. Direct emissions included fuel emissions from the use of vehicles owned by the company. Emissions of electricity and heating from premises were included in purchased energy. Indirect emissions of the company included emissions from energy production, office supplies and waste.

As a result of the calculation, it was found that direct emissions from using fuels cause the highest climate load and cover more than 80 % of the total carbon footprint. The production of fuels also had a significant effect on the share of indirect emissions in the total carbon footprint of the company.

Operations of the company can be made more carbon neutral by reducing fuel emissions. Replacing fossil fuels with biofuels would reduce direct emissions from use by more than 90 % and whole life cycle emissions by more than 50 %.

It is not possible to achieve completely zero greenhouse gas emissions for operations of the company, but emissions can also be compensated by various ways. Domestic alternatives that interested the company include afforestation of old marshlands or a share in a co-owned forest grown as a carbon sink.

Keywords: carbon footprint, greenhouse gases, carbon neutrality, compensation

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Uudenmaan Pohjatutkimus Oy	2
3	Hiilineutraalius	3
3.1	Hiilijalanjälki	4
3.2	Kasvihuonepäästöt	4
4	GHG-protokollan mukainen päästölaskenta	6
4.1	Laskennan eteneminen	8
4.2	Laskennan rajaaminen	9
4.3	Hiilijalanjälkilaskuri	9
4.4	Päästökertoimet	10
5	Uudenmaan Pohjatutkimus Oy:n hiilijalanjälki	10
5.1	Suorat päästöt yrityksen omistamasta kalustosta	12
5.1.1	Autot	12
5.1.2	Työkoneet	14
5.2	Ostoenergian päästöt	16
5.3	Muut epäsuorat päästöt	18
5.4	Kokonaishiilijalanjälki	19
6	Keinot kohti hiilineutraaliutta	21
6.1	Päästöjen vähentäminen	22
6.2	Päästöjen kompensointi	23
7	Yhteenveto	24
	Lähteet	26

## Liitteet

Liite 1: Esimerkkejä käytetyistä päästökertoimista Y-HIILARI-laskurissa

Liite 2: Hiilijalanjäljen laskennan erittely

Liite 3: Hiilijalanjäljen laskenta uusiutuvilla polttoaineilla



## Lyhenteet

CO<sub>2</sub>-ekv: Hiilidioksidiekvivalentti on hiilijalanjäljen yksikkö.

GHG-protokolla: *Greenhouse gas Protocol*. Kasvihuonekaasuprotokolla on ympäristövaikutuksien laskemiseen ja raportointiin kehitetty säännöstö.

GWP-kertoimet: *Global Warming Potential*. Kasvihuonekaasuille määritetyt ominaislämmitysvaikutuskertoimet, joilla päästöt voidaan yhteismitallistaa hiilidioksidiekvivalenteiksi.

GRI: *Global Reporting Initiative*. Globaali raportointialoite, jonka tavoitteena on luoda yleinen toimintamalli raportointiin yritysten sosiaalisista, taloudellisista ja ympäristövaikutuksista.

IPCC: *Intergovernmental Panel on Climate Change*. Hallitusten välinen ilmastomuutospaneeli, joka kerää ja arvioi julkaistua tieteellistä tietoa ilmastomuutoksesta.

LIPASTO: VTT Oy:n toteuttama yksikköpäästötietokanta, joka sisältää tie-, raide-, vesi- ja ilmaliikenteen sekä työkoneiden päästökertoimet.

SYKE: Suomen ympäristökeskus on valtion omistama ympäristöalan tutkimus- ja kehittämiskeskus.

UPT Oy: Uudenmaan Pohjatutkimus Oy. Tämän insinööritoimiston tilaaja.

VTT: Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy on Suomen suurin teknologia- ja tutkimushankkeita tuottava yritys.

WBCSD: *World Business Council for Sustainable Development*. Maailman elinkeinoelämän kestävän kehityksen neuvosto on monia kansainvälisiä yrityksiä käsittävä organisaatio, joka käsittelee erilaisia kestävään kehitykseen liittyviä kysymyksiä.

WRI: *World Resources Institute*. Maailman luonnonvarainstituutti on maailmanlaajuinen voittoa tavoittelematon tutkimusorganisaatio.

## 1 Johdanto

Maapallon keskilämpötilan nousu ja sen aiheuttamat muutokset ilmastossa ovat seurausta ihmisten teoista. Fossiilisten polttoaineiden polttaminen ja metsien hakkaaminen ovat lisänneet erityisesti hiilidioksidin määrää ilmakehässä. Esiteollisen ajan eli 1750-luvun jälkeen hiilidioksidipitoisuuden on laskettu nousseen jopa 48 % vuoteen 2020 mennessä. [1.]

Maapallon keskilämpötila on noussut 1,1 astetta teollistumisen alettua ja kasvuksi on arvioitu 0,2 astetta vuosikymmenessä lisää, jos nousua ei saada pysäytettyä. Korkea keskilämpötila aiheuttaa jäätiköiden sulamista, valtamerten pintojen nousua ja vesistöjen virtauksien muuttumista. Sään erilaiset ääri-ilmiöt, kuten hirmumyrskyt, rankkasateet, tulvat ja kuivuus, yleistyvät ja muuttuvat vakavammiksi ilmaston lämpenemisen myötä. [2.] Maailmanlaajuisesti on tehty sopimus pysäyttää lämpeneminen ja rajoittaa keskilämpötilan nousu alle 2 asteeseen [1].

Euroopan unionin tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2050 mennessä. Jäsenvaltiot ovat sitoutuneet noudattamaan ilmastolakia, jonka tavoitteena on vähentää kasvihuonepäästöjä 55 % vuoden 1990 tasosta jo vuoteen 2030 mennessä. Tämän toteutumiseksi kansallisella tasolla laaditaan erilaisia ilmaston tiekarttoja, ohjeistuksia ja standardeja. [1.]

Valtioiden lisäksi myös yksityisen sektorin toimijoiden on osallistuttava päästöjen vähentämiseen, jotta tavoite onnistuisi. Tällä hetkellä vastuullisuusraportointi ja ilmastotoimet veloitetaan vain yleisen edun kannalta merkittäviltä yli 500 henkeä työllistäviltä isoilta yrityksiltä. Myös pienemmät yritykset ovat kiinnostuneet ympäristövaikutuksistaan ja valmiita muuttamaan toimiaan, niin että yrityksen hiilineutraalius toteutuisi jokapäiväisessä toiminnassa [1]. Vastuullisuus ja ympäristön suojeleminen ovat nykypäivän yritykselle kilpailuvaltti. Valveutuneet asiakkaat haluavat tietää käyttämiensä tuotteiden ja palveluiden alkuperän lisäksi niiden vaikutukset ympäristöön.

Ympäristövaikutusten pienentäminen ja mahdollinen kilpailuetu ovat syitä myös tämän insinööritoimiston tekemiselle. Yritys, Uudenmaan Pohjatutkimus Oy, haluaa pyrkiä kohti pienempää hiilijalanjälkeä mutta myös houkutella mahdollisella hiilineutraaliudellaan uusia ympäristötietoisia asiakkaita. Tarkoituksena on laskea rakennuspuolella toimivalle Uudenmaan Pohjatutkimukselle hiilijalanjälki ja miettiä mahdollisuuksia jäljen pienentämiseen sekä kompensointiin tavoitteena yrityksen hiilineutraalius.

## **2 Uudenmaan Pohjatutkimus Oy**

Uudenmaan Pohjatutkimus Oy (UPT Oy) on suomalainen vuonna 1988 perustettu insinööritoimisto. Yritys on erikoistunut pohjarakennesuunnitteluun ja toimialaan kuuluvat erilaiset maaperätutkimukset, mittaukset sekä perustus- ja rakennesuunnittelu. Yritys työllistää tällä hetkellä 12 henkilöä, joista noin puolet ovat suunnittelupuolen insinöörejä ja puolet maastopuolen työntekijöitä. Yrityksen liikevaihto vuonna 2021 oli 1,5 miljoonaa euroa. [3.]

Pääosa UPT Oy:n asiakkaista on pientalorakentajia eli omakotitalo- ja mökkirakentajia, mutta viime vuosina myös erilaisten yritysten osuus asiakkaina on selvästi kasvanut. Yrityksen toimisto sijaitsee Helsingissä, missä suunnittelupuoli toimii. Maastomittauksiin tarvittava kalusto, kairakoneet, kärryt ja autot (kuva 1) säilytetään yrityksen halliosakkeissa Tuusulassa. [3.]



Kuva 1. Yksi yrityksen dieselkäyttöisistä autoista ja kairakoneen kääry.

UPT Oy toimii ensisijaisesti Uudellamaalla, mutta tarvittaessa toimeksiantoja otetaan vastaan koko Suomen alueella.

### 3 Hiilineutraalius

Toimintaa, josta ei synny kasvihuonepäästöjä ilmakehään lainkaan tai syntyy päästöjä vain sen verran kuin niitä voidaan sitoa maaperään, metsiin ja meriin, kutsutaan hiilineutraaliksi. Hiilineutraaliutta voidaan tarkastella monilla eri tasoilla niin ajallisesti kuin alueittain, kansalliselta tasolta yksilötasolle sekä tuotteiden ja palvelujen kautta. Hiilineutraaliuden synonyyminä käytetään joskus ilmastoneutraaliutta, jolloin halutaan tuoda esille myös muiden kasvihuonekaasujen vaikutuksia kuin hiilidioksidin. Käytännössä kuitenkin hiilineutraaliuteen lasketaan myös muut kasvihuonekaasujen päästöt. [4, s. 8–11.]

