

HIILITIEKARTTA VALAISINYRITYKSELLE

Case Greenled Oy



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Kestävä kehitys

Syksy 2022

Mirva Nurminen

Kestävän kehityksen koulutusohjelma

Tekijä Mirva Nurminen

Työn nimi Hiilitiekartta valaisinyritykselle

Ohjaaja Tero Ahvenharju

Tiivistelmä

Vuosi 2022

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli laatia Greenled Oy:lle pohja hiilitiekartalle kohti yrityksen toiminnan hiilineutraaliutta. Tavoitteena oli tarkentaa yrityksen toiminnan hiilijalanjäljen määritelmää ja luoda konkreettisia päästövähennysehdotuksia, joilla toiminnasta aiheutuvia hiilipäästöjä voidaan pienentää. Hiilitiekartta jää yrityksen käyttöön apuvälineeksi päästövähennystoimenpiteiden seurantaan.

Ollakseen hiilineutraali, yrityksen toiminnan ei pitäisi lisätä haitallisia kasvihuonekaasuja ilmakehään. Yrityksen tulee vähentää toiminnastaan aiheutuvia päästöjä ja se mitä ei voida vähentää, tulee kompensoida muilla keinoilla. Hiilitiekartan pohjaksi valittiin Science Based Targets (SBTi) -menetelmä. SBTi-standardi asettaa päästövähennystavoitteet erikseen Scope 1, Scope 2 ja Scope 3 -kategorioille. Mikäli kaikki yritykset vähentäisivät päästöjään SBTi:n velvoittaman määrän, maapallon keskilämpötilan nousu pysyisi todennäköisesti alle 1,5 celsiusasteen.

Greenledin on melko yksinkertaista pienentää Scope 1 ja Scope 2 -päästöjä muuttamalla toimipisteiden käyttämä energia uusiutuvaksi energiaksi ja panostamalla sähköautoihin tai muihin liikkumisen ratkaisuihin, jotka vähentävät fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Scope 3 -päästöt ovat monimutkaisempia, koska ne ovat toiminnasta aiheutuvia epäsuoria päästöjä. Näihinkin kuitenkin voi tehdä parannuksia muun muassa vähentämällä lentoliikennettä, vaatimalla ostetuille komponenteille ja palveluille parempaa ympäristövastuullisuutta ja lisäämällä kierrätyksen tehokkuutta ja kiertotaloutta.

Avainsanat Hiilineutraalius, hiilijalanjälki, ilmastovaikutukset, valaisinteollisuus

Sivut 36 sivua ja liitteitä 10 sivua

The goal of this thesis was to create the basis for a carbon roadmap for Greenled Oy towards the carbon neutrality in the company's operations. The goal was to specify the definition of the carbon footprint in the company's operations and to create concrete proposals to reduce the carbon emissions caused by the company's business activities. The carbon roadmap will be a tool for monitoring the emissions and setting more specific emission reduction goals.

To be carbon neutral, the company's operations should not increase the amount of harmful greenhouse gases to the atmosphere. The company must reduce the emissions caused by its operations, and what cannot be reduced must be compensated by other means. The Science Based Targets (SBTi) method was chosen as the basis for the carbon road map. The SBTi standard sets emission reduction targets separately for the Scope 1, Scope 2, and Scope 3 categories. If all companies were to reduce their emissions by the amount required by the SBTi, global warming would likely remain below 1.5 degrees Celsius.

It is quite simple for Greenled to significantly reduce Scope 1 and Scope 2 emissions by converting the energy used by their locations into renewable zero emissions energy and investing in electric cars or other mobility solutions that reduce the use of fossil fuels. Scope 3 emissions are more complex because they are indirect emissions from activities or operations which are not owned or controlled by the company. However, there are possibilities to control these emissions, for example, by reducing air traffic, requiring better environmental responsibility for purchased components and services, and increasing the recycling efficiency and circular economy in the manufacturing.

Keywords Carbon neutrality, carbon footprint, environmental impacts, lighting industry
Pages 36 pages and appendices 10 pages

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Hiilipäästöt ovat merkittävin ilmastonmuutoksen aiheuttaja	3
2.1	Hiilineutraalius	3
2.2	Hiilijalanjälki	4
2.3	Hiilikädenjälki	4
2.4	Päästökompensaatio.....	5
2.5	Elinkaariarviointi	6
2.6	Hiilitiekartta.....	7
3	Hiilineutraalius ja vähähiilisyys näkyvänä osana toimintaa	8
4	Tilaajan esittely.....	11
4.1	Yrityksen nykyinen hiilijalanjälki	12
4.2	Valaisimen elinkaari	14
4.3	Toiminnan hiilikädenjälki	14
5	Päästötavoitteen asettaminen	15
5.1	Päästöjen rajausta ja SBTi-laskenta.....	17
5.2	Yrityksen päästöjen kompensointi.....	19
6	Toimenpiteet	20
6.1	Scope 1: Yrityksen omistamat autot	21
6.2	Scope 2: Energian kulutus	22
6.3	Scope 3: Ostetut tavarat ja palvelut	22
6.4	Scope 3: Kuljetus, jakelu ja liikematkat.....	23
6.5	Scope 3: Toiminnasta syntynyt jäte	24
6.6	Scope 3: Loppuun käytettyjen myytyjen tuotteiden käsittely.....	25
6.7	Välitavoitteet.....	25
6.8	SBTi Net-Zero	26
6.9	Vaihtoehtoinen mittaustapa.....	27
7	Johtopäätökset ja pohdinta.....	28
7.1	Hiilipäästötavoitteiden haasteet.....	29
7.2	Hiilipäästölaskennan tulevaisuus.....	30
	Lähteet.....	32

Liitteet

Liite 1 Esimerkki visuaalisesta hiilitiekartasta

Liite 2 Hiilitiekartta Greenled Oy:lle

1 Johdanto

Ilmastonmuutos on koko maapalloa uhkaava tila, joka aiheuttaa merkittäviä haittoja luonnolle ja ympäristölle sekä ihmisten terveydelle ja hyvinvoinnille. Ilmastonmuutos tarkoittaa maapallon keskilämpötilan nousua ja sen merkittävin aiheuttaja on kasvihuoneilmiö. Kasvihuoneilmiöllä tarkoitetaan sitä, että ilmakehän kaasut muodostavat maapallon ympärille kerroksen, joka on kuin kasvihuoneen lasi, ja estää auringon lämpösäteilyn pääsemisen takaisin avaruuteen. Kaasuja esiintyy ilmakehässä myös luonnostaan, mutta ihmisen toiminta on lisännyt kasvihuonekaasujen määrää, mikä on kiihdyttänyt kasvihuoneilmiön voimakkuutta. Suurin ongelma on runsas hiilidioksidin (CO₂) määrä ilmakehässä. Muita kasvihuonekaasuja ovat metaani, typpioksiduuli ja fluorikaasut. (Euroopan komissio, n.d.)

Ilmastonmuutosta tulee torjua kestävän kehityksen periaatteita noudattaen. Kestävä kehitys tarkoittaa yhteiskunnallista muutosta, jossa ihmiskunnan tarpeet eivät ylitä maapallon kantokykyä ja jossa edellinen sukupolvi jättää seuraavalle sukupolvelle vähintään yhtä hyvät tai paremmat edellytykset elämään, kuin on itse saanut. Kestävää kehitystä tarkastellaan kolmesta eri näkökulmasta: ekologinen, sosiaalinen ja taloudellinen kestävyys. YK:n kestävän kehityksen tavoiteohjelma Agenda 2030 ohjaa vuosien 2016–2030 välillä kaikkien YK:n jäsenmaiden kehitystä. Agenda 2030 sisältää 17 tavoitetta ja 169 alatavoitetta, jotka edistävät kestävästä kehitystä ja joiden tavoitteena on poistaa äärimmäinen köyhyys ja turvata hyvinvointi tavalla, joka on myös ympäristön kannalta kestävä. Tavoitteista käytetään lyhennettä SDG, joka tulee englanninkielisistä sanoista Sustainable Development Goals. (Ulkoministeriö, n.d.)

Yritysvastuullisuus on syntynyt, kun yritysten toimintaa kohtaan on alettu esittää vaatimuksia. Media ja kansalaisjärjestöt ovat olleet siinä merkittävässä roolissa. Vastuullisuus nähdään nykyään yhä voimakkaammin osana yrityksen arvoja ja siksi myös sijoittajia kiinnostavana investointina. Vastuullisuusraportointi on yleistä, mutta pääosin vapaaehtoista. Erilaisia vastuullisuusstandardeja ja raportointimalleja on jo olemassa. Aluksi yritysvastuu keskittyi pitkälti yrityksen sosiaaliseen vastuuseen, mutta viime

vuosikymmeninä ympäristöasiat ovat usein nousseet sosiaalista vastuuta näkyvämmiksi. (Hellström & Parkkonen, ss. 6, 13–14, 16)

Ilmastonmuutoksen haasteisiin reagoiminen nähdään kannattavana liiketoimintana ja suurena mahdollisuutena koko Suomelle. Yksittäiselle yritykselle hiilineutraaliudesta on strategista kilpailuetua. Vuonna 2015 suomalaisyrityksistä 75 % piti hiilineutraaliutta ja vähähiilisyttä tärkeinä strategisen kilpailukyvyntähteinä nyt tai tulevaisuudessa. Yrityksistä 83 % piti ilmastonmuutosta merkittävänä omalle toiminnalleen. Ne, jotka kykenevät tarjoamaan kestäviä ja innovatiivisia ratkaisuja jo nyt, ovat tulevaisuuden voittajia. Kokonaisvaltainen muuntuminen hiilineutraaliksi vaikuttaa koko yrityksen toimintaan: strategiaan, johtamiseen ja puhtaan liiketoiminnan kehittämiseen. Hiilineutraalusratkaisujen tulee olla kestäviä myös pitkällä aikavälillä. (Sitra, n.d.; Vahti, 2015)

Tämä opinnäytetyö tutkii Greenled Oy:n toiminnan muuttamista hiilineutraaliksi. Työn tavoitteena on selvittää mihin toiminnan sektoreihin tämänhetkiset päästöt jakautuvat, mitä päästöjä voidaan vähentää ja kuinka paljon. Hiilitiekartta auttaa edistämään yrityksen vastuullisuusstrategian ympäristötavoitteiden toteutumista. Tiekartan avulla yrityksen henkilöstön ja asiakkaiden on helpompi hahmottaa polku kohti vähäpäästöistä toimintaa. Kaikkien päästöjen neutralisoimiseksi ei välttämättä vielä ole olemassa ratkaisuja, siksi neutraaliuden tavoitteeksi saatetaan joutua käyttämään päästökompensaatiota tai investoida muilla tavoin hiilinieluihin. Tässä työssä on käytetty pohjana vuoden 2019 ja 2020 hiilipäästölaskelmia, jotka on toteuttanut Anna-Riikka Happonen opinnäytetyössään vuonna 2022. Hiilitiekarttaa varten tarkennettiin mitkä hiilijalanjälkilaskennan päästöt liittyvät Greenledin toimintaan ja mitkä ovat asiakkaan päästöjä. Yrityksen toiminnasta ja lähitulevaisuuden suunnitelmista on konsultoitu Greenledin tuotevastaava Jani Kaarestoa useissa eri haastatteluissa työn tekemisen aikana. Hiilineutraaliustavoitteen selkeyttämiseksi tämän selvityksen lopputuotoksena syntyy tiekartta, jonka avulla muutosta on helppo seurata ja arvioida. Tiekartan on tarkoitus toimia myös tästä työstä irrallisena kokonaisuutena, joten siinä on tiivistettynä keskeisiä nostoja liittyen aiheeseen, kuten sanastoa ja analyysi tulevaisuuden mahdollisuuksista.

2 Hiilipäästöt ovat merkittävin ilmastonmuutoksen aiheuttaja

Ilmastonmuutoksen vaikutusten minimoimiseksi Pariisin ilmastopöytäkirjassa on määritelty yhdeksi tavoitteeksi hiilineutraaliuden saavuttaminen vuoteen 2050 mennessä. Sopimuksen on allekirjoittanut 195 maata. Euroopan unioni on sitoutunut ilmastoneutraaliustavoitteeseen vuoteen 2050 mennessä ja 60 % päästövähennystavoitteeseen vuoteen 2030 mennessä (verrattuna vuoden 1990 tasoon). Vuoden 2050 jälkeen tavoitteena on poistaa ilmakehästä enemmän päästöjä, kuin niitä tuotetaan. (Euroopan parlamentti, 2021) Monet alat ja yritykset ovat sitoutuneet näihin tavoitteisiin ja alkaneet tehdä toimenpiteitä ilmastonmuutoksen hidastamiseksi ja Agenda 2030 -tavoitteiden edistämiseksi.