Suomen ilmastopaneeli kuvaa hiilineutraaliutta tilaksi, jossa ilmastoa lämmittävien kasvihuonekaasujen nettopäästöt ovat nolla. Tällöin päästöjä voi syntyä mutta alkutilanteeseen verraten ne pyritään erilaisilla toimilla minimoimaan ja loput kompensoidaan esimerkiksi maksamalla päästömaksuja tai hankkimalla päästöoikeuksia tarvittava määrä omista päästömääristä riippuen. Päästöjen kompensointiin on lukuisia vaihtoehtoja, joita erilaiset organisaatiot myyvät. Näiden toimien suhteen tulisi olla tarkkana, että todellisia päästövähennyksiä myös oikeasti syntyisi ja ettei samoja vähennyksiä ole myyty useampaan kertaan eri tahoille. [4, s. 12.]

### 3.1 Hiilijalanjälki

Ennen minkäänlaista päästöjen kompensointia on kuitenkin laskettava syntyneet päästöt. Hiilineutraaliuden määrittämiseen liittyvissä ohjeistuksissa ja standardeissa viitataan usein hiilijalanjälkimittareihin, joilla erilaisia kasvihuonepäästöjä voidaan muuttaa konkreettisesti luvuiksi. Yhtä ainutta vakiintunutta standardia hiilijalanjäljen laskemiselle ei ole, ja usein käytetäänkin erilaisia lähestymistapoja riippuen siitä, mille laskenta tehdään ja mikä osa päästöistä halutaan määrittää. [5.]

Hiilijalanjälki kuvaa jonkin tietoisesti rajatun kokonaisuuden esimerkiksi tietyn tuotteen, palvelun tai, kuten tässä työssä, yrityksen aiheuttamaa päästömäärää ilmakehään. Hiilijalanjäljen yksikkönä toimii hiilidioksidiekvivalentti (CO<sub>2</sub>-ekv), joka kuvaa kasvihuonepäästöjen yhteenlaskettua vaikutusta ilmaston lämpenemiseen. [5.]

### 3.2 Kasvihuonepäästöt

Ilmakehään luonnollisesti kuuluvat kasvihuonekaasut turvaavat elämiselle sopivan ilmaston pidättämällä auringon lämpöä maapallolla. Luonnon kiertokulusta syntyvät kasvihuonekaasut, tärkeimpinä vesihöyry ja hiilidioksidi, aiheuttavat luonnollisen kasvihuoneilmiön maapallolle. [2.] Kasvihuonepäästöiksi puoles-

taan luetaan ihmisen toiminnasta aiheutuneet ilmakehän kaasut, jotka voimistavat kasvihuoneilmiötä ja aiheuttavat keskilämpötilan nousua maapallolla. Nämä YK:n ilmastositomuksessa määritellyt kaasut ovat hiilidioksidi, metaani, dityppioksidi ja erilaiset F-kaasut eli fluoratut kasvihuonekaasut. [6.]

Kasvihuonepäästöiksi laskettavien kaasujen viipyminen ilmakehässä vaihtelee suuresti. Esimerkiksi metaanin hajoaminen kestää 12 vuotta, dityppioksidin 114 vuotta ja hiilitetrafluoridin 50 000 vuotta. Siksi näille onkin määritetty omat ominaislämmitysvaikutus-kertoimet (tunnetaan paremmin Global Warming Potential eli GWP-kertoimina), joiden avulla eri kasvihuonepäästöjen vaikutuksia voidaan laskea yhteen (taulukko 1).

Taulukko 1. IPCC:n arviointiraportissa vuonna 2021 esitettyjä GWP<sub>100</sub>-kertoimia.

Kasvihuonekaasu	Kerroin
Hiilidioksidi	1
Metaani	28
Dityppioksidi	265
F-kaasut (yhdisteestä riippuen)	4–23 500

Hiilijalanjäljen yksikössä, hiilidioksidiekvivalentissa (CO<sub>2</sub>-ekv), eri kaasujen ilmastovaikutukset on muunnettu näillä kertoimilla hiilidioksidia vastaaviksi. Hiilidioksidin kerroin on 1, ja muiden kaasujen kertoimet on määritelty vertaamalla niiden yhden kilogramman päästöjen aiheuttamia vaikutuksia ilmakehään hiilidioksidipäästöjen vastaavaan määrän aiheuttamiin vaikutuksiin. Taulukon kertoimet on laskettu vastaamaan ilmastovaikutuksia 100 vuoden aikana. Kertoimen suuruuteen vaikuttavaa kaasun viipymän lisäksi mm. kaasun kyky absorboida lämpösäteilyä. Hiilidioksidiekvivalentti ilmoitetaan aiheutuvien päästöjen masana tilanteesta riippuen grammoina, kilogrammoina tai tonneina haluttua aikamäärettä kohden. [6.]

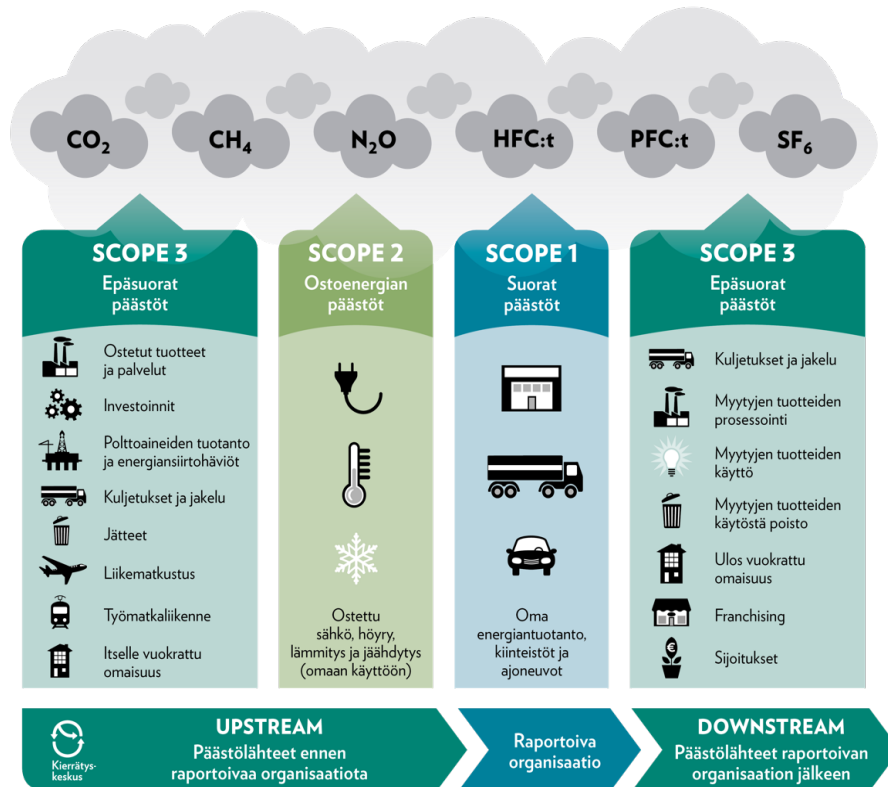
## 4 GHG-protokollan mukainen päästölaskenta

Kasvihuonekaasuprotokolla eli Greenhouse Gas Protocol (GHG-Protocol) sisältää maailman tunnetuimmat kasvihuonepäästöjen laskentaan käytetyt standardit. Protokolla on Maailman luonnonvarainstituutin (WRI) ja Maailman elinkeinoelämän kestävän kehityksen neuvoston (WBCSD) kehittämä, ja sen suosio perustuu osittain näiden tahojen laajojen sidosryhmien yhteydenpitoon ja kuulemiseen standardeja laadittaessa ja päivitettäessä. [7.]

GHG-protokollan alkuperäisenä yritysstandardina tunnetun Corporate Accounting and Reporting -standardin ja sitä täydentävän The Corporate Value Chain (Scope 3) -standardin ovat laajasti ottaneet käyttöön niin yritykset, hallitukset kuin erilaiset kansalaisjärjestötkin laskiessaan ja raportoidessaan kasvihuonepäästöjään [6]. Protokolla on myös osa suurempaa Global Reporting Initiative --vastuullisuusraportointijärjestelmää (GRI), jossa ympäristön lisäksi otetaan huomioon myös yrityksen sosiaaliset ja taloudelliset vaikutukset [8].

Kaikki kasvihuonepäästöt huomioivassa GHG-protokollassa päästöt luokitellaan kolmeen eri luokkaan, joita kutsutaan englanninkielisellä termillä scope. Alla olevassa kuvassa 2 on päästöluokat kuvattu GHG Protocol Corporate Value Chain Accounting and Reporting -standardin mukaan. [7].





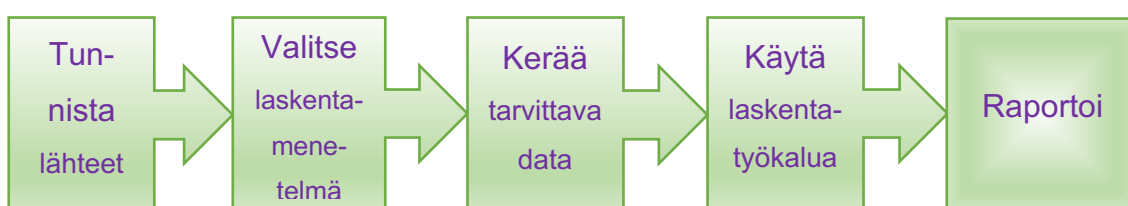
Kuva 2. GHG-protokollan mukaiset päästöluokat [9].

Ensimmäinen luokka, scope 1, sisältää yrityksen omistuksessa tai määräysvallassa olevien lähteiden suorat päästöt. Tällaisia ovat esimerkiksi yrityksen omistamien autojen käytöstä syntyvät polttoainepäästöt. Scope 2 kattaa raportoivan yrityksen ostoenergian päästöt, jotka ovat seurausta suoraan yrityksen toiminnasta mutta syntyvät toisen yrityksen omistamista lähteistä. Tähän luokkaan kuuluvat yrityksen sähkö- ja lämmityspäästöt, kun ne on ostettu toiselta yritykseltä. Kolmas luokka eli scope 3 on valinnainen raportointiluokka ja mahdollistaa yrityksen kaikkien epäsuorien kasvihuonepäästöjen laskemisen. Yrityksen epäsuorat päästöt voidaan jakaa ennen tuotantoa syntyviin (upstream) ja tuotannon jälkeisiin (downstream) päästöihin. Luokkaan kolme laskettavia päästöjä ovat esimerkiksi yrityksen hankintoihin, liikematkustukseen ja jätteisiin liittyvät päästöt. [9.]

Tässä insinöörityössä käytetty hiilijalanjälkilaskuri perustuu GHG-protokollaan ja laskennan rajauksessa on huomioitu standardien mukaiset pakolliset osa-alueet, scope 1 ja 2, yrityksen päästöille. [10.]

#### 4.1 Laskennan eteneminen

Kuvassa 3 nähdään GHG-protokollan mukaiset päästölaskennan etenemiseen liittyvät tehtävät.



Kuva 3. Päästölaskennan eteneminen GHG-protokollan mukaisesti [7].

Kasvihuonekaasupäästöjen laskennan ja raportoinnin tulee perustua seuraaviin periaatteisiin

- merkitys
- täydellisyys
- johdonmukaisuus
- läpinäkyvyys
- tarkkuus.

Merkitys tarkoittaa sitä, että päästölaskentaan valitaan sellaiset päästölähteet, menetelmät ja tiedot, jotka palvelevat parhaiten laskennan tarkoitusta. Täydellisyys tarkoittaa sitä, että päästöraportoinnissa otetaan huomioon kaikki yrityksen merkitykselliset päästölähteet sekä ilmoitetaan ja raportoidaan mahdolliset poissulkemiset. Laskennassa tulee käyttää johdonmukaisia menetelmiä ja mahdollistaa näin tulosten seuranta ja vertailu ajan mittaan. Päästölaskennan raportoinnin tulee olla läpinäkyvää, eli käytetyt menetelmät ja lähteet tulee raportoida avoimesti, totuudenmukaisesti ja ymmärrettävästi. Laskennan tarkkuudella huolehditaan siitä, että epävarmuustekijöitä vähennetään niin paljon kuin

mahdollista. Joissain tapauksissa tarkemman kokonaistuloksen saavuttaminen saattaa edellyttää tiettyjen epätarkkojen päästölähteiden poissulkemista, mikä taas vaarantaa yleisen täydellisyyden. Tällöin yrityksen tulee painottaa kompromisseja periaatteiden välillä ja päättää tapa, joka parhaiten palvelee raportin käyttötarkoitusta. [7.]

## 4.2 Laskennan rajaaminen

Päästölaskenta on aina jonkinasteista mallintamista ja laskennan tarkkuus riippuu paljolti tarkasteltavan kohteen laajuudesta sekä käytettävissä olevista tiedoista. Täysin tehokkaan kasvihuonekaasujen vähentämissuunnitelman toteuttamiseksi kaikki päästöt on otettava huomioon ja perusteltava mahdolliset poissulkemiset. [7.] Yrityksen päästölaskennan helpottamiseksi tulisi kuitenkin keskittyä päästölähteisiin, joilla on merkitystä ja joihin yritys voi omilla toimillaan suoraan vaikuttaa. Laskennan ulkopuolelle on syytä rajata epäolennaiset päästölähteet, joiden laskemiseen kuluu niiden vaikutukseen nähden turhan paljon aikaa. Toisaalta täydellistä hiilineutraaliutta tavoitellessa kaikki päästöt ovat olennaisia, joten laskennan rajaaminen on syytä miettiä yrityksen kannalta järkevästi. Päästöjen kompensoiminen tulevaisuudessa on yritykselle huomattavasti helpompaa ja edullisempaa, kun kaikki mahdolliset päästölähteet on huomioitu jo rajausta tehdessä. [9.]

## 4.3 Hiilijalanjälkilaskuri

Tässä työssä käytettiin Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) kehittämää Y-HIILARI-laskentatyökalua yrityksen hiilijalanjäljen laskentaan. SYKEN hiilijalanjälkilaskuri perustuu tuotteiden elinkaaren aikaisiin päästöihin ja tätä kautta siihen, ettei mikään tuotantomuoto ole koskaan täysin päästötöntä eli mikään tuote ei ole valmistunut täysin ilman päästöjä. Laskurissa GHG-protokollan mukaisesti tuotteidenkäytön suoriin päästöihin (scope 1 ja 2) lisätään niiden valmistuksessa syntyneet epäsuorat päästöt (scope 3). Näin esimerkiksi yritys voi halutessaan ilmoittaa suoran ja/tai epäsuoran hiilijalanjälkensä. [10.]

Koska Y-HIILARI-laskentatyökalussa on paljon UPT Oy:n toiminnan kannalta ylimääräisiä kohtia, kuten kuljetusyrityksiin, lento- ja laivarahtiin liittyviä laskuja, on laskurista kuvakaappausta käyttäen poimittu tärkeimmät kohdat tähän raporttiin ja saadut tulokset taulukoitu omien luokkiensa alle.

#### 4.4 Päästökertoimet

Tuotteen päästökerroin kuvaa syntyvän päästön määrää suhteessa käytetyn tuotteen määrään. Päästökertoimet voivat kuvata joko tuotteen koko elinkaaren aikaisia päästöjä tai vain tuotteen käytöstä syntyneitä päästöjä. Esimerkiksi polttoaineissa voidaan päästökertoimen avulla laskea vain poltosta syntyneet päästöt tai lisäksi myös polttoaineen valmistamiseen, käsittelyyn ja kuljettamiseen liittyvät päästöt. SYKE:n laskuriin on koottu valmiiksi yleisempiä päästökertoimia mm. Tilastokeskuksen, Motivan, Teknologian tutkimuskeskuksen (VTT Oy) ja IPCC:n (Intergovernmental Panel on Climate Change) tietokannoista. Näistä esimerkkejä liitteessä 1. Laskurin päästökertoimissa on huomioitu kaikkien kasvihuonekaasujen päästöt eli niissä on mukana aikaisemmin mainitut ominaislämmitysvaikutus-kertoimet taulukosta 1. Laskentatyökaluun voi myös vaihtaa yrityksen käyttämän sähköyhtiön itse raportoiman päästökertoimen. [10.]

### 5 Uudenmaan Pohjatutkimus Oy:n hiilijalanjälki

Kyseessä on yrityksen ensimmäinen päästölaskenta, joka haluttiin rajata selkeästi vain yrityksen omista toimista aiheutuviin ja helposti laskettaviin päästöihin. Näitä päästölähteitä ovat maastokaluston polttoaineet, hallien ja toimiston sähkö ja lämmitys, toimistotarvikkeet sekä merkittävimmät jätteet. Vesimaksu kuuluu niin toimiston kuin hallienkin osalta yhtiövastikkeeseen, joten kulutetun veden määrää ei saatu laskettua. Taulukkoon 2 on järjestetty UPT Oy:n hiilijalanjälkeen vaikuttavat päästöt omiin luokkiinsa.

Taulukko 2. Yrityksen päästöjen jakautuminen päästöluokittain.

Scope 1	Scope 2	Scope 3
<b>Polttoaineet</b> -polttoöljy -diesel -benssiini	<b>Ostettu energia</b> -sähkö -lämpö	<b>Polttoaineiden ja energian valmistuksesta syntyneet päästöt</b>
		<b>Toimistotarvikkeet</b>
		<b>Jätteet</b>

Korona-ajan vaikutus näkyi vuonna 2021 erityisesti etätyöskentelynä, jolloin toimiston käyttöaste pieneni entisestään. Liikematkustamiseen laskettavia tapahtumia ei viime vuonna järjestetty, ja kaikki yrityksen toimintaan liittyvä matkustaminen tapahtui yrityksen autoilla.

Yrityksen omistamien autojen ja kairakoneiden koko elinkaaren aikaisten päästöjen laskeminen osoittautui hankalaksi. Yrityksen omistama työautokanta on uutta ja pysyykin suhteellisen uutena verrattuna yksityiskäytössä oleviin henkilöautoihin. Työautojen kulumisen suuren ajettavuuden, raskaiden kairakoneiden vetämisen ja sääolosuhteiden vuoksi on huomattavaa, minkä vuoksi niiden vaihtuvuus on nopeampaa kuin yksityisomistuksessa olevien autojen. Yrityksen autoja harvemmin kuitenkaan "ajetaan loppuun" vaan ne vaihdetaan uudempiin, jolloin vanhat autot saattavat olla liikenteessä vielä vuosia kevyemmällä käytöllä. Tästä johtuen auton valmistukseen liittyviä päästöjä on vaikea laskea vain raportoitavan yrityksen osalta.

Kairakoneiden ja näiden vetämiseen suunniteltujen peräkärrijen tilanne on päinvastainen kuin työautojen. Kairakoneet valmistetaan tilauksesta ja ne ovat yleensä saman yrityksen omistuksessa koko tämän toiminnassa oloajan. Kairakoneet ja niiden kärriyt ovat kuitenkin niin spesifisiä tuotteita, ettei niiden valmistukseen liittyviä päästölaskentoja ole helposti löydettävissä. Kaluston valmistamiseen liittyvät päästöt jäävät laskennan ulkopuolelle.

## 5.1 Suorat päästöt yrityksen omistamasta kalustosta

GHG-protokollan mukainen scope 1 käsittää yrityksen suorat päästöt eli yrityksen oman energiantuotannon ja kaluston käytöstä syntyvät polttoainepäästöt. Yrityksen käytössä olevien Neste- ja ST1-yrityskorttien kautta ostetut polttoainemäärät saatiin tietoon asiakasnumeron avulla. Alla olevaan taulukkoon 3 on koottu eri polttoaineiden käyttömäärät litroina vuodelta 2021. Nesteen mainostamaa 100 prosenttisesti jätteistä valmistettua Neste MY -dieseliä oli vuonna 2021 tankattu jonkin verran ja se näkyy eriteltynä taulukossa [11]. Polttoaineiden valmistukseen ja kuljetukseen jakeluasemille liittyvät päästöt huomioidaan yrityksen epäsuorissa päästöissä (scope 3).