2.1 Hiilineutraalius

Hiilineutraalius tarkoittaa tilaa, jossa kaikki syntyneet hiilidioksidipäästöt pystytään sitomaan ilmakehästä hiilinieluihin. Hiilinielu sitoo hiilidioksidia enemmän kuin päästää. Tärkeimpiä hiilinieluita ovat maaperä, metsät ja valtameret. Hiilinielusta vapautuu hiilidioksidia ilmakehään muun muassa metsäpaloissa, metsähakkuissa ja maankäytön muutoksen takia. Tärkein toimenpide hiilineutraaliuden saavuttamiseksi on vähentää päästöjä. Mikäli päästöjä ei pystytä vähentämään, hiilineutraalia tilaa voi tavoitella kompensoimalla yhden sektorin päästöjä toisaalla. (Euroopan parlamentti, 2021) Sanna Marinin hallitusohjelma (2019) on asettanut tavoitteen, että Suomi on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Tavoitteena on olla ensimmäinen fossiilivapaa hyvinvointiyhteiskunta. Tavoitteeseen pääsy edellyttää päästövähennyksiä kaikilla sektoreilla sekä hiilinielujen vahvistamista. (Ympäristöministeriö, n.d.-a)

Kun yritys tavoittelee hiilineutraaliutta, tarkoitetaan tilaa, jossa vuoden aikana yrityksen toiminta ei ole kasvattanut ilmakehän kasvihuonekaasupäästöjä. Yleisimmät keinot hiilineutraaliuden tavoitteluun ovat toiminnasta syntyvien päästöjen vähennys ja aiheutettujen päästöjen kompensointi jossain muualla. Hiilineutraalius ei huomioi muita kestävyystavoitteita kuten esimerkiksi toiminnan vaikutuksia biodiversiteettiin. (Alhola ym. 2015. ss. 7–8)

2.2 Hiilijalanjälki

Jotta yrityksen päästöjä voidaan tutkia, on laskettava, paljonko niitä tämänhetkisestä toiminnasta syntyy. Syntyviä päästöjä kutsutaan hiilijalanjäljeksi. Jotta saadaan selville yrityksen kokonaishiilijalanjälki, on eroteltava toiminnasta päästöjä tuottavat kokonaisuudet ja laskettava jokaisen toiminnan päästöt erikseen. Hiilijalanjäljen mittayksikkönä käytetään hiilidioksidiekvivalenttia (CO₂e) syntyvien päästöjen massana, yleensä tonneina (tCO₂e). Eri kasvihuonekaasuilla on erilainen vaikutus ilmastoon. Vaikutuksesta käytetään yksikköä GWP, joka tulee sanoista Global Warming Potential. GWP:n avulla muiden kasvihuonekaasujen päästöt pystytään suhteuttamaan hiilidioksidipäästöihin ja näin kaikista kasvihuonepäästöistä voidaan puhua käyttäen samaa yksikköä. Hiilijalanjälkilaskurit eroavat jonkin verran toisistaan, riippuen siitä mitä kasvihuonekaasuja otetaan huomioon ja mihin tarkastelu rajataan. (OpenCO2.net, n.d.; Ymparisto.fi, 2013) Tässä työssä hiilipäästöistä tai päästöistä puhuttaessa tarkoitetaan siis muitakin kuin hiilidioksidipäästöjä, mutta ne on yhtenäistetty hiilidioksidiekvivalenteiksi.

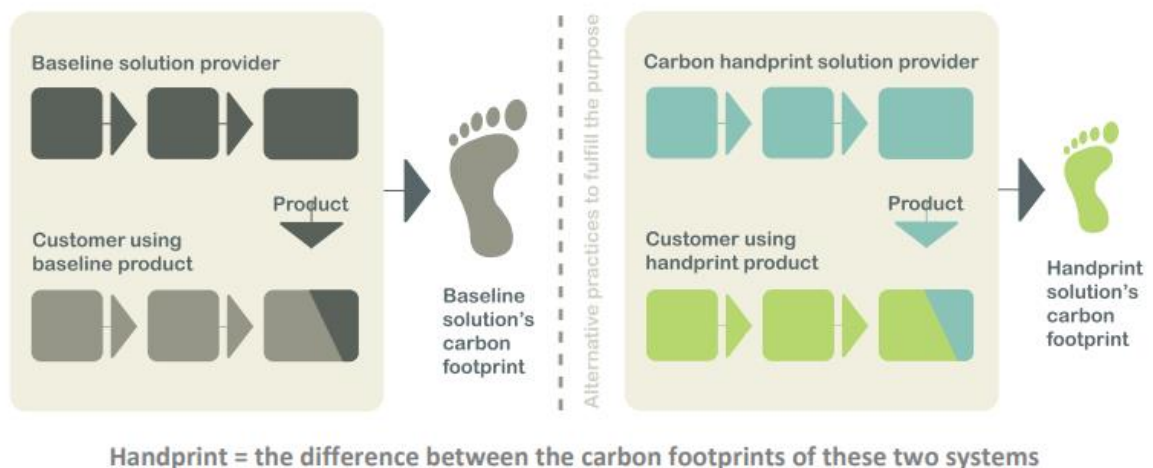
Hiilijalanjäljen määrittämiseksi päästöt jaetaan kolmeen eri kategoriaan: Scope 1, Scope 2 ja Scope 3. Scope 1 sisältää päästöt, jotka syntyvät suoraan yrityksen omistamista tai kontrolloimista lähteistä. Scope 2 tarkoittaa niitä epäsuoria päästöjä, jotka muodostuvat ostetusta energiasta, eli sähköstä, lämmityksestä, höyrystä ja jäähdytyksestä. Scope 3 sisältää kaikki muut epäsuorat päästöt. (Happonen, 2022, ss. 16–17)

2.3 Hiilikädenjälki

Hiilikädenjäljellä kuvataan jonkin asian positiivisia ilmastovaikutuksia sen elinkaaren aikana. Positiivisella hiilikädenjäljellä tarkoitetaan ratkaisua, jossa jonkun toisen hiilijalanjälki pienenee. Eli yritys tarjoaa ratkaisua, esimerkiksi tuotetta tai palvelua, joka pienentää asiakkaan hiilijalanjälkeä. Oman hiilijalanjäljen pienentämistä ei lasketa hiilikädenjäljeksi. Hiilikädenjäljen synnyttämä vähennys pitää olla sellainen, jota ei syntyisi ilman tarjottua tuotetta tai palvelua. Hiilikädenjälki tulee määrittää suhteessa valittuun vertailukohtaan (baseline), koska hiilikädenjälki on erilainen erimarkkinoilla. (OpenCO2.net, n.d.)

Hiilikädenjälki lasketaan ottamalla alkuperäisen ratkaisun (baseline) hiilijalanjäljen tulos, lasketaan tarjotun tuotteen tai palvelun hiilijalanjälki ja vähennetään alkuperäisestä jalanjäljestä yrityksen tarjoaman tuotteen jalanjälki. Tulos, eli kuinka paljon hiilijalanjälki on vähentynyt, on vähennystä tarjoavan yrityksen hiilikädenjälki (kuva 1). (Pajula ym., 2018, ss. 20–21) Alla olevassa kuvassa harmaalla on kuvattu alkuperäisen ratkaisun valmistus- ja käyttöpäästöt ja näin saadaan harmaaksi jalanjäljeksi jokin luku. Sinisellä kuvataan vaihtoehtoisen tuotteen valmistuspäästöjä, vihreällä kyseisen tuotteen käytönaikaisia päästöjä ja näistä yhdessä saadaan vihreä jalanjälki, joka tulisi olla harmaata jalanjälkeä pienempi, jotta kädenjälkivaikutusta syntyy.

Kuva 1. Tuotteen hiilikädenjälki (Pajula ym., 2018, s. 21).



2.4 Päästökompensaatio

Hiilijalanjäljen pienentäminen on toisinaan pitkä ja hidas prosessi ja tiettyjen päästöjen osalta hyvin haasteellista. Tällöin yritys voi hyvittää aiheuttamaansa ilmastohaittaa päästökompensaatiolla. Yleensä päästökompensaatiolla rahoitetaan sellaisia hankkeita, joilla voidaan estää lisäpäästöjen syntyminen tai jotka poistavat kasvihuonekaasuja ilmakehästä. Hyvä päästökompensaatiohanke on sellainen, jossa tapahtuu lisäisyttä, eli hiilinielu tai hiilivarasto perustetaan hankkeen takia, eli sitä ei syntyisi ilman kompensaatiota. Kompensaatiohankkeisiin on kehitetty kansainvälisiä kompensaatiostandardeja, joilla on

tunnustetut laskentamenetelmät. Päästövähennyksen, hiilinielun tai hiilivaraston pitäisi olla olemassa lähtökohtaisesti vähintään 100 vuotta. Samaa päästövähennystonnia ei saa laskea hyödyksi useaan kertaan. (Ympäristöministeriö, n.d.-b)

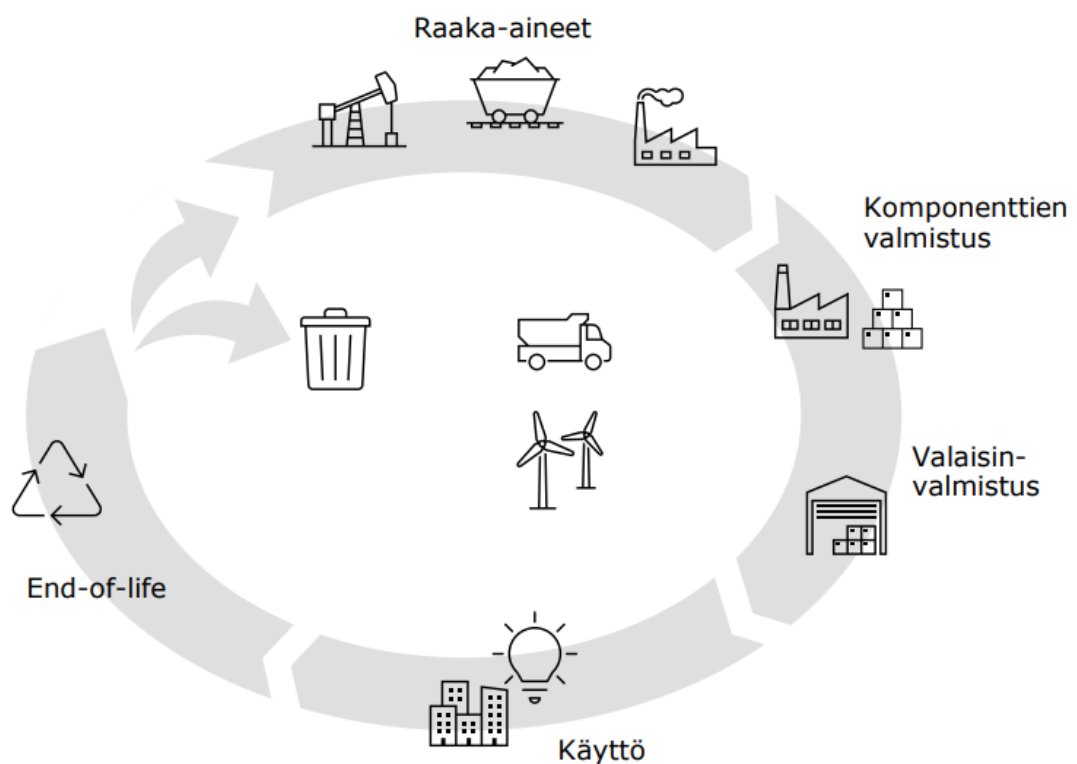
Vuonna 2021 tehdyn Ympäristöministeriön selvityksen mukaan (Niemistö ym., 2021, ss. 8, 57–60) päästökompensaatiomarkkinoille kaivataan vielä lisää sääntelyä ja yhteisiä pelisääntöjä. Ongelmina nähdään esimerkiksi hankkeiden mitattavuus, lisäisyys, pysyvyys, kaksoislaskenta ja hiilivuoto. Hiilivuotoa tapahtuu, jos hiilipäästön kompensaatiosta huolimatta hiilipäästö tapahtuu toisaalla (esimerkiksi puun kaatamatta jättäminen yhdessä paikassa tarkoittaa, että puita kaadetaan muualla). Huonosti suunniteltu kompensaatiohanke saattaa muun muassa vaikuttaa negatiivisesti paikallisen väestön veden saantiin ja ruoantuotantoon, vahingoittaa biodiversiteettiä ja ympäristöä tai jopa hidastaa siirtymistä pois fossiilisesta energiasta (Broekoff ym., 2019, ss. 38–52). Ympäristöministeriön sekä maa- ja metsätalousministeriön rahoittamassa hankkeessa luodaan pelisäännöt päästökompensaatiopalveluiden käyttäjille. Hankkeen odotetaan valmistuvan tammikuussa 2023. Hankkeessa luodaan määritelmät yritysten ilmastotavoitteille ja ohjeistetaan mitä niiden saavuttamiseksi vaaditaan sekä määritellään päästökompensaatiolle tarkempia kriteereitä. EU:ssa puolestaan valmistellaan sääntelyä hiilenkiertojen sertifikaateista. (Ympäristöministeriö, 2022)

2.5 Elinkaariarviointi

Elinkaariarviointi eli LCA (Life Cycle Assessment) on menetelmä, jonka avulla voidaan analysoida ja arvioida tuotteen tai palvelun ympäristövaikutukset kehdestä hautaan. Elinkaariarviointi sisältää materiaalin hankinnan, prosessoinnin ja kuljetuksen, sekä tuotteen valmistuksen, jakelun, käytön, uudelleenkäytön, huollon, kierrätyksen ja poiston. Esimerkiksi valaisinteollisuudessa ennen valaisinvalmistajaa, tuotteesta syntyy hiilipäästöjä muun muassa raaka-aineiden hankinnasta, komponenttien valmistuksesta ja kuljetuksista (kuva 2). Elinkaariarvioinnin toteuttamiseksi on laadittu ISO 14040 -standardisarja. Yksinkertaistetussa elinkaariarvioinnissa tarkastelu kohdistetaan johonkin tiettyyn päästöön, esimerkiksi hiilidioksidipäästöön. Elinkaariarvioinnilla voidaan tutkia muitakin asioita, kuten esimerkiksi vaikutuksia vesistöön. (Ympäristö.fi, 2013)

Konsultointipalveluja tarjoava yritys Ramboll (Ramboll, n.d.) kertoo kotisivuillaan, että elinkaariarviointi tuottaa vertailudataa niin valmiista tuotteesta kuin tuotteen valmistuksen eri vaiheista ja vaihtoehtoista. Näillä tiedoilla tuotteiden ja tuotantovaiheiden ympäristövaikutusten vertailu muihin vastaaviin tuotteisiin on mahdollista. Ympäristövaikutusten pienentämisen suunnittelu on helposti hahmotettavissa, kun elinkaaren kaikki vaiheet päästöineen on määritelty erikseen.

Kuva 2. Valaisimen elinkaaren vaiheet (AFRY, 2022, s. 24).