Taulukko 3. Yrityksen kuluttamat polttoainemäärät vuonna 2021.

Polttoaine	Määrä litroina
Polttoöljy	7 170
Diesel	16 000 (josta Neste MY osuus 400 l)
Bensiini	3 737

Tässä työssä käytetyssä SYKEN hiilijalanjälkilaskurissa ei yrityksen omien autojen polttoainepäästöjä huomioitu suoriin päästöihin vaan päästöt laskettiin epäsuorien päästöjen puolella kuljetuksina ja liikematkustuksena. Päästöt laskettiin kulutusperusteisena eli litraa kohden, jolloin päästöt ovat aivan samat kuin suorina päästöinä laskettaessa. Laskurissa on myös valmiiksi eritelty polttoaineiden valmistuksesta ja käytöstä syntyvät päästöt.

### 5.1.1 Autot

Yrityksen varsinaiset työautot ovat dieselkäyttöisiä ja tarkoitettu vaikeakulkuihin maastoon sekä kairakoneiden vetämiseen. Laskurissa polttoaineiden kulutusperusteisen päästölaskennan kohdalla ei ollut merkitystä mille riville polttoaineen määrän kirjoittaa. Kuljetuskaluston kohdalla pakettiauto kuitenkin vastasi

suunnilleen samaa painoluokkaa yrityksen autojen kanssa ja siksi dieselpoltto-  
ainepäästöt on laitettu tälle riville (kuva 4).

<b>KULUTUSPERUSTEINEN OSA - Käytä tätä, jos tiedät kulutustiedot</b>	<b>Kulutus, litraa Diesel</b>	<b>Valitse tästä vaihtoehtoinen polttoaine</b>	<b>Polttoaineen mukaan, uusiutuva diesel ja E85 litraa</b>	<b>Suora päästö dieselin kulutuksesta, kg CO<sub>2</sub>-ekv.</b>	<b>Polttoi- neen valmistuk- sen päästö</b>
Pakettiauto	15600	Uusiutuva diesel	400	37213,05	7204,66
Jakelukuorma-auto (6 t/3,5 t)	0	E85	0	0,00	0,00
			<b>Summa</b>	<b>37213,1</b>	<b>7204,7</b>
<b>Päästöt ilman polttoaineen valmistusta yhteensä</b>		<b>37213,053</b>	<b>kg CO<sub>2</sub>-ekv.</b>		
<b>Polttoaineiden valmistamisen päästöt yhteensä</b>		<b>7658,256</b>	<b>kg CO<sub>2</sub>-ekv.</b>		
<b>Yhteensä</b>		<b>44871,3</b>	<b>kg CO<sub>2</sub>-ekv.</b>		

Kuva 4. UPT Oy:n dieselkäyttöisten autojen päästöt.

Yrityksen dieselautojen käytöstä syntyneiksi suoriksi päästöiksi vuodelle 2021 saatiin 37 200 kg CO<sub>2</sub>-ekv ja epäsuoriksi päästöiksi 7 660 kg CO<sub>2</sub>-ekv. Huomat-  
tavaa on, että 400 litraa uusiutuvaa dieseliä vaikutti noin 450 kg CO<sub>2</sub>-ekv poltto-  
aineiden valmistamisesta aiheutuviin epäsuoriin päästöihin mutta ei yhtään käy-  
töstä syntyneisiin suoriin päästöihin. Biopolttoaineiden poltosta syntyneitä hiilidi-  
oksidipäästöjä ei GHG-protokollan standardin mukaan huomioida hiilijalanjäl-  
jessä, koska nämä lasketaan osaksi hiilen luonnollista kiertoa ympäristössä.  
Laskurissa käytetty päästökerroin uusiutuvalle dieselille huomioi kuitenkin pol-  
tosta syntyneet muut kasvihuonekaasut sekä valmistuksen päästöt. [7.]

Yrityksen bensakäyttöiset autot ovat tarkoitettu käytettäväksi lähinnä liikemat-  
kustukseen kaupungeissa ja työmaakatselmuksiin. Alla olevassa kuvassa 5 näi-  
den käytöstä lasketut suorat päästöt sekä bensiinin valmistukseen liittyvät epä-  
suorat päästöt.

	Ajetut km	Kulutus, litraa	CO <sub>2</sub> -ekv. (g/km)	Suora päästö ilman uusiutuvia CO <sub>2</sub> -ekv. (kg)	Valmistami sen aiheuttama päästö, CO <sub>2</sub> - ekv. (g)	Uusiutuvan käyttämisen jälkeinen päästö
Henkilöautolla ajetus km:t (diesel)	0	0	141	0	0,000	0
Henkilöautolla ajetus km:t (bensini)	0	3737	159	8715,81	1980,283	10696,1
<b>Liikematkustamisesta aiheutuneet kasvihuonekaasupäästöt yhteensä</b>					<b>10696,1</b>	kg CO <sub>2</sub> ekv

Kuva 5. UPT Oy:n bensiinikäyttöisten autojen päästöt.

Yrityksen bensakäyttöisten autojen suoriksi päästöiksi vuodelle 2021 saatiin 8 720 kg CO<sub>2</sub>-ekv ja epäsuoriksi 1 980 kg CO<sub>2</sub>-ekv.

### 5.1.2 Työkoneet

Kairakoneisiin (kuva 6) käytetty kevyt polttoöljy on työkoneissa käytettäväksi tarkoitettua dieseliä. Näiden suurin eroavaisuus näkyy verotuksessa. Polttoöljy on edullisempaa eikä sitä saa käyttää tieliikenteessä, kun taas autojen dieseliä voi käyttää myös työkoneissa. [12].

Koska Y-HIILARI-laskuri ei sisällä työkoneisiin tai polttoöljyn moottorikäyttöön liittyviä päästökertoimia, päästöt lasketaan erikseen ja lisätään tulos yrityksen suoriin päästöihin. Tämä antoi myös mahdollisuuden vertailla eri lähtökohdista ja eri päästökertoimilla laskettua hiilijalanjälkeä.





Kuva 6. UPT Oy:n kairakone.

#### Vaihtoehto A:

Kairakoneiden päästöt voidaan laskea polttoöljyn kulutuksen perusteella, kuten autojenkin aiheuttamat päästöt edellä. Yksinkertaisimmillaan laskentakaava päästöille on polttoöljyn määrä kerrottuna päästökertoimella [8]. Polttoöljyn vuoden 2021 päästökerroin löytyy Tilastokeskuksen kasvihuonekaasujen polttoaineluokitustaulukosta [13]. Kulutusperusteinen päästökerroin litraa kohden saadaan laskemalla polttoöljyn päästökerroin\*lämpöarvo käyttötilassa\*tiheys.

Eli  $70,9 \text{ t CO}_2\text{-ekv/TJ} * 43,2 \text{ GJ/l} * 0,834 \text{ t/m}^3 / 1000 = 2,55 \text{ kg CO}_2\text{-ekv/l}$ . Saatu päästökerroin kerrottuna polttoöljyn määrällä on kairakoneiden käytöstä aiheutunut päästö määrä vuodessa. Eli  $2,55 \text{ kg CO}_2\text{-ekv/l} * 7\,170 \text{ l} = 18\,284 \text{ kg CO}_2\text{-ekv} = 18,3 \text{ t CO}_2\text{-ekv}$ .

#### Vaihtoehto B:

Kairakoneet kategorioidaan VTT Oy:n ylläpitämässä LIPASTOssa eli liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiakulutuksen laskentajärjestelmässä dieselkäyttöihin siirrettäviin työkoneisiin. Laskentajärjestelmässä erilaisille työkoneille on

laskettu päästökertoimet niiden keskimääräisille päästöille polttoainelitraa kohden. [14.] Kairakoneen työkonekohtainen päästökerroin on 2 672 g CO<sub>2</sub>-ekv/l. Kun tämä kerrotaan UPT Oy:n kairakoneiden käyttämällä polttoöljymäärällä saadaan niiden aiheuttamat kasvihuonepäästö määrä vuodelle 2021. Tulokseksi saadaan  $2\,672\text{ g CO}_2\text{-ekv/l} \cdot 7\,170\text{ l} = 19\,158\,240\text{ g CO}_2\text{-ekv/l} = 19,2\text{ t CO}_2\text{-ekv/l}$ .

Saaduista tuloksista voi todeta, että ero ei ole merkittävä. Kulutusperusteisesta laskennasta (vaihtoehto A) puuttuvat polttoöljyn valmistukseen liittyvät epäsuorat päästöt. Tämä johtuu siitä, että Tilastokeskuksen polttoaineluokitusaulukon mukaiset lämpöarvot ja päästökertoimet kuvaavat vain polttoaineen käyttötilan ominaisuuksia. Näin ollen lopulliseen kokonaishiilijalanjälkeen lasketaan vaihtoehto B:n tulos.

## 5.2 Ostoenergian päästöt

Scope 2 käsittää yrityksen ostoenergian päästöt. Koska UPT ei itse tuota omaa energiaa kiinteistöjen sähköön ja lämmitykseen vaan ostaa sen palveluna eri yhtiöiltä, sähkö- ja lämmityskulut kuuluvat tähän kategoriaan.

Halliosakkeita on yhteensä 3 ja niiden lämmitysmuoto on sähkökäyttöinen lattialämmitys. Sähkösopimus on yrityksen oma ja se on valittu Fortumin yritysasiakkaalle tarjoamista hiilineutraaleista vaihtoehdoista [15]. Hallien yhteenlaskettu sähkönkulutus viime vuonna oli 36 100 kWh. Fortumin ilmoittama päästökerroin toimitetulle sähkölle 0 kg CO<sub>2</sub>-ekv/kWh ja hallien osalta sähkön- ja lämmityksen suorat päästöt ovat 0 kg CO<sub>2</sub>-ekv vuodelle 2021. Kuvassa 7 näkyvät sähköntuotannosta syntyvät epäsuorat päästöt 540 kg CO<sub>2</sub>-ekv.

Oma päästökertoimeni		0	kg CO <sub>2</sub> -ekv./Mwh	SCOPE 2		SCOPE 3	
Jos eri kiinteistöissä on eri sähköä, voitte käyttää niille eri kertoimia.	Sähkönkulutus (MWh/a)		Valitse alle	CO <sub>2</sub> -ekv (kg/MWh) <sup>4</sup>	Yhteensä kg CO <sub>2</sub> -ekv	CO <sub>2</sub> -ekv (kg/MWh) <sup>1 ja 3</sup>	Yhteensä kg CO <sub>2</sub> -ekv
Kiinteistö 1	36,1		Oman sähköyhtiömme ilmoittama kerroin	0	0	15,0	539,8
YHTEENSÄ						Yht	539,8

Kuva 7. Yrityksen halliosakkeiden sähkönkulutuksen päästöt.

UPT Oy:n toimistohuoneilla ei ole erillistä sähkö- ja kaukolämpösopimusta, vaan ne kuuluvat tilojen vuokraan. Sähkön- ja lämmönkulutuksen laskemista vaikeuttaa myös se, että vuokratila on jaettu muiden yritysten kanssa. Yhteiskäytössä oleviin tiloihin kuuluvat neuvotteluhuoneet sekä keittiö ja kylpyhuoneet. Myös toimistojen kalusteet, siivous- ja jätepalvelut kuuluvat vuokraan. Tämän vuoksi toimistotilojen lämmityskulujen laskennassa käytettiin keskiarvoon perustuvaa laskentaa. Toimistotilojen keskikulutus laskettiin 4 normaalikokoisen toimistohuoneen perusteella, jotka sijaitsevat Helsingissä. Toimistohuoneiden yhteistilavuudeksi laskettiin 65 m<sup>2</sup>.

Toimistohuoneiden kaukolämpöpäästöjä laskettaessa käytettiin vuodelta 2020 Energiategollisuus Ry:n laskemaa lämpötilakorjattua ominaislämmönkulutusta 118,2 kWh/m<sup>2</sup>, joka sisältää myös lämpimän käyttöveden tuotannon [16]. Näin saatiin laskettua yrityksen käytössä olevalle toimistotilalle arvio lämmönkulutuksesta 7 683 kWh vuodelle 2021. Laskurissa päästökertoimenä käytettiin toimiston sijainnista johtuen energiayhtiö Helen Oy:n ilmoittamaa päästökerrointa kaukolämmölle 182 g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh (huomaa kuvassa 8, että laskurissa yksikkö on 182 g CO<sub>2</sub>-ekv /kWh / 3,6 kWh/MJ / 1000 kg/g = 0,051 kg CO<sub>2</sub>-ekv/MJ). Huomoitavaa on myös, että tässä kohdin laskuri ei eritellyt energian valmistukseen liittyviä päästöjä, vaikka Helenin kaukolämmölle ilmoittamassa ominaispäästökerroimessa on tuotannon päästöt hyödynjakomenetelmällä sähkönvalmistuksen kanssa laskettu mukaan. [17.]

	Kulutettu lämpöener- gia (MJ)	Kulutettu lämpöener- gia (kWh)	CO <sub>2</sub> (kg/MJ) <sup>1</sup>	CH <sub>4</sub> (kg/MJ) <sup>2</sup>	N <sub>2</sub> O (kg/MJ) <sup>2</sup>	CO <sub>2</sub> ekv (kg/MJ) <sup>3 ja 4</sup>	Yhteensä kg CO <sub>2</sub> ekv
<b>Kaukolämpö</b>	<b>0</b>	<b>7 683</b>				<b>0,051</b>	<b>1398,31</b>
Nestekaasu	0	0	0,0649			0,065	0,00
Kevyt polttoöljy	0	0	0,0731	0,0000010	0,0000010	0,073	0,00
Raskas polttoöljy	0	0	0,0784	0,0000010	0,0000010	0,079	0,00
Maakaasu	0	0	0,0553			0,055	0,00
Turve **	0	0	0,1026	0,0000040	0,0000030	0,104	0,00
<b>Lämmöntuotannossa käytettyjen polttoaineiden aiheuttama kasvihuonepäästö</b>						<b>YHTEENSÄ</b>	<b>1398,31</b>
						<b>Scope 1</b>	<b>0,00</b>
						<b>Scope 2</b>	<b>1398,31</b>

Kuva 8. Yrityksen toimitilan lämmityksestä aiheutuvat päästöt.

Lämmityksen kokonaispäästöiksi saatiin laskurista 1400 kg CO<sub>2</sub>-ekv. Toimisto-  
huoneiden sähkönkulutus osoittautui niin hankalaksi todentaa, että se päätettiin  
jättää laskuista kokonaan pois. Keskiarvolukujen virhemarginaali olisi kasvanut  
liian suureksi täysin oletuksiin perustuvien lukujen ja korona-ajan etätyön  
vuoksi.

### 5.3 Muut epäsuorat päästöt

Toimistotarvikkeista merkittävimpiä hankintoja ovat tietokoneet ja puhelimet.  
Yritykselle hankittiin viime vuonna kannettavia tietokoneita 3 kappaletta ja mat-  
kapuhelimia yhteensä 4 kappaletta. Y-HIILARI-laskurissa ei toimistotarvikkeita  
ole huomioitu, joten nämä laskettiin erikseen. Päästökertoimina käytettiin  
WWF:n ilmastolaskurin ilmoittamia päästökertoimia. Päästökertoimet tietoko-  
neelle 350 kg CO<sub>2</sub>-ekv/kpl ja puhelimelle 60 kg CO<sub>2</sub>-ekv/kpl [18]. Toimistotarvik-  
keiden päästöiksi saadaan 3\*350 kg CO<sub>2</sub>-ekv + 4\*60 kg CO<sub>2</sub>-ekv = 1 290 kg  
CO<sub>2</sub>-ekv. Toimistopaperi otettiin huomioon vain jätteissä, koska käytetty paperi  
Multicopy zero mainostaa olevansa hiilineutraalisti valmistettu kopiopaperi.

Muita valinnaisia mutta merkitseviä epäsuoria päästöjä yritykselle laskettiin ai-  
heutuvan jätteistä. Toimistopaperin kulutus oli 5 riisiä eli 2 500 paperiarkkia, joi-  
den kokonaispaino saadaan laskemalla koko\*paino\*määrä = 12,5 kg vuodessa  
(210 mm\* 297 mm/1000000\* 80 g/m<sup>2</sup>\*2500= 12 474 g). Käytetyt patterit ja akut

viedään myös kierrätykseen ja niiden yhteismäärän arvioitiin olevan 100 kg. Kairakoneiden käytetyt hydrauliöljyt kerätään ja toimitetaan vaarallisen jätteen keräyspisteelle. Vuosittain käytettyä öljyä toimitetaan eteenpäin noin 60 litraa. Kairakoneen hajonneet osat ja kairatangot sekä muu yrityksen metallijäte kerätään ja toimitetaan Tikkurilan Romu Oy:lle, jossa käytöstä poistettu metalliromu käsitellään teollisuuden raaka-aineiksi [19]. Vuonna 2021 metallijätteen määrä oli 2 000 kg. Kuvassa 9 nähdään, että laskuri huomioi myös etäisyyden kierrätyspisteille ja oletuksena on 10 kilometrin matka. Tämä todettiin olevan järkevä arvio yrityksen hallien ja kierrätyspisteiden välimatkaksi.

	t/a	Yhteensä, kg CO <sub>2</sub> ekv. <sup>2</sup>	Tyhjennys kertoja/ a	Etäisyys kierrätys- paikalle, km	Kuljetuk- sen päästöt (diesel)
Paperi	0,0125	0,9	1	10,00	0,012
Metalli	2	49,3	1	10,00	1,9183
Patterit / Akut	0,1	92,8	1	10,00	0,0959
Vaarallinen jäte	0,00005142	0,1	1	10,00	5E-05
<b>Jätteen kuljetus</b>		<b>Jätteiden käsittely</b>	<b>143,10</b>		
		<b>Jätteiden kuljetus</b>	<b>2,03</b>	kg CO <sub>2</sub> ekv	
<b>Jätehuollosta muodostuu yhteensä päästöjä</b>		<b>145,13</b>	kg CO <sub>2</sub> ekv		

Kuva 9. Yrityksen jätteistä aiheutuvien päästöjen määrä.

Yrityksen jätehuollon päästömääräksi saatiin 145 kg CO<sub>2</sub>-ekv vuodelle 2021. Laskurin erittelystä näkee, että kuljetuksien osuus on 2 kg CO<sub>2</sub>-ekv ja jätteen käsittelystä aiheutuva osuus on 143 kg CO<sub>2</sub>-ekv.

#### 5.4 Kokonaishiilijalanjälki

Taulukkoon 4 on koottu edellä saadut tulokset luokittain ja näin UPT Oy:n kokonaishiilijalanjäljeksi saatiin 78,1 t CO<sub>2</sub>-ekv vuodelle 2021.

Taulukko 4. Yrityksen hiilijalanjälki luokittain vuonna 2021.