2.6 Hiilitiekartta

Hiilitiekartta on tiekartta, jonka tavoitteena on ilmaista selkeästi, tiivistetysti ja ymmärrettävästi, minkälainen yrityksen matka on siirtyä nykytilasta haluttuun hiilipäästötavoitteeseen. Tiekarttatyöskentelyssä hiilitiekarttoja voi tehdä useita erilaisista skenaarioista, jotka johtavat erilaisiin lopputuloksiin. Tiekartassa on yritettävä huomioida muuttuvat markkinat, miten klassiset toimintamallit tulevat muuttumaan ja miten

asiakkaiden toiveet ja vaatimukset tulevat muuttumaan. Kun tiekartta on tehty, yrityksellä on selkeä ohjenuora, jota pitkin lähteä muuttamaan toimintatapojaan ja toisaalta myös tarkistaa säännöllisin väliajoin, onko välitavoitteet saavutettu, jotta päätavoitteeseen (usein hiilineutraalius) päästään. (Gaia news, 2020)

Vertailtuani useita erilaisia tiekarttamalleja, mielestäni selkeä hiilitiekartta on maksimissaan yhden sivun kokoinen kuvaaja, jossa on esitettynä vaaka-akselilla aikajana nykyajasta siihen vuoteen, jolloin tavoite halutaan saavuttaa (Liite 1). Hiilitiekartoissa aikajanan loppupisteenä käytetään usein samaa tavoitetta kuin Euroopan tai Suomen hiilineutraaliustavoite, eli vuotta 2030 tai 2035. Tiekartassa tulisi näkyä tehtävät toimenpiteet sekä niiden toteutumisajankohta ja -järjestys. Varsinaisen visuaalisen tiekartan lisäksi tiekarttaan voi lisätä tekstisivuja, joissa lukee tarkemmat päästöluvut ja välitavoitteet. Tiekartan kehityksen pääpiirteiden tulisi kuitenkin olla ymmärrettävissä myös katsomalla pelkästään tiekarttakuvaajaa.

3 Hiilineutraalius ja vähähiilisyys näkyvänä osana toimintaa

EU:n ja Suomen hallituksen asettamat hiilineutraaliustavoitteet jalkautuvat monille toimialoille. Ympäristövastuullisempaan toimintaan ohjaavaa lainsäädäntöä kehitetään jatkuvasti ja toisaalta paljon hiilipäästöjä aiheuttavaa toimintaa pyritään kontrolloimaan verotuksen avulla. Siksi yritykselle on kannattavaa pyrkiä huomioimaan ekologinen kestävyys kiinteänä osana sen toimintaa.

Suomen kasvihuonekaasupäästöistä rakennetun ympäristön osuus on noin kolmannes. Rakennusteollisuus on laatinut vähähiilinen rakennusteollisuus 2035 -tiekartan. Tiekartassa kartoitettiin rakennusteollisuuden ja rakennetun ympäristön hiilijalanjäljet, mitä mahdollisuuksia ja haasteita on päästöjen vähentämiselle ja miten päästöt kehittyvät tulevaisuudessa kahden eri skenaarion pohjalta. Rakennetun ympäristön päästöistä 76 % syntyy käytön aikaisesta energiankulutuksesta, joten merkittävä osa-alue tiekartassa on rakennuskannan energiatehokkuuden parantaminen ja vähäpäästöisiin energiamuotoihin siirtyminen. (Rakennusteollisuus, n.d.)

Valaisinvalmistajat kuuluvat teknologiateollisuuden toimialaryhmiin. Teknologiateollisuus on sitoutunut hiilineutraali Suomi 2035 -tavoitteeseen. Valaisinvalmistajien kasvihuonekaasupäästöt kuuluvat elektroniikka- ja sähköteollisuussektorin päästöihin. Valaistukseen kuluu noin 10 % koko Suomen sähkönkulutuksesta. Valaisimen hiilidioksidipäästöistä suurin osa syntyy valaisimen ollessa päällä. Puhtaaseen ja päästöttömään energiaan siirtyminen tulee merkittävästi vähentämään valaistuksen ilmastovaikutusta. Käytön aikaiset päästöt voidaan laskea käyttäjän päästöiksi, joten valaistusteollisuuden suurimmat päästöt syntyvät valaisimien raaka-aineiden hankinnasta. Valaisinteollisuuden päästövähennysskenaariossa suurin päästövähennys oletetaan tapahtuvaksi metallinjalostuksessa vuoden 2030–2040 välillä. Muita valaisimen elinkaaren päästöjä syntyy prosessoinnista, valaisimen kokoamisesta ja kuljetuksista. Merkittäviä päästösäästöjä saadaan, kun valaisimen käyttöikä pidennetään. Valaisimen käyttöiästä puhutaan käyttötunteina. Kun valaistukseen lisätään erilaisia älykkäitä ominaisuuksia, jotka reagoivat esimerkiksi päivänvaloon, liikkeeseen ja aikoihin, jolloin tila on tyhjänä, käyttöikä pitenee. Uusien valaisimien materiaaleissa tulisi suosia kierrätysmateriaaleja, tai ainakin välttää uusiutumattomia, neitseellisiä ja fossiilisia materiaaleja kuten metallia ja tiettyjä muovilaatuja. Myöskin pakkausmateriaalilla on merkitystä valaistuksen hiilidioksidipäästöihin. Pakkausmuoville toimiva korvaaja on esimerkiksi pahvi. (Alatalo, 2021; AFRY, 2022, ss. 14–15)

Valaisinteollisuuden vähähiilisyystiekartan mukaan (AFRY, 2022, ss. 6, 45) myös valaistuksella voidaan edistää usean kestävä kehityksen tavoitteen toteutumista. Energiatehokkaampi valaistus pienentää hiilipäästöjä, mikä hidastaa ilmastonmuutosta. Materiaalitehokas ja kiertotalouden periaatteita noudattavat valaistusratkaisut vähentävät päästöjä ja materiaalinkulutusta. Valosaastetta voidaan vähentää järkevällä suunnittelulla ja valaistuksen optimoinnilla. Valaistus edistää kestävä kaupunkiasutusta, hyvinvointia ja terveyttä. Taloudellinen ulottuvuus näkyy muun muassa uusina innovaatioina, vastuullisessa tuotannossa ja kulutuksessa sekä vastuullisessa kasvussa.

Signify on valaisinyritys, jonka pääkonttori sijaitsee Hollannissa. Yrityksen vuosiraportista löytyy aktiiviset Agenda 2030 mukaiset kestävä kehityksen tavoitteet. Suoraa hiilipäästöihin liittyviä lupauksia on Science Based Targets 1,5 asteen ilmastotavoitteeseen pääseminen

nopeutetussa aikataulussa (vuoteen 2025 mennessä), kiertotalouden osuuden kasvattaminen prosentteina ja 100 % uusiutuvan energian käyttöönotto. Lisäksi yritys kompensoi päästöjään erilaisissa projekteissa muun muassa Kiinassa ja Kolumbiassa. Yritys on ollut hiilineutraali vuodesta 2020, mutta hiilineutraalius koskee vain Scope 1 ja Scope 2 -päästöjä sekä liikematkojen ja logistiikan päästöjä. (Signify, 2021, s. 22; Signify, 2019, ss. 2, 4)

Ruotsissa sijaitseva Fagerhult esittelee myös kotisivuillaan toimintaan liittyvät kestävän kehityksen tavoitteet. Sivulla mainitaan toiminnan kestävyys perusteiksi muun muassa tuottaa entistä energiatehokkaampia valaisimia ja lisätä uusiutuvien materiaalien käyttöä tuotteissa. Yrityksen vuosiraportista löytyy tarkat vuosittaiset syntyneet päästöt hyvin yksityiskohtaisesti, sekä tarvittaessa selitys, millä perusteella jokin on laskettu ja mitä päästöjä on jätetty pois esimerkiksi niiden hankalan saatavuuden takia. Mahdollinen hiilineutraaliustavoite tai suoria päästöjen vähennyslupauksia ei näy kestävydestä kertovalla sivulla, mutta tämä saattaa jopa toimia yrityksen eduksi. Vastuullisuus ja kestävyys ovat selkeästi osa yrityksen strategiaa, mutta tulevaisuuden lupauksen sijaan on keskitytty kertomaan niistä teoista, joita jo toteutetaan tai aktiivisesti kehitetään. (Fagerhult Group, n.d.; Fagerhult Group, 2021, ss. 122–123)

Zumtobel Group puolestaan on sitoutunut 12 eri kestävän kehityksen tavoitteeseen ja tavoittelee ilmastoneutraaliutta vuonna 2025. Konkreettisiksi toimiksi mainitaan päästöjen ja jätteen vähentäminen sekä kiertotalousratkaisujen ja uusiutuvan energian lisääminen. Tavoitteet on määritelty prosentteina. Yrityksen sivulla on paljon lukuja ja linkkejä, mutta se on kokonaisuudessaan jonkin verran epäselvempi kuin Fagerhult Groupin ja Signifyn sivut. Myös Zumtobel Groupin vuosiraportti on ladattavissa, mutta sen löytäminen oli hankalampaa kuin edellä mainittujen yritysten. Vuosiraportista kuitenkin löytyy päästötiedot ja tarkempaa tietoa tavoitteista ja raportoinnista. Scope 1 ja Scope 2 -päästöistä löytyy jonkin verran tietoja vuosilta 2015–2020. Vuodelta 2021 löytyy tarkat päästöt kaikista kategorioista. (Zumtobel Group, n.d.; Zumtobel Group, 2021, ss.113–114)

Valaisinteollisuudella ei näytä olevan yhtä yhteistä linjaa, miten toimia ja mitkä päästöt rajataan yrityksen hiilijalanjälkeen. Suomalainen valaisinteollisuuden vähähiilisyystiekartta keskittyy valaistuksen myönteisiin ympäristövaikutuksiin niin hiilipäästöjen kuin kestävän

kehityksen näkökulmasta, hiilikädenjälkeen ja Suomalaisen teollisuuden kilpailukykyyn, mutta ei aseta konkreettisia päästötavoitteita tai ohjaa yrityksiä siinä, mitä päästöjä hiilijalanjälkilaskentaan pitäisi ottaa tai mitä siitä saa jättää pois, vaikka esimerkki valaisimen hiilijalanjälkilaskennasta löytyykin. Näin ollen valaisinyritysten ympäristötavoitteita ja niiden vaikuttavuutta on jokseenkin hankala vertailla keskenään, vaikka päästölähteet ja keinot päästöjen pienentämiseen yrityksillä ovat melko samankaltaisia keskenään.

4 Tilaajan esittely

Greenled Oy on suomalainen yritys, joka on perustettu vuonna 2010. Yritys tuottaa valaistusratkaisuja ja sen liikevaihto on noin 20 miljoonaa euroa vuodessa. Yrityksen päätoimipiste sijaitsee Oulussa, missä myös tuotteiden kokoonpano ja varastointi sijaitsevat. Toimipisteitä on myös Tampereella ja Vantaalla sekä Tukholmassa sijaitseva tytäryhtiö. Noin 80 % liikevaihdosta tulee saneerauksista, eli valaistusratkaisujen toteuttamisesta, jossa Greenled vastaa valaistuksen suunnittelusta, asennuksesta ja jälkihoidosta. Myyntiä tulee lisäksi pelkästä valaisinmyynnistä noin 20 %. Yrityksellä on myynnissä myös valoa palveluna, eli kuukausimaksulla, jonka osuus myynnistä on vielä melko vähäinen. Yrityksellä on SGS:n sertifioima ISO 9001 -laatusertifikaatti ja ISO 14001 -ympäristösertifikaatti koko toiminnalle. Suurimmalla osalla tuotteista on avainlippu. Vastuullisuus on yksi Greenledin kolmesta arvosta, ja siksi yritys on halunnut panostaa myös ympäristöasioiden huomioimiseen. Yritys haluaa olla tietoinen toimintansa päästöistä, sekä kehittää toimintaansa vähäpäästöisemmäksi. Painetta vastuullisuuteen tulee myös jonkin verran asiakkailta, esimerkiksi valaisintuotteiden LCA-laskelmille on kasvava kysyntä. Lisäksi asiakkaat ovat myös kiinnostuneita siitä, mitä Greenled tekee konkreettisesti oman toimintansa päästöjen vähentämiseksi nyt ja tulevaisuudessa. (Kaaresto, henkilökohtainen tiedonanto 8.6.2022; ks. myös Greenled, n.d.)

Yrityksellä on tarjolla kolme eri palvelua: valaisinmyynti, valaistussaneeraus sekä valaistus palveluna (Kaaresto, henkilökohtainen tiedonanto 8.6.2022). Näillä tuotteilla on keskenään hieman erilaiset elinkaaret ja hiilijalanjäljet. Kun yritys myy pelkän valaisimen, hiilijalanjälkeen lasketaan mukaan kaikki tuotteen valmistuksesta niin sanotusti tehtaan portille, eli valaisinvalmistajalta lähtöön asti. Tämä on yleinen valaisinalalla käytetty

hiilijalanjälkilaskentatapa. (AFRY, 2022, s.24) Valaistussaneerauksessa ja valaistus palveluna - paketeissa on otettava huomioon myös asennuksesta syntyviä päästöjä.

4.1 Yrityksen nykyinen hiilijalanjälki

Greenledin hiilijalanjälkeä on tutkittu Anna-Riikka Haposen (2022, ss. 10, 16–23) opinnäytetyössä. Kyseisessä työssä hiilijalanjälki on laskettu yrityksen toiminnalle vuosilta 2019 ja 2020. Hiilijalanjäljen laskentaan on sovellettu GHG-protokollan (Greenhouse Gas Protocol) mukaisia laskumenetelmiä, joka on maailman laajimmin käytetty kasvihuonekaasujen kirjanpitostandardi yrityksille. Scope 1 sisältää päästöt, jotka syntyvät suoraan yrityksen omistamista tai kontrolloimista lähteistä. Näitä päästöjä ovat Greenledillä liisattujen ajoneuvojen polttoainekulut (Taulukko 1). Scope 2 muodostuu ostetusta sähköstä ja lämmityksestä. Scope 3 sisältää kaikki muut epäsuorat päästöt. Lähes kaikki Greenledin toiminnan päästöt syntyvät Scope 3 -kategoriassa. Vuonna 2020 hiilipäästöistä 85 % tuli myytyjen tuotteiden käytöstä (käytöstä syntyvät päästöt on laskettu laskemalla valaisimen keskiarvoteho watteina, keskimääräinen elinikä tunteina sekä valmistettujen valaisimien kappalemäärä).

Taulukko 1. Hiilijalanjälkilaskennan tulokset ja kehitys vuosina 2019 ja 2020 (Happonen, 2022, ss. 16–23).

Toiminta	2019	2020	2019 %	2020 %	Kehitys
Scope 1. Yrityksen omistamien autojen kulutus	189,2 tCO ₂ e	170,5 tCO ₂ e	0,2	0,2	-
Scope 2. Ostettu sähkö ja lämmitys	288,5 tCO ₂ e	257,1 tCO ₂ e	0,3	0,3	-
Scope 3. Ostetut tavarat ja palvelut	3 439,7 tCO ₂ e	3 345,2 tCO ₂ e	4	4	-
Scope 3. Tuotantohyödykkeet (mm. laitteet ja koneet)	38,2 tCO ₂ e	45,3 tCO ₂ e			+
Scope 3. Alkuperään kuljetus ja jakelu	4 974,6 tCO ₂ e	1 998,5 tCO ₂ e	6	2	-
Scope 3. Syntyvä jäte	74,3 tCO ₂ e	86,3 tCO ₂ e			+
Scope 3. Liikematkat	1 586 tCO ₂ e	514,8 tCO ₂ e	2	1	-
Scope 3. Alkuperään vuokrattu omaisuus	6,6 tCO ₂ e	6,6 tCO ₂ e			Ei muutosta
Scope 3. Loppupään kuljetus ja jakelu	15,5 CO ₂ e	18,2 tCO ₂ e			+
Scope 3. Myytyjen tuotteiden käyttö	67 630,1 tCO ₂ e	70 580,7 tCO ₂ e	81	85	+
Scope 3. Loppuun käytettyjen myytyjen tuotteiden käsittely	6 215,3 tCO ₂ e	6 731,7 tCO ₂ e	7	8	+
Yhteensä	84 458 tCO₂e	83 754,8 tCO₂e			-

Vuonna 2019 yrityksen tuottamat hiilipäästöt olivat yhteensä 84 458 tCO₂e ja vuonna 2020 83 755 tCO₂e. Yrityksen päästöt ovat vähentyneet näiden vuosien aikana 0,86 %. Scope 1 ja Scope 2 -päästöt pienenevät hieman. Scope 3 -päästöistä pienenevät merkittävästi kuljetuksen ja jakelun päästöt, sekä liikematkojen päästöt. Kasvua tapahtui loppupään kuljetuksen ja jakelun päästöissä, syntyvän jätteen päästöissä, tuotantohyödykkeissä sekä myytyjen tuotteiden käytössä ja loppuun käytettyjen myytyjen tuotteiden käsittelyssä. On huomioitava, että vuonna 2020 koronapandemia pakotti ihmiset pitämään etätapaamisia ja pysäytti suuren osan lentoliikenteestä, minkä takia liikkumisen päästöt pienenevät jonkin verran ilman erityisiä toimenpiteitä. Myytyjen tuotteiden käytön aiheuttama päästöjen kasvu kertoo kasvaneesta valaisinmyynnistä, joten tätä päästöä on hyvä tarkastella myös valaisin kohtaisesti.

4.2 Valaisimen elinkaari

Valaisimen elinkaari koostuu itse tuotteen valmistuksesta, sen käytöstä ja loppusijoittamisesta. Hyvällä tuotesuunnittelulla voidaan lisätä valaistuksen käyttötunteja ja kierrätettävyyttä. (AFRY, 2022, s. 18) Kaikki Greenledin toimittamat valaisimet ovat korjattavissa elinkaaren lopussa, eli niihin voidaan vaihtaa uusi LED-kortti ja liitäntälaitte. Kuitenkaan kaikkia vanhoja valaisimia ei ole suunniteltu niin, että yksittäisten osien vaihtaminen olisi helppoa ja nopeaa. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että osien vaihtaminen saattaa häiritä asiakkaan toimintaa niin paljon, että on helpompi vaihtaa tilalle uusi. Esimerkiksi teollisuustiloissa pitkään kestävä korjaustyö jouduttaisiin tekemään yöllä ja katuvalaistuksen korjaaminen puolestaan katkaisee koko liikenteen korjauksen ajaksi. Nykyään tuotannossa pyritään ottamaan myös korjattavuuden helppous huomioon. Tällä hetkellä myytävien valaisimien käyttöiän keskiarvo on noin 75 000 tuntia. Toimistokäytössä tämä tarkoittaa noin 15 käyttövuotta. Jos valot ovat päällä sekä päivällä että yöllä, käyttöikä on noin 8,5 vuotta. Osalla valaisimista käyttöikä on jopa 100 000 tuntia. (Kaaresto, henkilökohtainen tiedonanto 14.6.2022)

Tällä hetkellä muun muassa Greenledin Sirius ja Vega S sekä Vega M rungot valmistetaan kierrätysalumiinista. Kierrätysalumiinin käytön laajentamista myös muihin alumiinirunkoisiin valaisimiin kehitetään. Fossiilivapaata terästä on mahdollisesti tulossa markkinoille vielä tämän vuosikymmenen aikana, mutta sen saatavuudesta ei ole vielä tarkkaa tietoa. Toimitusta varten valaisimet pakataan pahvisiin pakkauksiin. Pakkaus on monipakkaus, yhteen pahvilaatikkoon pakataan yleensä seitsemän valaisinta. Yksittäispakkauksia tarvitaan vain harvoin. Niitä käytetään mallivalaisimia toimittaessa ja tukkukaupoille myytäväksi meneville valaisimille. (Kaaresto, henkilökohtainen tiedonanto 14.6.2022 ja 20.9.2022)

4.3 Toiminnan hiilikädenjälki

Tuotevastaava Jani Kaareston (henkilökohtainen tiedonanto 14.6.2022) mukaan asiakaskohteissa yleensä paljon energiaa kuluttava loisteputkivalaistus korvataan ympäristöystävällisemmällä led-valaisimilla. Toistaiseksi led-valaistuksia ei asiakaskohteissa

vaihdeta uuteen tai esimerkiksi älykkäämpään led-valaistukseen. Tästä johtuen Greenledin toiminnalla on merkittävä päästöjä vähentävä vaikutus, eli hiilikädenjälki.

Valaisimien merkittävin hiilikädenjälkivaikutus syntyy sen käytön aikana säästetystä energiasta verrattuna sitä edeltävään valaisimeen. Valaisinteollisuuden vähähiilitiekartan (AFRY, 2022, s. 40) mukaan valaisimen valmistuspäästöjen suhde älykkään valaisimen käytön kädenjälkeen on noin 5:1. Pelkästään yhden vuoden aikana älykkään valaisimen käytössä säästyy viisi kertaa sen valmistuspäästöjen verran energiaa, kun verrataan vanhaan valaisimeen. Greenled on laskenut toimittamiensa valaistusratkaisujen yhteenlasketun energiasäästön vuosilta 2011–2020, joka vastaa 259 miljoonaa kiloa hiilidioksidipäästöjä (Kaaresto, henkilökohtainen tiedonanto 10.8.2022). Tarkkaa kädenjälkeä toiminnalle ei ole vielä laskettu.

Yksi tapa laskea kädenjälki toiminnalle voisi olla laskea vanhan valaistuksen ja Greenledin tarjoaman valaistuksen erotus ja kertoa tämä sähkön päästökertoimella. Tästä luvusta vähennetään vielä vuodessa yrityksen toiminnan aiheuttama jalanjälki. Tämä tapa laskee vain tarkasteluvuoden aikana valmistettujen valaisimien kädenjäljen. Lopputulos on siis oletus siitä, miten paljon sinä vuonna tehtiin kädenjälkeä tulevaisuudelle. Todellisuudessa nyt tuotetut valaisimet eivät tule käyttämään vuoden 2022 päästökerrointa.

Energiateollisuuden siirtyessä uusiutuviin energialähteisiin hiilikädenjäljen vaikutus päästöjen määrään pienenee, vaikka energiatehokkuussäästö säilyy edelleen. Toinen tapa laskea kädenjälkeä voisi olla jakamalla käytön päästöt jokaiselle käyttövuodelle. Tämä on kuitenkin monimutkaisempi tapa, koska se vaatii useamman vuoden tilastointia ja seurantaa käyttöön otetuista, käytössä olevista ja käytöstä poistetuista valaisimista.

5 Päästötavoitteen asettaminen

Työn tavoite on pienentää Greenledin toiminnasta syntyviä päästöjä ja viedä toimintaa kohti hiilineutraaliutta, välttämällä kompensatiota mahdollisimman paljon. Työn tekeminen alkoi tutustumalla olemassa oleviin hiilitiekarttamalleihin ja niissä esitettyihin skenaarioihin ja ratkaisuihin. Greenledin toimintaan läheisesti vaikuttavat muun muassa energia-, teknologia- ja metalliteollisuuden tulevaisuuden skenaariot, joten on tärkeää ymmärtää näiden

toimialojen tulevaisuuden kehitysskenaariot. Greenledin päästöistä eriteltiin pois joitain toimenpiteitä, koska tällä hetkellä olemassa olevien laskentatapojen mukaan ne ovat ensisijaisesti jossain muualla tuotettuja päästöjä. Tällä pyrittiin estämään kaksoislaskenta. Näin toiminnasta saatiin hiilijalanjälkilukema, josta eroteltiin yli 100 tCO₂e tuottavat toiminnat ja joitakin vähemmän päästöjä tuottavia toimintoja, joihin puuttuminen nykyisin saatavilla olevilla tekniikoilla on mahdollista. Toimenpide-ehdotukset kohdistettiin näihin päästölähteisiin. Lopulta tavoite hiilineutraaliudesta tippui pois, koska hiilineutraaliuden voi periaatteessa saavuttaa missä tahansa vaiheessa ostamalla kompensointiin tarvittava määrä hiilikrediittejä. Hiilineutraaliuteen tähtäävästä tiekartasta tuli hiilipäästöjen vähentämiseen tähtäävä hiilitiekartta.

Toimenpide-ehdotuksien perusteella valmistui visuaalinen tiekartta (Liite 2). Hiilipäästöjen kehityksen seurantaan varten tiekarttaan sisällytettiin päästöjä vähentävät toimenpiteet ja vuosittaiset päästötavoitteet vuoteen 2030 asti. Yrityksen tulee jatkaa hiilijalanjälkilaskentaa ja seurata, että vuosittaiset päästövähennystavoitteet (välitavoitteet) toteutuvat. Hiilitiekartassa jotkin kokonaisuudet ovat riippuvaisia innovaatioista ja muiden toimijoiden muutoksesta ympäristövastuullisemmiksi, joten on mahdollista, että välitavoitteet eivät toteudu suunnitellussa aikataulussa ja niitä joudutaan muuttamaan. Tulevaisuuden mahdollisuuksien ja uhkien tarkastelua varten tiekartta sisältää toiminnan SWOT-analyysin. Hiilitiekartta sisältää myös aiheeseen liittyviä termejä ja miten huomioida hiilipäästötavoitteet viestinnässä ja markkinoinnissa. Tarkoituksena on luoda selkeä pohja, jonka avulla yritys voi jatkaa toimintansa tarkastelua suhteessa hiilipäästöihin. Lisäksi osana tätä työtä selvitettiin mitä maksaisi vuonna 2022 kotimainen ja ulkomainen päästöjen kompensatio kokonaisuudessaan yrityksen tämänhetkiselle hiilijalanjäljelle.

Päästöjen vähentämiseen valittiin The Science Based Targets initiative (SBTi) -menetelmä. SBTi velvoittaa siihen sitoutuvaa yritystä vähentämään hiilipäästöjä niin paljon, että maapallon lämpötila lämpenisi korkeintaan 1,5 celsius astetta vuoteen 2050 mennessä. Menetelmä hyväksyy vain tavoitteet, joissa päästövähennyksiä tehdään tieteen todistamin keinoin. Tämän menetelmän hyödyntäminen oli järkevä tapa asettaa Greenledin hiilipäästöille selkeät ja merkitykselliset ilmastotavoitteet, vaikka yritys ei ole vielä päättänyt aikooko se sitoutua virallisesti näihin tavoitteisiin. Sitoutumista varten tavoitteet tulee

hyväksyttää SBTi:n asiantuntijoilla ja sen jälkeen asiantuntijat voivat tarjota neuvoja ja konsultointia. SBTi-järjestelmä luokittelee alle 500 henkilöä työllistävät yritykset pieniksi tai keskisuuriksi yrityksiksi ja sitoutumisen hinta tämän kokoisille yrityksille on 1 000 USD. Menetelmän mukaan toimenpiteiden tulee kohdistua 95 % Scope 1 ja Scope 2 -päästöistä sekä 67 % Scope 3 -päästöistä. SBTi ei huomioi hiilikädenjälkeä, vaan perustuu siihen, että jos kaikki vähentäisivät tietyn verran päästöjään, maapallon lämpeneminen todennäköisesti pysyisi alle 1,5 asteen. Seuranta varten yritysten tulee raportoida julkisesti vuosittain hiilidioksidipäästöistään sekä tarkistaa tavoitteen eteneminen vähintään kerran viidessä vuodessa. CDP, the United Nations Global Compact, World Resources Institute (WRI) ja Maailman luonnonsäätiö (WWF) ovat kehittäneet yhdessä SBTi:n. (SBTi Criteria and Recommendations, 2021; Science Based Targets, n.d.-a.; Science Based Targets Call to Action Target-Setting Letter for Small and Medium-Sized Enterprises, 2020)

5.1 Päästöjen rajaus ja SBTi-laskenta

Yrityksen tuottamasta hiilijalanjäljestä jätettiin pois myytyjen tuotteiden käytön aikaiset päästöt. Valaisimien käyttö on asiakkaan luona tapahtuvaa päästöä, johon Greenled ei voi suoraa vaikuttaa. Asiakas on vastuussa valaisimien todellisesta käyttöajasta, käytön optimoinnista ja siitä, mitä energiaa käytetään. Lisäksi, jos valaisimen käyttäjä laskee omaa hiilijalanjälkeään, valaistuksen käyttämä energia on siinä jo laskettuna. Kun tämä rajaus on tehty, Greenledin hiilijalanjälki pienenee (Taulukko 2). Vuonna 2019 hiilipäästöjä syntyi 16 828 tCO₂e ja vuonna 2020 13 174 tCO₂e. Scope 3 -päästöjä syntyi 16 350 tCO₂e vuonna 2019 ja 12 747 tCO₂e vuonna 2020.

Taulukko 2. Päästöt ilman myytyjen tuotteiden käyttöä (yksikkö tCO₂e).