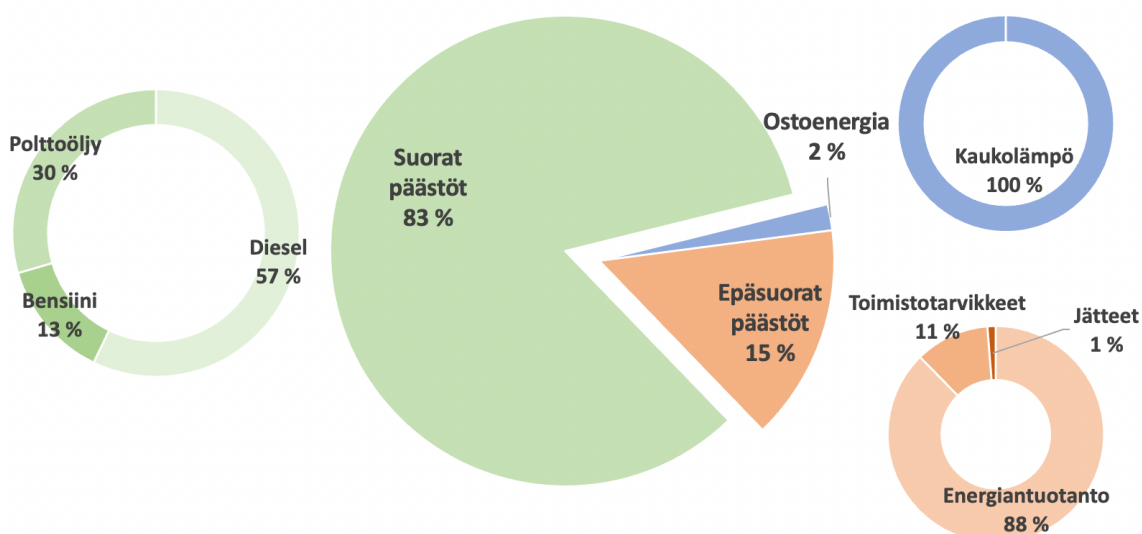
Luokka	Lähde	Päästömäärä t CO <sub>2</sub> -ekv/vuosi
<b>SCOPE 1</b>	Päästöt polttoaineiden käytöstä	65,1
<b>SCOPE 2</b>	Ostettu sähkö- ja lämpöenergia	1,4
<b>SCOPE 3</b>	Energian valmistuksesta aiheutuvat päästöt, toimistotarvikkeet, jätteet	11,6
<b>Kokonaishiilijalanjälki</b>	yhteensä	78,1

Polttoaineiden osuus kokonaishiilijalanjäljessä oli odotetusti isoin päästölähde UPT Oy:n toiminnassa. Ostetun energian osalta tulos on vajavainen johtuen toimiston arvioituista lämmityskuluista sekä toimiston sähkönkulutuksen puuttumisesta.

Kuvassa 10 on kuvattu eri luokkien osuudet yrityksen kokonaishiilijalanjäljestä. Puuttumaan jääneet tiedot toimiston sähkön- ja vedenkulutuksesta eivät olisi muuttaneet luokkien prosenttiosuuksia eri järjestykseen, koska ostoenergian lisäys tarkoittaisi myös energian valmistukseen käytetyn osuuden kasvua epäsuorissa päästöissä.



## Yrityksen hiilijalanjälki



Kuva 10. Uudenmaan Pohjatutkimus Oy:n hiilijalanjälki.

Energiantuotannosta eli tässä tapauksessa polttoaineiden valmistuksesta syntyvät päästöt ovat isoin osa myös yrityksen epäsuorista päästöistä.

## 6 Keinot kohti hiilineutraaliutta

Jotta yritystä voidaan kutsua hiilineutraaliksi, sen nettohiilijalanjäljen on oltava nolla. Toisin sanoen yrityksen toiminta ei saa muuttaa ilmakehän hiilipitoisuutta lainkaan tai tämä muutos on pyrittävä kompensoimaan jollakin tavalla. Päästöjen kompensointi on kuitenkin se viimeinen keino, kun yrityksen aiheuttamia päästöjä ei enää pystytä vähentämään kustannustehokkaasti toimintoja muuttamalla. [8.]

Kohti hiilineutraaliutta pyritään yleensä kolmivaiheisesti. Ensin päästöt todetaan eli lasketaan hiilijalanjälki toiminnalle. Tämän jälkeen päästöjä vähennetään mahdollisimman paljon ilman, että yrityksen myymä palvelu tai sen hinta muuttuu niin etteivät kuluttajat enää osta sitä. Kolmas ja viimeinen vaihe on päästöjen kompensointi, mikä voi myös toimia vain hetkittäisenä vaiheena, kunnes päästöjä aiheuttavat toiminnot saadaan korvattua päästöttömillä. [20, s. 8–10.]

## 6.1 Päästöjen vähentäminen

Yrityksen hiilineutraaliuden ydin on yrityksen oman hiilijalanjäljen pienentäminen. Päästövähennykset tulee kohdistaa ensisijaisesti yrityksen omaan toimintaan ja energiatehokkuuden hallintaan. [20, s.14] UPT Oy:n kohdalla tämä tarkoittaa fossiilisten polttoaineiden korvaamista vähäpäästöisillä polttoaineilla ja niiden vähempää käyttöä esimerkiksi suunnittelemalla ajoreitit etukäteen. Ajankäytön tehostaminen vähentää yleensä myös energian käyttöä.

Työssä käytetyssä hiilijalanjälkilaskurissa oli mahdollista tehdä vertailua uusiutuvan dieselin ja fossiilisen dieselin päästöillä. Kuvassa 11 on UPT Oy:n vuonna käyttämät dieselmäärät vaihdettu toisin päin eli 15 600 litraa olisikin tankattu jätteistä valmistettua 100 % uusiutuvaa Neste MY -dieseliä ja vain 400 litraa fossiilista alkuperää olevaa dieseliä. Tällä hetkellä ei kaikilta tankkausasemilta ole mahdollista saada uusiutuvaa dieseliä, joten on realistista ajatella, että edes pieni osa käytetystä dieselistä on edelleen fossiilista alkuperää.

<b>KULUTUSPERUSTEINEN OSA - Käytä tätä, jos tiedät kulutustiedot</b>	<b>Kulutus, litraa Diesel</b>	<b>Valitse tästä vaihtoehtoinen polttoaine</b>	<b>Polttoaineen mukaan, uusiutuva diesel ja E85 litraa</b>	<b>Suora päästö dieselin kulutuksesta, kg CO<sub>2</sub>-ekv.</b>	<b>Polttoi- neen valmistuk- sen päästö</b>
Pakettiauto	400	<b>Uusiutuva diesel</b>	15600	954,18	184,73
Jakelukuorma-auto (6 t/3,5 t)	0	<b>E85</b>	0	0,00	0,00
			<b>Summa</b>	<b>954,2</b>	<b>184,7</b>
<b>Päästöt ilman polttoaineen valmistusta yhteensä</b>			<b>954,181</b>	<b>kg CO<sub>2</sub>-ekv.</b>	
<b>Polttoaineiden valmistamisen päästöt yhteensä</b>			<b>17875,135</b>	<b>kg CO<sub>2</sub>-ekv.</b>	
<b>Yhteensä</b>			<b>18829,3</b>	<b>kg CO<sub>2</sub>-ekv.</b>	

Kuva 11. Päästömäärien vertailua fossiilisen ja uusiutuvan dieselin välillä.

Vertailulaskennan mukaan polttoaineen suoran käytön päästöt vähenevät 90 % ja polttoaineen koko elinkaaren aikaiset päästöt yli 50 % (vertaa aikaisempaan kuvaan numero 4). Hiilijalanjälkilaskurissa on uusiutuvan dieselin laskettu vähentävän polttoaineen koko elinkaaren aikaisia päästöjä 40–90 %. Biopolttoai-



neiden valmistuksessa päästöt voivat vaihdella eri raaka-aineiden saannin, kuljetuksen ja käsittelyn mukaan. [10.] Kairakoneissa käytettävä polttoöljy on myös mahdollista korvata uusiutuvalla polttoöljyllä tai dieselillä [11].

Uusiutuvien polttoaineiden hinta on noin 0,25 euroa litralta kalliimpaa kuin fossiilisten polttoaineiden, joten näihin siirtyminen tulee vaikuttamaan kustannuksiin. [11]. UPT Oy:n vuoden 2021 dieselin ja polttoöljyn kulutuksella polttoainekuluja tulisi 5 700 euroa lisää. Vertailun vuoksi laskettuna hinta on kuitenkin suunnilleen sama, kuin tällä hetkellä kalliiden päästöoikeuksienkin hinta. Yhden hiilidioksiditonnin päästöjen kompensoiminen rahalla maksaa noin 100 euroa, eikä hinnan uskota ihan heti laskevan. [21.] Pelkästään dieselin ja polttoöljyn käytöstä aiheutuvien päästöjen kompensoiminen maksaisi yritykselle 6 400 euroa vuodessa, eivätkä yrityksen omat päästöt vähenisi.

Yrityksen polttoaineiden käytöstä syntyvien suorien päästöjen vähentäminen on siis mahdollista siirtymällä uusiutuviin polttoaineisiin. Toimiston sähkö- ja kaukolämpösopimukset voidaan tarkistaa vuokranantajalta ja siirtyä uusiutuvia energialähteitä käyttäviin toimijoihin. Epäsuorien päästöjen osalta kompensoitavaa jää energiantuotantoon liittyvä osuus sekä toimistotarvikkeet ja jätteet. Liitteessä 3 esitetyssä hiilijalanjälkilaskelmassa on diesel ja polttoöljy korvattu uusiutuvilla polttoaineilla ja ostoenergian käyttö päästötöntä. Tällöin vuoden 2021 hiilijalanjälkilaskennan mukaan kompensoitavaa UPT Oy:lle jäisi 40 t CO<sub>2</sub>-ekv.

## 6.2 Päästöjen kompensointi

Uudenmaan Pohjatutkimus Oy on valmis kompensoimaan päästöjään kotimaisilla vaihtoehdoilla. Tällaisia olisivat esimerkiksi uudet teknologiat hiilen poistoon, maaperän hiilensidonta ja vanhan suoalueen metsittäminen. Suomessa tapahtuvien päästökompensaatioiden tulee olla sertifioituja, jotta kyseessä on validi päästökompensaatio. Esimerkiksi sertifioimattomien puiden istutusta ei voida laskea yritykselle hiilineutraaliksi teoksi, sillä ilmastoteko kohdentuu tässä tapauksessa valtiolle. Päästöjen kompensointiin tarkoitetuilla varoilla tulee tukea

uusia ilmastotekoja, joita ei tapahtuisi ilman kompensointitarkoitusta (ns. lisäisyyden periaate). Kompensointihankkeiden tulisi olla myös tarkistettu ja rekisteröity kaksoislaskennan varalta. [22.]

Oma metsäpalsta tai osakkuus hiilinieluksi kasvatetusta yhteismetsästä voidaan laskea yritykselle ilmastoteoksi. Ilmastopainotteisella metsänhoidolla voidaan edistää metsien hiilensidontaa ja kompensoida päästöjä. Metsän puut ja muu biomassa sitovat hiilidioksidia ilmakehästä yhteyttäessään ja toimivat hiilinieluina. Avohakkuita välttämällä ja metsän kiertoaikaa pidentämällä lisätään hiilensidontaa ja suojellaan metsän monimuotoisuutta. [23.]

Suomalaisen metsähehtaarin on laskettu keskimäärin sitovan noin 4 tonnia hiilidioksidia vuodessa [24]. UPT Oy:n vuoden 2021 päästöjen kompensointiin tarvittaisiin 10 hehtaaria metsää. Metsän hinta määräytyy taloudellisista näkökulmista kuten sijainnista, puuston määrästä ja kunnosta. Suomessa metsähehtaarin hinta vaihtelee Pohjois-Suomen muutamasta tuhannesta eurosta Etelä-Suomen jopa 20 000 euroon. [25.]

## **7 Yhteenveto**

Tämän opinnäytetyön tarkoitus oli laskea UPT Oy:n kasvihuonepäästöt vuodelta 2021. Päästöt laskettiin SYKE:n hiilijalanjälkilaskurilla perustuen GHG-protokollan standardeihin ja päästöluokkiin. Laskennan kautta saatiin tarkka tieto UPT Oy:n toiminnan suurimmista päästölähteistä. Hiilijalanjälkilaskurin avulla havaittiin biopolttoaineiden merkitys suoriin päästöihin ja energian valmistuksen merkitys epäsuoriin päästöihin.

Vajavaisten tietojen vuoksi laskennan ulkopuolelle jäävien päästömäärien ei uskota olevan huomattavia, mutta laskentaa on syytä tarkentaa, jos dataa näiden osalta saadaan. Esimerkiksi tulevaisuudessa kiinteistöjen käyttäjäkohtaiset vesimittarit, joista saadaan vedenkulutus. Opinnäytetyön perusteella päästöjen vähentäminen ja kompensointi voidaan laittaa käytäntöön. Päästöjen vähentäminen on yritykselle suurempi keino kohti hiilineutraaliutta ja päästöjen syntymättä

jääminen kokonaan on paras keino ilmaston kannalta. Laskenta voidaan helposti toistaa samoilla tiedoilla vuoden päästä uudestaan ja todentaa muuttuiko tilanne.

Opinnäytetyötä tehdessä selvisi kuinka paljon erilaisia toimintamalleja yritysten päästöjen laskentaan ja kompensointiin löytyy. Kasvihuonepäästöjen vähentämisen ja hiilineutraaliuden ympärille on luotu paljon liiketoimintaa, joilla kaikilla toivoisi olevan yhteinen päämäärä. Joskus kompensaatiokohteiden rahoittaminen saattaa olla ihmisten kannalta hyvä asia mutta osoittautua ilmastolle pidemmällä tähtäimellä huonoksi vaihtoehdoksi. Ilmastotekojen hyvä tarkoitus voi kääntyä päinvastaiseksi kiireen ja tiedonpuutteen vuoksi.

Yhdenmukaisuus päästölaskennan ohjeistuksesta puuttuu ja yritysten välinen päästöjen vertailu on kuluttajan kannalta vaikeaa. Mikään virallinen taho ei tarkista tehtyjä päästölaskentoja tai myönnä todistusta hiilineutraaliudesta. Kun tietoa saadaan lisää ja ohjeistusta tarkistetaan, on sekä yrityksillä että kuluttajilla helpompi ymmärtää päästöraporttien tuloksia ja niiden merkitystä ilmastolle. Näin hiilineutraaliksi julistautuminen ei jäisi vain yrityksen imagokysymykseksi ja pinnalliseksi ympäristöystävällisyydeksi vaan johtaisi todellisiin ilmastotekoihin.

## Lähteet

- 1 Corporate sustainability reporting. Verkkoaineisto. European Comission. <[https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting\\_en](https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_en)>. Luettu 5.3.2022.
- 2 Maapallon ilmasto tulevaisuudessa. Verkkoaineisto. Ilmasto-opas.fi. <<https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/ilmio/-/artikkeli/6c5a9908-7033-47a8-9855-e745b4fa7604/maapallon-ilmasto-tulevaisuudessa.html>>. Luettu 6.2.2022.
- 3 Uudenmaan Pohjatutkimus Oy. 2022. Verkkoaineisto. UPT kotisivut. <<https://uudenmaanpohjatutkimus.fi>>. Luettu 6.2.2022.
- 4 Seppälä, Jyri. 2014. Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa. Verkkoaineisto. Suomen ilmastopaneeli. <[https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2018/10/Hiilineutraalisuus\\_taustraraportit\\_2014.pdf](https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2018/10/Hiilineutraalisuus_taustraraportit_2014.pdf)>. Luettu 9.2.2022.
- 5 OpenCO<sub>2</sub>net. 2021. Verkkoaineisto. Clonet Oy. <<https://www.openco2.net/fi/taustaa>>. Luettu 9.2.2022.
- 6 Kasvihuonekaasut. Verkkoaineisto. Tilastokeskus. <[https://www.stat.fi/til/khki/2020/khki\\_2020\\_2022-03-17\\_laa\\_001\\_fi.html](https://www.stat.fi/til/khki/2020/khki_2020_2022-03-17_laa_001_fi.html)>. Luettu 12.2.2022.
- 7 Standars. Verkkoaineisto. Greenhouse Gas Protocol. <<https://ghgprotocol.org/standards>>. Luettu 13.2.2022.
- 8 Hiilijalanjälkiä, hiilinieluja, kompensointia. Verkkoaineisto. Green Carbon Finland. <<https://greencarbon.fi>> Luettu 15.2.2022.
- 9 Heinilä, Ville. Yrityksen hiilijalanjälki. Verkkoaineisto. Ekokompassi, Suomen luonnonsuojeluliitto. <<https://ekokompassi.fi/yrityksen-hiilijalanjalki/>>. Luettu 15.2.2022.
- 10 Y-HIILARI Hiilijalanjälki -työkalu ja ohje. 2013. Verkkoaineisto. Suomen ympäristökeskus. <[https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus\\_\\_kehittaminen/Kultus\\_ja\\_tuotanto/Laskurit/YHiilari](https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Kultus_ja_tuotanto/Laskurit/YHiilari)> Päivitetty 13.10.2020. Luettu 8.2.2022.
- 11 Neste My uusiutuva diesel. Verkkoaineisto. Neste. <<https://www.neste.fi/artikkeli/neste-my-uusiutuva-dieseltm-sinun-pa-noksesi-ilmastotalkoisiin>>. Luettu 18.2.2022.

- 12 Moottoripolttoöljy. Verkkoaineisto. St1. <<https://www.st1.fi/yksityisille/tuotteet-ja-palvelut/polttonesteet/moottoripolttoöljyt>>. Luettu 18.2.2022.
- 13 Polttoaineluokitus 2022. Verkkoaineisto. Tilastokeskus. <[https://www.stat.fi/tup/khkinv/khkaasut\\_polttoaineluokitus.html](https://www.stat.fi/tup/khkinv/khkaasut_polttoaineluokitus.html)>. Luettu 18.2.2022.
- 14 LIPASTO Yksikköpäästötietokanta: työkoneet. 2016. Verkkoaineisto. Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy. <[http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaas-tot/muut/tyokoneet/tyokoneet\\_litra.htm](http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaas-tot/muut/tyokoneet/tyokoneet_litra.htm)> Päivitetty 7.7.20217. Luettu 18.2.2022.
- 15 Yrityksille ja yhteisöille. Verkkoaineisto. Fortum Oyj. <<https://www.fortum.fi/yrityksille-ja-yhteisöille>>. Luettu 18.2.2022.
- 16 Kaukolämpötilasto 2020. Verkkoaineisto. Energiateollisuus ry. <[https://energia.fi/files/6804/Kaukolampotilasto\\_2020.pdf](https://energia.fi/files/6804/Kaukolampotilasto_2020.pdf)>. Luettu 19.2.2022.
- 17 Energian ominaispäästöt. Verkkoaineisto. Helen Oy. <<https://www.helen.fi/helen-oy/energia/energiantuotanto/sahkon-ja-lammon-ominaispaas-tot>>. Luettu 19.2.2022.
- 18 Ilmastolaskuri laskentaperusteet. Verkkoaineisto. Green Office, WWF. <<https://www.ilmastolaskuri.fi>>. Luettu 19.2.2022.
- 19 Metallikierrätys. Verkkoaineisto. Tikkurilan romu Oy. <<https://tikkurilanromu.fi/metallikierratys/>>. Luettu 19.2.2022.
- 20 Alhola, Katriina, Judl, Norris, G. Aregory & Seppälä, Jyri. 2015. Carbon game is on! Companies on the move to be carbon neutral. Verkkoaineisto. Finnish Environment Institute (SYKE). <<https://www.sitra.fi/julkaisut/carbon-game-companies-move-carbon-neutral/>>. Luettu 26.2.2022.
- 21 Isotalus, Päivi. 2022. Päästöoikeudet ovat nyt kalliimpia kuin koskaan. Verkkoaineisto. Kauppalehti. <<https://www.kauppalehti.fi/uutiset/paas-tooikeudet-ovat-nyt-kalliimpia-kuin-koskaan-ennen-koronakuopassa-hin-nat-alle-20-euroa-hiilidioksiditonnilta-nyt-liki-sata-euroa/ad0eb178-386b-4514-8770-22be74c0b7ee>>. 21.2.2022. Luettu 22.2.2022.
- 22 CO<sub>2</sub>-kompensointi on hiilineutraaliuden edellytys. Verkkoaineisto. Nordic Offset Oy. <<https://nordicoffset.fi/paastokompensointi/>>. Luettu 5.3.2022.