2019 Scope 1	2019 Scope 2	2019 Scope 3	2019 Yhteensä	2019 Myytyjen tuotteiden käyttö	2019 Yhteensä ilman myytyjen tuotteiden käyttöä	2019 Scope 3 Ilman myytyjen tuotteiden käyttöä
189,2	288,5	83 980,3	84 470	67 630,1	16 827,9	16 350,2
2020 Scope 1	2020 Scope 2	2020 Scope 3	2020 Yhteensä	2020 Myytyjen tuotteiden käyttö	2020 Yhteensä ilman myytyjen tuotteiden käyttöä	2020 Scope 3 Ilman myytyjen tuotteiden käyttöä
170,5	257,1	83 327,2	83 742,8	70 580,7	13 174,1	12 746,5

Jätteiden päästöistä jätettiin pois asennusten yhteydessä poistettavat valaisimet, eli vanhat valaisimet, joiden tilalle vaihdetaan Greenledin tuotteita. Greenled hoitaa näiden valaisinten kierrätykseen viemisen, mistä syystä ne ovat laskettuna yrityksen vuosittaisessa jätemäärässä. Tämän rajauksen jälkeen hiilijalanjälki muuttuu (Taulukko 3). Vuonna 2019 hiilipäästöjä syntyi 16 767 tCO₂e ja vuonna 2020 13 112 tCO₂e. Scope 3 -päästöjä syntyi 16 289 tCO₂e vuonna 2019 ja 12 684 tCO₂e vuonna 2020.

Taulukko 3. Päästöt, ilman myytyjen tuotteiden käyttöä ja asiakkailta tullutta jätettä (yksikkö tCO₂e).

2019 Jätteet Kempele ja Ruotsi	2019 Jätteet asiakas- kohteista	2019 Päästöt yhteensä	2019 Scope 3	2019 Yhteensä ilman jätettä asiakkailta	2019 Scope 3 ilman jätettä asiakkailta
12,8954	61,354	16 827,9	16 350,2	16 766,546	16 288,846
2020 Jätteet Kempele ja Ruotsi	2020 Jätteet asiakas- kohteista	2020 Päästöt yhteensä	2020 Scope 3	2020 Yhteensä ilman jätettä asiakkailta	2020 Scope 3 ilman jätettä asiakkailta
23,6849	62,6	13 174,1	12 746,5	13 111,5	12 683,9

SBTi:n mukainen päästövähennys lasketaan käyttämällä SBTi Target Setting Tool -taulukkoa (Science Based Targets, n.d.-b). Taulukkoon merkataan erikseen Scope 1:n, Scope 2:n ja Scope 3:n GHG-protokollalla lasketut toiminnasta syntyvät päästöt. Taulukossa olevat kaavat laskevat vuosittain tehtävien päästövähennysten suuruuden sekä kuinka monta prosenttia päästöjä on vähennettävä tavoitevuoteen mennessä. SBTi-vaatimusten mukaan Greenledin tulisi vähentää päästöjä joka Scopen osalta 46,2 %. Scope 1 -päästöjä tulisi syntyä korkeintaan 102 tCO₂e, Scope 2 -päästöjä 155 tCO₂e ja Scope 3 -päästöjä 8 764 tCO₂e vuonna 2030 (Liite 2, s. 9).

5.2 Yrityksen päästöjen kompensointi

Kaikkien päästöjen poistaminen on lähes mahdotonta, koska kyseessä on yritys, joka valmistaa tuotteita. Materiaalien käyttö ja kuljetus, sekä neitseellisten että kierrätettyjen, tuottaa väistämättä jonkin verran päästöjä. Tällä hetkellä yrityksellä ei ole suunnitteilla hankkeita, jotka toimisivat hiilinieluina. Hiilineutraaliuden tavoittamiseksi tarvitaan siis ulkopuolista päästökompensaatiota. Sertifioitu hiilikompensaatio ei kuitenkaan ole ilmaista, joten ensisijainen päästöjen vähentäminen on paitsi ilmaston puolesta myös taloudellisesti

kannattavaa. Alla on laskettu paljonko toiminnan kokonaispäästöjen kompensoiminen tulisi maksamaan Suomessa ja ulkomailla vuonna 2022.

Gold Standard on vuonna 2003 perustettu voittoa tavoittelematon järjestö, joka myy sertifioituja päästökompensaatioita. Sen perustajana mainitaan muun muassa Maailman luonnonsäätiö WWF. Päästöjen kompensoinnin lisäksi tavoitteena on, että projektit edistävät myös kestävästä kehitystä eri puolilla maailmaa. (Gold Standard, n.d.) Esimerkiksi 20 MW Solar PV -projektista Rajasthanista Intiasta, voi ostaa kompensaatiota hintaan 15 USD/tCO_{2e}, joka kesäkuussa 2022 vastaa 14,40 euroa (Valuuttamuunnin, 2022). Vuoden 2019 kaikkien hiilipäästöjen (16 767 tCO_{2e}) kompensoinnin hinnaksi tulisi noin 241 400 euroa. Lisäksi hintaan saatetaan lisätä veroja ja toimituskuluja. (Gold Standard Marketplace, n.d.) Kotimainen Green Carbon puolestaan myy kotimaisia hiiliyksiköitä (1 tCO_{2e}) hintaan 28e. Ulkomaisten hiiliyksiköiden hinta vaihtelee 10–30 euron välillä (Green Carbon, n.d.). Kotimainen kompensaatio Greenledin vuoden 2019 päästöille tulisi maksamaan noin 469 500 euroa.

6 Toimenpiteet

Tarkempaan tarkasteluun valittiin vain ne toiminnot, jotka tuottavat yli 100 tCO_{2e} hiilipäästöjä vuodessa ja muutama vähemmän hiilipäästöjä tuottava toiminto, joihin puuttuminen nykyisin saatavilla olevilla tekniikoilla on mahdollista. Toimenpide-ehdotukset koskevat yrityksen omistamia autoja, energian kulutusta, ostettuja tavaroita ja palveluja, kuljetuksia, jakelua ja liikematoja, toiminnasta syntyvää jätettä ja loppuun käytettyjen myydyjen tuotteiden käsittelyä. Tätä pienempiä päästöjä aiheuttavia toimintoja ja niiden vähentämismahdollisuutta ei tarkasteltu, koska niiden merkitys kokonaispäästöistä on pieni. Lisäksi pieniä lukuja tutkiessa tietojen keruuta tulisi tarkentaa, koska hiilipäästöjä laskiessa on käytetty joidenkin päästöjen osalta GHG-protokollan työkalua, jonka avulla päästö on laskettu euromääräisestä kertoimesta. Työssä käytetyt päästötiedot ja jotkin päästökertoimet ovat Anna-Riikka Haposen tekemästä Greenledin hiilijalanjälkilaskurista, joka on tehty osana hänen opinnäytetyötään 2022. Tätä hiilijalanjälkilaskuria ei ole julkaistu.

Mikäli yritys pystyy laskemaan Scope 1 -päästöjä SBTi-tavoitteen mukaisesti, vuonna 2030 päästöjä syntyisi enää 102 tCO₂e. Scope 2:n osalta on mahdollista vähentää päästöt lähes nolnaan. Scope 3 -päästötavoite vuodelle 2030 on 8 764 tCO₂e. Näin ollen kompensoitavaa jäisi yhteensä 8 866 tCO₂e. Tämän määrän kompensoimalla yritys voisi olla hiilineutraali ja vähentää päästöjä SBTi-standardin mukaisesti.

Tuotekehityksessä yhtenä rajaavana tekijänä on asiakas. Valaisimien on oltava hinnoittelultaan kilpailukykyisiä ja asiakastyytyväisyys on huomioitava ympäristönäkökulman rinnalla. Vaikka yritys pystyisi parantamaan valaisinten kestävyyttä tuotekehityksellä, on asiakas viime kädessä se, joka päättää valaisimen todellisen käyttöajan. Yritys voi kuitenkin omalta osaltaan parantaa kestäväää käyttöä tarjoamalla asiakkaille jo asennuksen yhteydessä tietoa valaisimen kestävästä käytöstä. Valaisinten takuu-aika, korjattavuus ja käytön optimointi tulee kertoa asiakkaalle ja antaa myös ohjeet mitä tehdä ja keneen ottaa yhteyttä, jos vikoja ilmenee. Mitä pidempään valaisin pysyy käytössä, sen paremmin se kompensoi energian säästönä valmistuksesta aiheutuneet päästöt.

6.1 Scope 1: Yrityksen omistamat autot

Yrityksellä on tällä hetkellä 37 autoa, joista vähän yli puolet on pakettiautoja ja loput henkilöautoja. Pakettiautoja käyttävät asentajat liikkuessaan toimipisteiltä työmaille. Henkilöautoja käyttävät muun muassa myyjät, esihenkilöt ja suunnittelijat. Yrityksen kaikki nykyiset autot ovat dieselkäyttöisiä. Yrityksellä on vuoden 2023 aikana tarkoitus vaihtaa 10 % käyttämistään autoista sähköautoiksi (Kaaresto, henkilökohtainen tiedonanto 10.8.2022 ja 9.9.2022). Tämä tarkoittaa, että Scope 1 -päästöt laskevat 10 % koska sähköauton ajamisen päästökerroin on 0, mikäli sitä ladataan omassa kiinteistössä uusiutuvalla sähköllä (WWF Green Office, n.d.). Ennuste Scope 1 -päästöille sähköautojen käyttöönoton jälkeen on 153 tCO₂e vuodessa. Tämä on melko hyvin linjassa SBTi-tavoitteen kanssa, mutta päästöjä vuoteen 2030 mennessä tulisi vähentää vielä enemmän. Todennäköisesti useampia autoja on vaihdettava käyttämään jotain muuta kuin fossiilista polttoainetta.

Yrityksen autojen käyttöä olisi hyvä myös tarkastella esimerkiksi käyttäjäkyselyllä. Pitkiä matkoja voisi pohtia korvattavaksi kokonaan tai osittain julkisella liikenteellä. Saman päivän

aikana samaan suuntaan meneviä ajoja puolestaan voisi yrittää yhdistellä kimppakyydeiksi. Kun sähköautot on otettu käyttöön, voisi myös kerätä tilastoa siitä, kuinka usein sähköauto voidaan valita käytettäväksi muiden autojen sijaan. Päästöjä voi olla mahdollista pienentää ilman uusia autohankintoja, jos kaikki ensisijaisesti käyttävät sähköautoja ja muita autoja vain silloin kun on välttämätöntä käyttää useita autoja samaan aikaan.

6.2 Scope 2: Energian kulutus

Yritys on vaihtanut sähkön vuoden 2022 aikana sertifioituun kotimaiseen vesivoimalla tuotettuun uusiutuvaan sähkөөn kaikissa Suomen toimipisteissä. Sertifioidun sähkön päästökerroin on 0 (Oomi, n.d.). Uusiutuva energia otetaan käyttöön vuonna 2022 kaikissa Suomen ja Ruotsin toimipisteissä. Lisäksi yrityksen Oulun toimipisteessä voitaisiin tehdä energiatehokkuusinventointi. (Kaaresto, henkilökohtainen tiedonanto 30.6.2022) Energiatehokkuuden lisääminen säästää sekä rahaa että ympäristöä. Risto Merkkiniemi (henkilökohtainen tiedonanto 30.6.2022) nollaE-yrityksestä antoi puhelinkeskustelussa esimerkin, että energiaoptimoinnilla voitaisiin säästää 30 % lämmön kulutuksessa, 50 % sähkön kulutuksessa ja 70 % hiilipäästöissä. Kuitenkin tarkat säästöluvut saadaan vasta, kun energiaoptimointi on tehty. Yritys aikoo myös selvittää hiilineutraalin kaukolämmön saatavuuden Oulun toimipisteeseen (Kaaresto, henkilökohtainen tiedonanto 30.6.2022).

Uusiutuvaan energiaan siirtyminen riittää pienentämään Scope 2 -päästöt SBTi-tavoitteet täyttäväksi. Yrityksen tulee jatkossa tarkastella vuosittain energiakulutustaan ajankohtaisilla päästökertoimilla ja suosia toimenpiteitä, jotka vähentävät kulutusta sekä optimoida lämpötilan niin, että turhilta lämmitys- ja jäähdytyskustannuksilta vältytään.

6.3 Scope 3: Ostetut tavarat ja palvelut

Ostetut tavarat ja palvelut kategoriassa eniten päästöjä tuottavat komponenttiosot ja tuotannon ulkopuolisten palveluiden käyttö. Ulkopuolisten palveluiden käytöstä syntyneet päästöt olivat vuonna 2019 88 tCO₂e ja vuonna 2020 106 tCO₂e. Palveluiden ostoon vaikuttaa muun muassa asiakaskohteen aikataulu ja sijainti. Komponenttiosotjen päästöt vuonna 2019 olivat 3 300tCO₂e ja vuonna 2020 3 150 tCO₂e. Kaikkia komponentteja ei ole

saatavissa Suomesta, joten niitä tuodaan myös Euroopasta ja Aasiasta. (Kaaresto, henkilökohtainen tiedonanto 30.6.2022)

Elinkaariarviointien tekeminen on kasvava trendi, jota yhä useampi taho toteuttaa. Yrityksen tulee säännöllisin väliajoin tarkistaa ja kilpailuttaa komponenttien valmistajat ympäristönäkökulmasta ja yrittää keskittää ostot yrityksille, joilla on tarjota LCA tai EPD (Environmental Product Declaration) tiedot tuotteistaan. Lisäksi epäneitseellisistä materiaaleista valmistettuja osia tulee suosia, mikäli sellaisia on tarjolla.

6.4 Scope 3: Kuljetus, jakelu ja liikematkat

Alku- ja loppupään kuljetukset ja jakelut sekä liikematkat tuottivat vuonna 2019 yhteensä 5 260 tCO₂e ja vuonna 2020 2 100 tCO₂e. Vuonna 2020 junamatkojen osuus kasvoi voimakkaasti ja lentomatkat vähenivät. Vuonna 2019 ja 2020 laiva oli käytetyin alkupään kuljetusmenetelmä. Lentomatkustus on eniten päästöjä tuottava kuljetus- ja liikkumismuoto, joten on suositeltavaa valita muita ratkaisuja tai liikematkojen osalta etätapaamisia. Kaukolento tuottaa 93–97 % enemmän päästöjä kuin muut kuljetustavat (Taulukko 4). Juna on kaikkein ympäristöystävällisin vaihtoehto päästöjen kannalta. Yrityksen tulisi pyrkiä pitämään kuljetusten päästöt pandemian aikaisella tasolla ja käyttää lentokonetta niin liikematkoihin kuin kuljetuksiin mahdollisimman vähän. (Happonen, Greenledin hiilijalanjälkilaskuri, henkilökohtainen tiedonanto, 2022)

Taulukko 4. Kaukolentojen päästöt suhteessa muihin liikkumistapoihin (Happonen, Greenledin hiilijalanjälkilaskuri, henkilökohtainen tiedonanto, 2022).

Kulkuväline	Päästökerroin gCO ₂ e/tkm	Kulkuväline	Päästökerroin gCO ₂ e/tkm	Paljonko pienempi
Kaukolento	600	Yhdistelmäperävaunurekka täysikuorma	31	95 %
Kaukolento	600	Konttialus, 2000 TEU	28	95 %
Kaukolento	600	Konttialus, 1000 TEU	42	93 %
Kaukolento	600	Konttijuna (diesel)	17,9	97 %

6.5 Scope 3: Toiminnasta syntynyt jäte

Suomessa kierrätetyistä jätteistä pystytään materiaalihyödyntämään lähes kokonaan metallijäte, lasijäte sekä sähkö- ja elektroniikkaromu. Melko hyvin pystytään hyödyntämään paperi- ja kartonkijäte. Biojätettä hyödynnetään kompostoimalla ja mädättämällä ja osittain energiana. Kerätystä muovista noin kaksi kolmasosaa päätyy materiaalihyödynnykseen, loput poltetaan energiana. Sekajätteestä lähes kaikki poltetaan energiana. (Tilastokeskus, 2020) Paras keino välttää jätteen tuottamia päästöjä, on tehokas lajittelu. Mitä vähemmän sekajätettä syntyy, sen paremmin materiaalit pääsevät kiertoon. Jätteen hiilidioksidipäästöt lasketaan huomioimalla jätteen hakemisesta aiheutuneet päästöt ja ne päästöt, jotka syntyvät jätteen käsittelystä uusioraaka-aineeksi tai polttoaineeksi (Lassila & Tikanoja, n.d.). Greenledin jätteitä toimitetaan muun muassa Kuusankoskelle. Kuusankoski pystyi vuonna 2021 hyödyntämään vastaanottamastaan jätteestä 97 % joko energiana tai materiaalina. Metallien palautusprosentti on 94 %, mikä on alan keskiarvoa korkeampi. (Kuusankoski, 2021, ss. 43, 47)

Vuonna 2019 eniten jätepäästöjä Kempeleellä syntyi energiajätteestä (2,6 tCO₂e), sekajätteestä (2,5 tCO₂e), sähkö- ja elektroniikkaromusta (2,4 tCO₂e) sekä metallista (2,6 tCO₂e). Kempeleen toimipisteen on nykyään korvannut Oulun toimipiste. Vuonna 2020 selkeästi eniten päästöjä syntyi erilliskerätystä muovista (3,7 tCO₂e). Seuraavaksi eniten syntyi sekajätteestä (2,4 tCO₂e), sähkö- ja elektroniikkaromusta (2,2 tCO₂e), energiajätteestä (2 tCO₂e) ja metallista (1,6 tCO₂e). Huomattavaa on, että vaikka muovia alettiin erilliskeräämään vuonna 2020 se ei juurikaan vähentänyt seka- ja energiajätteen määrää. Jätteen määrä kasvoi vuosien 2019 ja 2020 välillä 16 %, tämä jätteen määrän kasvun syy on syytä selvittää.

Ruotsin toimipisteen jätteistä puolestaan ei löydy tietoja muovista, energiajätteestä tai pahvista. Vaarallisen jätteen määrä on huomattavan korkea. Vuonna 2020 sitä syntyi 6,3 tCO₂e kun taas Suomessa vain 1,3 tCO₂e. Samoin vuonna 2019 vaarallista jätettä syntyi Ruotsissa 1,77 tCO₂e ja samana vuonna Suomessa vain 0,3 tCO₂e. On selvitettävä, miksi vaarallisen jätteen määrä Ruotsissa on näin suuri.

Jätteen lajittelun tulee olla mahdollisimman selkeää ja helppoa. Työntekijöille tulee kertoa lajittelun tärkeydestä ja lajittelupisteiden sijainneista. Pakkausmateriaalien, etenkin muovin, turhaa käyttöä tulisi välttää. Tarpeettomasta paketoinnista voi laittaa palautetta myös tavarantoimittajille.

6.6 Scope 3: Loppuun käytettyjen myytyjen tuotteiden käsittely

Valaisimien materiaaleista yli 90 % on metallia, alumiinia ja muovia. Vuosien 2019 ja 2020 aikana myytyjen tuotteiden käsittelyn päästöt kasvoivat, mikä on seurausta myytyjen tuotteiden määrän kasvusta. Näitä päästöjä tulisi siis tarkastella valaisinkohtaisesti, ei kokonaispäästöjä. Loppuun käytetyn tuotteen käsittelyn päästöjä voi pienentää parantamalla tuotesuunnittelua kiertotalousperiaatteiden mukaisesti. Valaisimiin tulisi lähtökohtaisesti käyttää mahdollisimman paljon epäneitseellisiä raaka-aineita. Käytön jälkeen materiaali tulisi pyrkiä uudelleen käyttämään. Yksinkertaisuus helpottaa kierrätystä, erilaisten seosmateriaalien erottaminen toisistaan ja käyttö uudelleen on vaikeampaa. Tuotteiden elinkaariarviointi helpottaa erilaisten vaihtoehtojen vaikuttavuuden vertailua.

Greenledin tuotesuunnittelussa nykyään keskeinen osa on laitteiden korjattavuus. Tulevaisuudessa voi olla, että yhä useampi myyty valaisin on kierrätetty. Kierrätysvalaisinten elektroniikka ja muut kuluvat osat on uusittu, mutta runko vanha. Kierrätettyjä valaisimia voi myydä tiloihin, joissa ei haittaa, että valaisimen rungossa on hieman pintakulumaa. Esimerkiksi teollisuushalleissa valaistus saattaa olla niin korkealla, ettei valaisimen rungon kuntoa käytännössä huomaa. (Kaaresto, henkilökohtainen tiedonanto 7.10.2022) Tämä on kaikkein ihanteellisin kiertotalousmalli, koska energiaa ja resursseja ei kulu runkomateriaalin uudelleen käsittelyyn.

6.7 Välitavoitteet

Osana päästöjen vähennyksen seuranta on tärkeä asettaa seurannalle välitavoitteet. SBTi-laskenta tarjoaa vuosittaista samansuuruista prosentuaalista päästöjen vähennystä. Greenledin tulisi tehdä 46,2 % päästövähennys verrattuna vuoteen 2019 vuoteen 2030 mennessä. Aikaisintaan uusia toimenpiteitä pystytään toteuttamaan vuonna 2023, joka

tarkoittaa, että vuoden 2030 tavoitteeseen on aikaa tehdä toimenpiteitä kahdeksan vuotta (mukaan laskettuna vuosi 2030).

Scope 2:n osalta suuri päästövähennys tapahtuu nopeasti lyhyen ajan sisällä, koska kyseisen Scopen päästöt tulevat pitkälti pelkästä toimipaikoissa käytetystä sähköstä. Scope 2:n osalta on oletettavasti tapahtumassa yli 90 % päästöjen pieneminen vuoden 2023 aikana, kun uusiutuva energia on käytössä. Tämä on reilusti SBTi:n mukaista minimitavoitetta suurempi. Scope 3 -päästöjen suhteen tilanne on riippuvaisempi muiden toimijoiden toimenpiteistä. Jos päästöjä on vähennettävä 46,2 % vuoteen 2030 mennessä, se tarkoittaa noin 6 % vuosittaista päästövähennystä Scope 3:n osalta, kun uusia toimenpiteitä voidaan alkaa toteuttamaan aikaisintaan vuonna 2023.

Ensimmäinen päästökehityksenseuranta kannattaa toteuttaa vuonna 2025. Silloin seuraavien parin vuoden aikana (2023, 2024) tehtyjen toimenpiteiden vaikutusten pitäisi selvästi näkyä hiilijalanjäljessä ja uusia toimenpiteitä, sekä niiden toteutusaikataulua voidaan alkaa suunnitella konkreettisemmin. Seuraava päästökehityksenseuranta kannattaa ajoittaa vuodelle 2028. Silloin on tarkistettava, että päästökehitys on SBTi:n mukainen ja hiilipäästötavoitteeseen vuodelle 2030 päästään.

6.8 SBTi Net-Zero

WWF Suomen selvityksen markkinoinnissa käytetyistä hiilineutraaliusväittämistä mukaan hiilineutraaliuskäsite on alun perin tarkoitettu käytettäväksi alueelliseen päästöjen tarkasteluun, esimerkiksi valtion tasolla. Alueellisten päästöjen ja nielujen yhteisvaikutus on helpommin arvioitavissa, kuin yritystason päästöt, ja siksi hiilineutraaliuskäsitteen soveltaminen yritysmaailmaan on haastavaa. (Julkunen, 2022, s. 12). Finnwatchin (2021) artikkelin mukaan pelkällä kompensatiolla saavutettu hiilineutraalius on uskottavuudeltaan kyseenalainen niin ilmasto- kuin markkinointinäkökulmasta. Nettonolla on toinen hiilineutraaliutta vastaava termi. Vaikka niistä joskus puhutaan samana asiana, nettonollaa käytetään useammin kuvaamaan tilannetta, jossa ensin tehdään vähennyksiä ja sitten vasta tukeudutaan kompensoinnin mahdollisuuteen.

Hiilineutraaliuden tavoittelua selkeämpi vaihtoehto voisi olla SBTi Net-Zero -standardi. Net-Zero standardi vaatii 90–95 % päästöjen vähennystä vuoteen 2050 mennessä suurimmalta osalta siihen sitoutuneilta yrityksiltä. Tämä vaatimus kattaa Scope 1, Scope 2 ja Scope 3 -päästöt. Päästöjen runsas vähentäminen vuoteen 2030 mennessä on välietappi kohti SBTi Net-Zero -standardia. SBTi Net-Zero -standardi ei hyväksy päästökompensaatiota toiminnan ulkopuolella vaihtoehdoksi päästöjen vähentämiselle, vaan päästöjä on vähennettävä merkittävästi joka päästökategoriassa. Kun päästöjä on ensin vähennetty, päästökompensaatio on sallittua, mutta silloinkin sen pitää tapahtua ihmisperäisillä toimilla. Hiiltä tulee poistaa ilmakehästä pysyvään varastoon ihmisen toimesta. Päästöjen välttäminen muualla tai uusiutuvaan energiaan investointi eivät kelpaa tässä kompensoinniksi. (Science Based Targets, n.d.-c; Finnwatch, 2021). Mikäli Greenled saavuttaa SBTi:n mukaiset päästövähennykset vuoteen 2030 mennessä, yritys voi jatkossa edetä kohti SBTi Net-Zero -standardia ja sitoutua siihen halutessaan.

6.9 Vaihtoehtoinen mittaustapa

Tässä työssä hiilipäästötavoitteet on asetettu kokonaisuudelle ja määritellylle aikavälille (absolute target). Päästövähennystavoite on myös mahdollista asettaa GHG-intensiteetin perusteella (intensity target). Molemmissa tavoissa on hyötyjä ja haittoja ja siksi paras tapa voisikin olla asettaa toiminnalle molemmat tavoitteet. (Farsan ym., 2018, s. 12)

Tässä työssä Scope 3 -päästöt otettiin huomioon lähes kokonaan (pois lukien myytyjen tuotteiden käyttö ja kohteista poistetut vanhat valaisimet) ja näin ollen päästötavoite on kunnianhimoisempi kuin SBTi-kategorian minimivaatimus. SBTi standardia varten riittäisi, että Scope 3 -päästöistä toimenpiteitä kohdistetaan vain 67 %:n päästöistä. Toimenpiteeksi riittää myös vaatimus, että yritykset, joiden palveluja he käyttävät tai ostavat ovat myös sitoutuneet SBTi-standardiin. Tästä käytetään termiä supplier engagement target. Mikäli yrityksen päästöistä alle 40 % syntyisi Scope 3:sta, tämän kategorian osalta ei tarvitsisi asettaa päästövähentämistavoitetta. (SBTi Criteria and Recommendations, 2021)

Finnwatchin ilmastoasiantuntija Lasse Leipolan (henkilökohtainen tiedonanto 1.9.2022) mukaan SBTi:n tämänhetkinen heikkous onkin se, että Scope 3 -päästötavoitteet on mahdollista asettaa paljon löysemmin ja joustavammin kuin Scope 1 ja Scope 2 -tavoitteet.

7 Johtopäätökset ja pohdinta

Scope 1 ja Scope 2 -päästöihin on helppo vaikuttaa, koska Greenledillä niitä on vain muutamasta eri lähteestä ja vähäpäästöisemmät ratkaisut ovat jo saatavilla. Haastavampaa on puuttua Scope 3 -päästöihin, jotka tulevat useasta eri lähteestä ja jotka ovat riippuvaisia muiden toimialojen ja yritysten toiminnasta ja kehityksestä.

Vaikka vihreä siirtymä on käynnissä, on vaikea ennustaa tulevaisuutta. Monen alan hiilineutraaliustavoitteet perustuvat innovaatioihin ja uusiin teknologioihin. Greenledin toimintaan eniten vaikuttavia asioita tulevat olemaan teknologiateollisuuden, energiateollisuuden, metalliteollisuuden, liikenteen ja Aasian markkinoiden kehitys. Pitkän aikavälin tavoitetta asettaessa onkin ehdottoman tärkeää asettaa myös seurannan välitavoitteet. Mikäli välitavoitteet saavutetaan toivotussa aikataulussa yritys voi jatkaa suunnitelman mukaisesti kohti seuraavia tavoitteita tai asettaa uusia, vielä kunnianhimoisempia tavoitteita, kuten esimerkiksi tavoitella SBTi Net-Zero -standardia. Välitavoitteita ei kuitenkaan välttämättä saavuteta toivotussa aikataulussa, ja silloin erilaisia vaihtoehtoja tulee tarkastella uudelleen.