- 23 Päästöjen kompensointi. Verkkoaineisto. Hiilinieluntuottajat HNT Oy.  
<<https://hiilinieluntuottajat.fi/paastojen-kompensointi/>> Luettu 12.3.2022.
- 24 Rantanen, Kalevi. 2019. Puun hiilenhimo mitattu tarkasti: Suomalaisten päästöjen kuittaamiseksi tarvittaisiin miljardeja uusia puita. Verkkoaineisto. Helsingin Sanomat. <<https://www.hs.fi/tiede/art-2000006298624.html>>. Päivitetty 7.11.2019. Luettu 13.3.2022.
- 25 Leskinen, Markus. 20219. Viekö ilmastonmuutos yöunet? Voit hyvittää koko vuoden päästöt omalla hiilinielulla. Verkkoaineisto. YLE. <<https://yle.fi/uutiset/3-10771056> >. 14.5.2019. Luettu 25.3.2022.

## Esimerkkejä käytetyistä päästökertoimista Y-HIILARI-laskurissa

Käytetyt päästö- ja kulutuskertoimet:					
Vaihtoehtoiset käyttövoimat yhdistävät kertoimia eri lähteistä, joiden					
<b>Diesel</b>					
Polttoaineen käyttö	2,67 kg CO <sub>2</sub> e/l	2014 SFS-EN 16258			
	3,21 kg CO <sub>2</sub> e/kg	2014 SFS-EN 16258			
Polttoaineen valmistus	0,57 kg CO <sub>2</sub> e/l	2014 SFS-EN 16258			
	0,69 kg CO <sub>2</sub> e/kg	2014 SFS-EN 16258			
	0,0044 kg CO <sub>2</sub> e/kWh	Laskettu			
Polttoaineen lämpöarvo	43,1 MJ/kg	2014 SFS-EN 16258			
	35,9 MJ/l	2014 SFS-EN 16258			
<b>Uusiutuva diesel</b>					
Uusiutuvalla dieselillä on 40-90 % pienemmät päästöt.					
Polttoaineen valmistus ja käyttö	1,134 kg CO <sub>2</sub> e/l	2014 Neste-internet sivut. Päivitetty 4.5.2020.			
Polttoaineen lämpöarvo	34,4 MJ/l	2014 Nuottimäki, J. 2015. NEXBTL:n käyttö varavoimalähteenä. Neste.			
<b>E85</b>					
Etanoli					
Polttoaineen käyttö	0	2014 SFS-EN 16257			
Polttoaineen valmistus	1,24 kg CO <sub>2</sub> e/l	2014 SFS-EN 16258			
Polttoaineen lämpöarvo	26,8 MJ/kg	2014 SFS-EN 16259			
<b>Bensiini</b>					
Polttoaineen käyttö	2,42 kg CO <sub>2</sub> e/l	2014 SFS-EN 16257			
Polttoaineen valmistus	0,46 kg CO <sub>2</sub> e/l	2014 SFS-EN 16258			
Polttoaineen lämpöarvo	43,2 MJ/kg	2014 SFS-EN 16259			

Jätteet:					
Kierrätettävät:	Päästökerroin (CO <sub>2</sub> -ekv.)	Yksikkö	Vuosi	Lähde	Tiedon maantieteelli nen edustavuus:
Kartonki ja pahvi	5,34E+01	kg/t	n/a	EcolInvent <sup>8</sup>	Eurooppa
Paperi	7,26E+01	kg/t	n/a	EcolInvent <sup>8</sup>	Eurooppa
Lasi	1,32E+01	kg/t	n/a	EcolInvent <sup>8</sup>	Eurooppa
Metalli	2,46E+01	kg/t	n/a	EcolInvent <sup>8</sup>	Eurooppa
Patterit / Akut	9,28E+02	kg/t	n/a	EcolInvent <sup>8</sup>	Eurooppa
Biojäte kompostiin	5,67E+01	kg/t	n/a	EcolInvent <sup>8</sup>	Eurooppa
Biojäte kaasutetuksi	1,19E+02	kg/t	n/a	EcolInvent <sup>8</sup>	Eurooppa
Muovi	3,66E+02	kg/t	n/a	EcolInvent <sup>8</sup>	Eurooppa
Polttoon päätyvät jätteet:	0,00E+00	kg/t	2019	Tilastokeskus <sup>9</sup>	Suomi
Purkupuu	1,43E+02	kg/t	2019	Tilastokeskus <sup>9</sup>	Suomi
Kyllästetty puu	1,37E+02	kg/t	2019	Tilastokeskus <sup>9</sup>	Suomi
Jätepelletit	6,75E+02	kg/t	2019	Tilastokeskus <sup>9</sup>	Suomi
Kumijätteet	1,90E+03	kg/t	2019	Tilastokeskus <sup>9</sup>	Suomi
Yhdyskuntajäte/sekajäte	4,00E+02	kg/t	2019	Tilastokeskus <sup>9</sup>	Suomi
Muut sekapolttoaineet	1,00E+03	kg/t	2019	Tilastokeskus <sup>9</sup>	Suomi
Muovijätteet	1,85E+03	kg/t	2019	Tilastokeskus <sup>9</sup>	Suomi
Vaarallinen jäte	1,17E+03	kg/t	2019	Tilastokeskus <sup>9</sup>	Suomi
Muut jätteet	1,13E+03	kg/t	2019	Tilastokeskus <sup>9</sup>	Suomi

Kattavampi taulukko päästökertoimista ja ohje laskuriin osoitteessa:

[https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus\\_\\_kehittaminen/Kulutus\\_ja\\_tuotanto/Laskurit/YHiilari](https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Kulutus_ja_tuotanto/Laskurit/YHiilari)

## Hiilijalanjäljen laskennan erittely

### Yrityksen kokonaishiilijalanjälki vuonna 2021:

<b>Suorat Päästöt</b>	<b>Scope 1</b>		<b>%-osuudet</b>
Suorat diesel-päästöt	37213,05	kg CO2-ekv	57,17
Suorat bensiini-päästöt	8715,81	kg CO2-ekv	13,39
Suorat polttoöljy-päästöt	19158,24	kg CO2-ekv	29,43
	<b>yht. 65087,10</b>	<b>kg CO2-ekv</b>	<b>100</b>
 <b>Ostoenergia</b>	 <b>Scope 2</b>		
Hallien sähkö	0	kg CO2-ekv	
Toimiston lämpö	1398,31	kg CO2-ekv	100
	<b>yht. 1398,31</b>	<b>kg CO2-ekv</b>	<b>100</b>
 <b>Epäsuorat päästöt</b>	 <b>Scope 3</b>		
Diesel valmistus	7660,00	kg CO2-ekv	65,95
Bensiini valmistus	1980,28	kg CO2-ekv	17,05
Sähköntuotanto	539,80	kg CO2-ekv	4,65
Toimistotarvikkeet	1290,00	kg CO2-ekv	11,11
Jätteet	145,13	kg CO2-ekv	1,25
	<b>yht. 11615,21</b>	<b>kg CO2-ekv</b>	<b>100</b>
 <b>Kokonaishiilijalanjälki</b>	 <b>78100,62</b>	 <b>kg CO2-ekv</b>	
Suorien päästöjen (scope 1) osuus kokonaishiilijalanjäljestä			83,3
Ostoenergian osuus (scope 2) osuus kokonaishiilijalanjäljestä			1,8
Epäsuorien päästöjen (scope 3) osuus kokonaishiilijalanjäljestä			14,9
yht.			100



## Hiilijalanjälkilaskenta uusiutuvilla polttoaineilla

Laskelmassa diesel (vain 400 l) ja polttoöljy korvattu biopolttoaineilla ja ostoenergia hiilineutraalia.

<b>Suorat Päästöt</b>	<b>Scope 1</b>		<b>%-osuudet</b>
Suorat diesel-päästöt	954,18	kg CO2-ekv	9,87
Suorat bensiini-päästöt	8715,81	kg CO2-ekv	90,13
Suorat polttoöljy-päästöt	0,00	kg CO2-ekv	0,00
<b>yht.</b>	<b>9669,99</b>	<b>kg CO2-ekv</b>	<b>100</b>

<b>Ostoenergia</b>	<b>Scope 2</b>	
Hallien sähkö	0	kg CO2-ekv
Toimiston lämpö	0	kg CO2-ekv
<b>yht.</b>	<b>0</b>	<b>kg CO2-ekv</b>

<b>Epäsuorat päästöt</b>	<b>Scope 3</b>		
Biodiesel valmistus	26005,92	kg CO2-ekv	86,80
Bensiini valmistus	1980,28	kg CO2-ekv	6,61
Sähköntuotanto	539,80	kg CO2-ekv	1,80
Toimistotarvikkeet	1290,00	kg CO2-ekv	4,31
Jätteet	145,13	kg CO2-ekv	0,48
<b>yht.</b>	<b>29961,13</b>	<b>kg CO2-ekv</b>	<b>100</b>

**Kokonaishiilijalanjälki**                      **39631,12**    **kg CO2-ekv**

Suorien päästöjen (scope 1) osuus kokonaishiilijalanjäljestä	24,4
Ostoenergian osuus (scope 2) osuus kokonaishiilijalanjäljestä	0,0
Epäsuorien päästöjen (scope 3) osuus kokonaishiilijalanjäljestä	75,6
<b>yht.</b>	<b>100</b>