Jotkin kasvavat päästöt voivat olla seurausta myynnin kasvusta, mikä on yrityksen kannalta positiivinen asia. On vaikeaa pienentää päästöjä samaan aikaan kun valmistettavien tuotteiden määrä kasvaa. Tämän takia hiilijalanjäljen voisi vielä suhteuttaa vuotuisen liikevaihtoon. Lisäksi valaisinkohtaisen hiilijalanjäljen laskemista tulee tarkentaa elinkaarianalyysillä ja keskittyä materiaalien käytössä elinkaarianalyysin avulla hiilipäästöjen pienentämiseen. Käyttäjäkyselyllä pystyttäisiin vielä paremmin analysoimaan ovatko valaisimet yleensä käytössä koko oletetun käyttöaikansa, vai onko valaistus syystä tai toisesta vaihdettu, vaikka käyttöaika olisi ollut jäljellä. Tulevina vuosina, kun suurimmat päästölähteet on minimoitu, yritys voi keskittyä tarkastelemaan niiden pienempien päästöjen vähentämismahdollisuuksia, joihin tässä opinnäytetyössä ei keskitytty

Tulevaisuudessa on huomioitava, että vanhan teknologian vaihtuessa uuteen ja uusiutuvan energian käytön lisääntyessä, valaistuksen vaihtamisesta syntyvä päästösäästö, eli kädenjälki pienenee. Hiilikädenjäljen hyödyntäminen hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi ei ole

selkeää. Hiilijalanjälki kuvaa tarkasti jo aiheutettuja haitallisia päästöjä ja tavoitteena pitäisi olla pienentää hiilijalanjälki mahdollisimman lähelle nollaa. Hiilikädenjälki puolestaan kuvaa lähimenneisyyttä tai tulevaisuuden oletusta, jonka takia päästösäästö lukema ei ole absoluuttinen totuus vaan yleensä yleistetty vertailuarvo. Hiilikädenjäljen kasvattamiselle ei ole ylärajaa. (Pajula ym., 2021, ss. 11–12) On myös epäselvää, miten välttää kaksoislaskenta. Positiivisesta hiilikädenjäljestä kertominen ja sen hyödyntäminen vastuullisuusviestinnässä on kuitenkin kannattavaa. (Alhola ym., 2015, s. 34)

Opinnäytetyötä on rakennettu tuotevastaavaa Jani Kaarestoa konsultoimalla työn aikana, joten jonkin verran ratkaisujen toimivuutta ja realistisuutta on arvioitu yrityksen näkökulmasta jo työn edetessä. Greenledin vastuullisuustyöryhmä tutustui valmiiseen hiilitiekarttaan (liite 2) palaverissa 31.8.2022. SBTi koettiin mielenkiintoiseksi ja hyväksi lähestymistavaksi. Yritys ei aiemmin ollut perehtynyt kyseiseen standardiin näin yksityiskohtaisesti. Tämän työn ansiosta yritys jää pohtimaan siihen sitoutumista. Hiilitiekartan toimenpide-ehdotukset koettiin sopivan tarkkoina ohjeina, jotta yritys voi lähteä niitä työstämään yksityiskohtaisemmiksi strategioiksi. Koska opinnäytetyö on julkinen, yksityiskohtaiset tiedot esimerkiksi valaisinkohtaisista kehityssuunnitelmista päätettiin jättää pois. Lisäksi tämän työn ohessa hiilijalanjälkilaskennasta löytyi muutama kohta, joissa on syytä tarkentaa päästötietojen keräämistä (esimerkiksi Ruotsin jätteistä syntyvät päästöt). Hiilineutraaliustavoite on edelleen yrityksellä mielessä pidemmällä aikavälillä, mutta päästöjenvähennys koetaan ensisijaisena toimenpiteenä eikä yritys koe tarpeelliseksi tavoitella hiilineutraaliutta nopeasti kompensoimalla.

7.1 Hiilipäästötavoitteiden haasteet

Työn tekoa vaikeutti selkeiden raamien ja yhteisten pelisääntöjen puute. Helpoin tapa muuttaa yritys näennäisesti hiilineutraaliksi on laskea yrityksen päästöiksi vain Scope 1 ja Scope 2 ja kompensoida ne. Tämä ei kuitenkaan ole realistinen kuva todellisista toiminnasta syntyvistä päästöistä. Vaikeampaa on määritellä mitkä Scope 3 -päästöt kuuluvat toimintaan ja kuinka niiden kohdalla tulisi toimia. Monien yritysten julkinen raportointi ympäristöteosta on melko pinnallista. Konkreettiset teot ja yrityksen toimintaan huomioidut päästöt eivät aina ole julkisia. Jos aloilla olisi yhteiset toimintasäännöt päästöistä, jotka huomioidaan

toiminnan hiilijalanjälkeen, yritysten vastuullisuuden vertailu olisi helpompaa. Olen työssä perustellut käyttämäni laskentatavat hiilitavoitteeseen rajatuille päästöille. Yhteisten selkeiden sääntöjen puutteessa, joku toinen tekijä olisi voinut rajata toisin.

SBTi-menetelmän tutkiminen oli toisinaan haastavaa, koska lähdemateriaalia löytyy samasta asiasta useita eri versioita. Työtä tehdessä olen yrittänyt löytää aina uusimman version, mutta joskus eteeni tuli ristiriitaisuuksia ja epäselvyyksiä onko minulla käytössä uusin versio ja mikä on ajankohtaisin laskentatapa. Ainakin Scope 3 -laskentatavan osalta muutoksia on varmasti odotettavissa runsaasti ennen vuotta 2030. Asiantuntijoita, jotka työskentelevät aktiivisesti tavoitteiden parissa oli vaikea löytää haastateltavaksi, joten en ole saanut varmistusta laskelmilleni. Paras keino varmistaa, että tässä esitetyt skenaariot ovat linjassa uusimman version kanssa olisi sitoutua SBTi-tavoitteisiin, jolloin SBTi-asiantuntija kävisi asetetut tavoitteet ja keinot siihen pääsyyn läpi.

7.2 Hiilipäästölaskennan tulevaisuus

Hiilipäästöjen pienentäminen ja hiilineutraalius ovat 2020-luvun alussa markkinoilla yleinen tapa kertoa ympäristövastuullisuudesta. On mahdollista, että hiilijalanjäljen laskentatapa tulee vielä muuttumaan ja syntyvien päästöjen laskentaa ja päästökertoimia pystytään tarkentamaan. Esimerkiksi internetin hiilijalanjälkeä ei yleensä huomioida mitenkään, vaikka internet ja erilaiset datakeskukset tuottavat 3,7 % maailmanlaajuisista kasvihuonekaasupäästöistä (Griffiths, 2020). On myös huomioitavaa, että joskus on ekologisempaa käyttää jo olemassa oleva tuote käyttöikänsä loppuun kuin vaihtaa uusimpaan markkinoilla olevaan malliin. Etenkin autojen valmistuksesta syntyy isoja päästöjä, jotka eivät näy auton käyttäjän päästölaskelmissa. Tällöin vaihto pikaisesti uusimpaan malliin ei välttämättä ole ympäristöystävällisin teko, vaikka se olisikin ajaessa vähäpäästöisempi.

Vaikka vastuullisuusraportointiin liittyvää lainsäädäntöä on vähän, raportointimalleja ja standardeja on paljon. Riskinä onkin, että raportoinnin ja standardien määrän kasvu johtaa siihen, että paljon aikaa kuluu raportointiin ja viestintään, vähemmän aikaa jää itse vastuullisuuden kehittämiseen. On pohdittava, miten vastuullisuus tulee kohtaamaan

kestävyyden ja vaikuttavuuden myös tulevaisuudessa. (Hellström & Parkkonen, s.16)
Tammikuussa valmistuva hanke Pelisäännöt päästöjen vapaaehtoiselle kompensoinnille parantanee ja selkeyttänee tätä tilannetta.

Viestinnässä kannattaa keskittyä kertomaan konkreettisista suunnitelmista ja onnistumisista. On parempi kertoa, että päästöjä on jo pystytty vähentämään tietty prosenttimäärä, kuin kertoa pitkän ajan tavoitteista, joiden toteutuminen on epävarmaa. WWF Suomen selvitys markkinoinnissa käytetyistä hiilineutraaliusväittämistä luettelee markkinoinnissa vahvuuksiksi tunnettujen standardien käytön ja ulkopuolisten asiantuntijatahojen tekemät laskelmat. Heikkouksia puolestaan ovat tietojen puutteellisuus, rajauksen epämääräisyys ja muiden ympäristövaikutusten huomiotta jättäminen. Parhaimmillaan toimenpiteet sekä niiden vaikuttavuus on kuvailtu selkeästi. Heikkouksina selvitys mainitsee, että tulevaisuudessa tehtävät toimenpiteet ja konkreettiset tavoitteet saattavat olla epätarkkoja tai puutteellisia. Lisäksi muuttuvassa toimintaympäristössä niiden toteutuminen ei ole varmaa. (Julkunen, 2022, ss. 7–9) Tulevaisuutta ei voi täysin ennustaa. Globaalit konfliktit ja tapahtumat saattavat vaikuttaa ennalta arvaamattomin tavoin yrityksen toimintaan. Korona-pandemia sekä Ukrainan ja Venäjän välinen sota ovat viimeaikaisia esimerkkejä tällaisista ennustamattomista, mutta toimintaan vaikuttavista yllättävistä tapahtumista.

Hiilipäästöjen vähentäminen ei ole ainoa keino kasvattaa ympäristövastuullisuutta. Tulevaisuudessa ympäristövastuullisuutta saatetaan mitata esimerkiksi toiminnan vaikutuksilla luonnon monimuotoisuuteen tai vesistöihin. On mahdollista, että vuonna 2030 hiilipäästöjen seuraamisen sijaan merkittävänä pidetään jotain aivan muuta. Siksi yrityksen on toiminnassaan kiinnitettävä huomiota kokonaisvaltaiseen vastuullisuuteen.

Lähteet

AFRY. (2022). Valaisinteollisuuden vähähiilisyystiekartta. Loppuraportti 23.3.2022.

https://teknologiateollisuus.fi/sites/default/files/inline-files/Valaisinvalmistajien_vahähiilitiekarttaraportti.pdf

Alatalo, U. (2021). *Kuinka valaistuksen aiheuttamaan hiilijalanjälkeen voidaan vaikuttaa?*

Green Building Council Finland. <https://figbc.fi/kuinka-valaistuksen-aiheuttamaan-hiilijalanjalkeen-voidaan-vaikuttaa/>

Alhola, K., Judl, J., Norris, G.A. & Seppälä, J. (2015). *Carbon Game is On! Companies on the move to be carbon neutral*. Final Report 06/2015. Finnish Environment Institute (SYKE).

<https://www.sitra.fi/julkaisut/carbon-game-companies-move-carbon-neutral/>

Broekoff, D., Cage, P., Colbert-Sangree, T., & Gillenwater, M. (2019). *Securing Climate Benefit: A Guide to Using Carbon Offsets*. Stockholm Environment Institute.

http://www.offsetguide.org/wp-content/uploads/2020/03/Carbon-Offset-Guide_3122020.pdf

Euroopan komissio. (n.d.). *Ilmastonmuutoksen syyt*. https://ec.europa.eu/clima/climate-change/causes-climate-change_fi

Euroopan parlamentti. (2019/2021). *Mitä hiilineutraalius tarkoittaa ja miten se saavutetaan 2050 mennessä?* Haettu 30.8.2022 osoitteesta

<https://www.europarl.europa.eu/news/fi/headlines/society/20190926STO62270/mita-hiilineutraalius-tarκοittaa-ja-miten-se-saavutetaan-2050-mennessa>

Fagerhult Group. (2021). Annual report 2021.

<https://www.fagerhultgroup.com/sustainability/>

Fagerhult Group. (n.d.). *Sustainability*. Haettu 30.8.2022 osoitteesta

<https://www.fagerhultgroup.com/sustainability/>

Farsan, A., Chang, A., Kerkhof, A., Cserna, B., Yan, C., Rangel Villasana, F., Labutong, N., (2018). *Value Change in the Value Chain: Best practices in scope 3 greenhouse gas*

management. Version 3.0 November 2018.

[https://sciencebasedtargets.org/resources/files/SBT Value Chain Report-1.pdf](https://sciencebasedtargets.org/resources/files/SBT_Value_Chain_Report-1.pdf)

Finnwatch. (2021). *Kaikki haluavat nettonollaan, mutta mitä se oikeastaan tarkoittaa?*

<https://finnwatch.org/fi/tutkimukset/887-kaikki-haluavat-nettonollaan,-mutta-mitae-se-oikeastaan-tarkoittaa>

Gaia news. (2020). *Hiilitiekartoilla kohti puhtaampaa ja turvallisempaa huomista.*

[https://www.gaia.fi/fi/news-archive/hiilitiekartoilla kohti puhtaampaa ja turvallisempaa huomista/](https://www.gaia.fi/fi/news-archive/hiilitiekartoilla_kohti_puhtaampaa_ja_turvallisempaa_huomista/)

Green Building Council Finland. (2022). *Hiilineutraalin rakennetun ympäristön*

toimintaohjelma. Kolmas painos 23.5.2022. <https://figbc.fi/julkaisu/hiilineutraalin-rakennetun-ympariston-toimintaohjelma/>

Green Carbon. (n.d.). *Usein kysytyt kysymykset*. Haettu 20.7.2022 osoitteesta

<https://greencarbon.fi/faq/>

Greenled. (n.d.). *Yritys*. Haettu 30.8.2022 osoitteesta <https://greenled.fi/yritys/>

Griffiths, S. (2020). *Why your internet habits are not as clean as you think*. BBC.

<https://www.bbc.com/future/article/20200305-why-your-internet-habits-are-not-as-clean-as-you-think>

Gold Standard. (n.d.). *Vision + impacts*. Haettu 20.7.2022 osoitteesta

<https://www.goldstandard.org/about-us/vision-and-mission>

Gold Standard Marketplace. (n.d.). Haettu 20.7.2022 osoitteesta

<https://marketplace.goldstandard.org/collections/projects/products/20-mw-solar-project-rajasthan-india>

Happonen, A. (2022). *Yrityksen Hiilijalanjälki*. [Opinnäytetyö. Oulun ammattikorkeakoulu.]

<https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202205169357>

Hellström, E., & Parkkonen, P., (2022). Vastuullisuuden tulevaisuus: Miten vastuullisuus kohtaa kestävyden ja vaikuttavuuden? *Sitran selvityksiä 214*.

<https://www.sitra.fi/julkaisut/vastuullisuuden-tulevaisuus/>

Julkunen, H. (2022). Hiilineutraali nyt, tai ainakin joskus tulevaisuudessa. *WWF Suomen selvitys markkinoinnissa käytetyistä hiilineutraaliusväittämisistä*.

<https://wwf.fi/app/uploads/9/w/k/jbgipnixad6i0cto8596g8/wwf-selvitys-hiilineutraaliusvaittamista.pdf>

Kuusankoski. (2021). Vuosikertomus 2021. <https://www.e-julkaisu.fi/kuusakoski/vuosikertomus/2021/#pid=1>

Lassila & Tikanoja. (n.d.). *Jätehuollon hiilijalanjälkiraportointi Ympäristönetissä*.

<https://www.lt.fi/fi/ymparistonetti/hiilijalanjälkiraportointi>

Niemistö, J., Seppälä, J., Karvonen, J., ja Soimakallio, S., (2021). Päästökompensaatiot ilmastomuutoksen hillinnän keinona Suomessa – nyt ja tulevaisuudessa.

Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:12.

https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162987/YM_2021_12.pdf

Oomi. (n.d.). *Ympäristöystävällisempää sähköä yrityksille – tsekkaa nämä vinkit*.

<https://oomi.fi/yritykset/ajankohtaista-yrityksille/ymparistoystavallisempaa-sahkoa-yrityksille/>

OpenCO2.net. (n.d.). *CO2-termit tutuiksi*. Haettu 10.6.2022 osoitteesta

<https://www.openco2.net/fi/co2-tietoa>

Pajula, T., Pihkola, H., Vatanen, S., Grönman, K., Kasurinen, H. & Soukka R. (2018). *Carbon handprint guide*. VTT. <https://cris.vtt.fi/en/publications/5e9aa676-d5c3-4f5a-b14a-af2bd24bb8a4>

Pajula, T., Vatanen, S., Behm, K., Grönman, K., Lakanen L., Kasurinen, H. & Soukka, R., (2021). *Carbon handprint guide*. VTT.

https://publications.vtt.fi/julkaisut/muut/2021/Carbon_handprint_guide_2021.pdf

Rakennusteollisuus. (n.d.). Vähähiilisuuden tiekartta.

<https://www.rakennusteollisuus.fi/tiekartta>

Ramboll. (n.d.). *Elinkaariarviointi LCA*. Haettu 10.7.2022 osoitteesta

<https://fi.ramboll.com/projektit/rfi/lca-elinkaariarviointi-on-tuotteen-palvelun-rakennuksen-hankkeen-vaikutusten-arviointia>

Science Based Targets. (n.d.-a). *About us*. Haettu 30.8.2022 osoitteesta

<https://sciencebasedtargets.org/about-us#who-we-are>

Science Based Targets. (n.d.-b). *Resources. Target Setting Tool. Version 2.0*.

<https://sciencebasedtargets.org/resources/?tab=develop#resource>

Science Based Targets. (n.d.-c). *The Net-Zero Standard*. Haettu 30.8.2022 osoitteesta

<https://sciencebasedtargets.org/net-zero>

Science Based Targets Call to Action Target-Setting Letter for Small and Medium-Sized Enterprises. (2020). *CET-FOR-003 | Version 1.0 April 2020*.

<https://sciencebasedtargets.org/resources/legacy/2020/04/SBT-SME-Target-Setting-Letter.pdf>

SBTi Criteria and Recommendations. (2021). *TWG-INF-002. Version 5.0 October 2021*.

<https://sciencebasedtargets.org/resources/files/SBTi-criteria.pdf>

Signify. (2019). *Our carbon neutral commitment*. Haettu 10.9.2022 osoitteesta

<https://www.signify.com/global/sustainability/downloads>

Signify. (2022). Annual report 2021. <https://www.signify.com/static/2021/signify-annual-report-2021.pdf>

Sitra. (n.d.). *Hiilineutraali teollisuus*. Haettu 10.9.2022 osoitteesta

<https://www.sitra.fi/aiheet/hiilineutraali-teollisuus/>

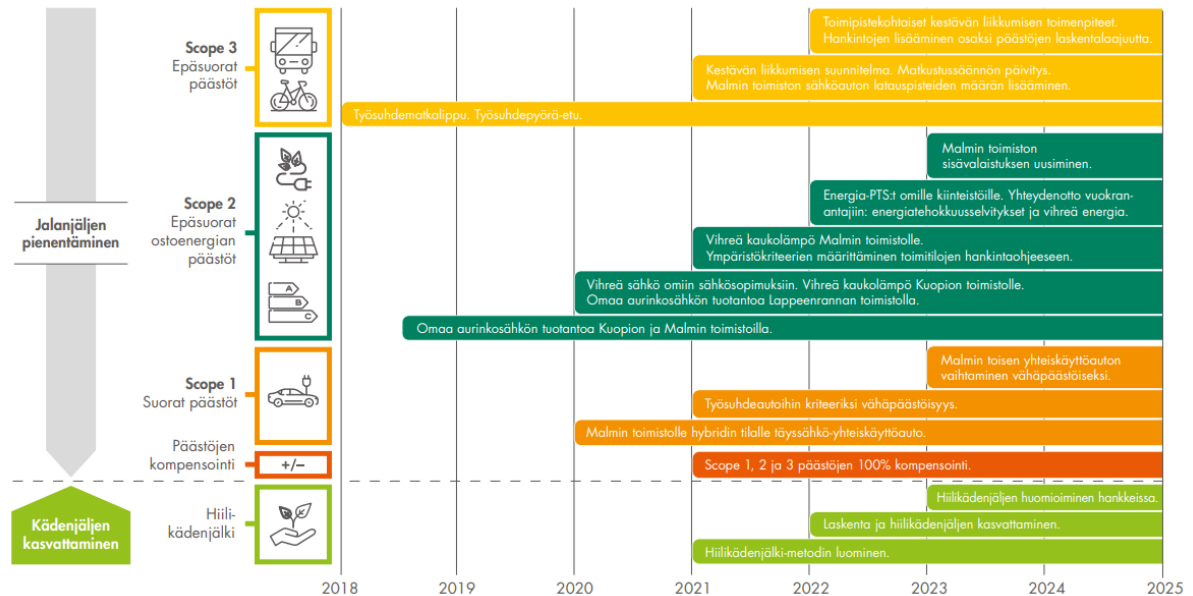
Tilastokeskus. (2020). Liitetaulukko 1. Yhdyskuntajättekertymä 2020, tonnia.

https://www.stat.fi/til/jate/2020/13/jate_2020_13_2021-12-09_tau_001_fi.html

- Ulkoministeriö. (n.d.) *Agenda 2030 – kestävän kehityksen tavoitteet*. <https://um.fi/agenda-2030-kestavan-kehityksen-tavoitteet>
- Vahti, J. (2022). *Suomella mahdollisuudet voittajien joukkoon*.
<https://www.sitra.fi/uutiset/suomella-mahdollisuudet-voittajien-joukkoon/>
- Valuuttamuunnin. (2022). <https://valuuttamuunnin.com>
- WWF Green Office. (n.d.) *Ilmastolaskuri*. Haettu 10.8.2022 <https://www.ilmastolaskuri.fi>
- Ymparisto.fi. (2013/2022). [https://www.ymparisto.fi/fi-fi-kulutus-ja-tuotanto/tuotesuunnittelu-ja-tuotteet/elinkaariarviointi-jalanjaljet-ja-pan-ostuotomalli](https://www.ymparisto.fi/fi-fi/kulutus-ja-tuotanto/tuotesuunnittelu-ja-tuotteet/elinkaariarviointi-jalanjaljet-ja-pan-ostuotomalli)
- Ympäristöministeriö. (2022). *Vapaaehtoisen päästökompensoinnin suosio kasvussa – uudella hankkeella luodaan pelisäännöt päästöjen hyvittämiselle*. <https://ym.fi/-/vapaaehtoisen-paastokompensoinnin-suosio-kavussa-uudella-hankkeella-luodaan-pelisaannot-paastojen-hyvittamiselle>
- Ympäristöministeriö. (n.d.-a). *Hallituksen ilmastopolitiikka: kohti hiilineutraalia Suomea 2035*. Haettu 10.7.2022 osoitteesta <https://ym.fi/hiilineutraalisuomi2035>
- Ympäristöministeriö. (n.d.-b). *Vapaaehtoiset päästökompensaatiot*. Haettu 10.7.2022 osoitteesta <https://ym.fi/vapaaehtoiset-paastokompensaatiot>
- Zumtobel Group. (2021). Annual report 2021/2022.
<https://z.lighting/en/group/sustainability/>
- Zumtobel Group. (n.d.) Sustainability. <https://z.lighting/en/group/sustainability/>

Liite 1: Esimerkkejä visuaalisesta hiilitiekartasta (Green Building Council Finland, 2022, ss. 48–49, 52–53).

Granlundin hiilineutraaliustiekartta



Skanska – Matkalla kohti hiilineutraaliutta



Science Based Targets Initiative (SBTi) on tieteellisesti valittu ja hyväksytty Skanskan ilmastotavoitteet vuonna 2021. Skanskan päästöraportoinnin laatu ja kattavuutta arvioidaan vuosittain CPD:n toimesta. Skanska Suomen päästöt raportoidaan osana konserniraportointia GHG-protokollan mukaisesti sisältäen Scopes 1, 2 ja 3.

Liite 2: Hiilitiekartta Greenled Oy:lle.

GREENLED

The Light Side of Life

GREENLED
The Light Side of Life

Hiilitiekartta

Mirva Nurminen
Ympäristösuunnittelija,
Kestävän kehityksen koulutusohjelma HAMK
Syksy 2022

Sisällysluettelo

- Alkusanat
- Johdanto
- Sanastoa
- Yleistä
- Tiekartta
- Tavoitteet, päästökehitysskenaariot, toimenpiteet ja päästöjen seuranta
- SWOT-analyysi
- Viestintä ja markkinointi
- Lähteet



GREENLED

Alkusanat

Tämän työn tavoitteena oli laatia Greenled Oy:lle pohja hiilitiekartalle kohti yrityksen toiminnan hiilineutraaliutta. Työn lopputuloksena syntyi opinnäytetyö ja tämä on sen liitteenä oleva tiekartta. Tavoitteena oli tarkentaa yrityksen toiminnan hiilijalanjalan määntelmää ja luoda konkreettisia päästövähennysehdotuksia, joilla toiminnan hiilipäästöjä voidaan pienentää.

Ollakseen hiilineutraali, yrityksen tulee vähentää toiminnastaan aiheutuvia päästöjä ja se mitä ei voida vähentää, tulee kompensoida muilla keinoilla. Päästökompensaatio on maksullista ja siihen liittyy vielä nykyään jonkin verran sääntelyn epämääräisyyksiä. Hiilitiekartan pohjaksi valittiin Science Based Targets (SBTi) -menetelmä. SBTi-standardi asettaa päästövähennystavoitteet erikseen Scope 1, Scope 2 ja Scope 3-kategorioidelle. Mikäli kaikki yritykset vähentäisivät päästöjään SBTi:n velvoittaman määrän, maapallon lämpenemisen pysyisi todennäköisesti alle 1,5 celsiusasteen.

Tässä työssä on käytetty pohjana vuoden 2019 ja 2020 hiilipäästölaskelmia, jotka on toteuttanut Anna-Riikka Happonen opinnäytetyössään vuonna 2022. Työn aikana tarkennettiin mitkä hiilijalanjälkilaskennan päästöt liittyvät Greenledin toimintaan ja mitkä ovat asiakkaan päästöjä. Yrityksen toiminnasta ja lähitulevaisuuden suunnitelmista on konsultoitu Greenledin tuotevastaava Jani Kaarestoa useissa eri haastatteluissa työn tekemisen aikana.

Greenledin on melko yksinkertaista pienentää Scope 1 ja Scope 2 -päästöjä muuttamalla toimipisteiden käyttämä energia uusiutuvaksi energiaksi ja panostamalla sähköautoihin tai muihin liikkumisen ratkaisuihin, jotka vähentävät fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Scope 3 -päästöt ovat monimutkaisempia, koska ne ovat toiminnasta aiheutuvia epäsuoria päästöjä.

GREENLED

Johdanto

Valaistukseen kuluu noin 10 % koko Suomen sähkönkulutuksesta. Valaisimen hiilidioksidipäästöistä suurin osa syntyy valaisimen ollessa päällä. Valaistuksella voidaan edistää usean kestävä kehityksen tavoitteen toteutumista.

Energiatehokkaampi valaistus pienentää hiilipäästöjä, mikä hidastaa ilmastonmuutosta. Lisäksi puhtaaseen ja päästöttömään energiaan siirtyminen tulee merkittävästi vähentämään valaistuksen ilmastovaikutusta. Käytön aikaiset päästöt lasketaan yleensä käyttäjän päästöiksi, joten valaistusteollisuuden suurimmat päästöt syntyvät valaisimien raaka-aineiden hankinnasta.

Materiaalitehokas ja kiertotalouden periaatteita noudattavat valaistusratkaisut vähentävät päästöjä ja materiaalinkulutusta. Kun valaistukseen lisätään erilaisia älykkäitä ominaisuuksia, jotka reagoivat esimerkiksi päivänvaloon, liikkeeseen ja aikoihin, jolloin tila on tyhjänä, käyttöikä pitenee. Uusien valaisimien materiaaleissa tulisi suosia kierrätysmateriaaleja, tai ainakin välttää uusiutumattomia, neitseellisiä ja fossiilisia materiaaleja

(AFRY, 2022, ss. 6, 14, 15, 45)

5

GREENLED

Sanastoa

- Hiilineutraalius tarkoittaa tilaa, jossa kaikki tuotetut hiilidioksidipäästöt pystytään sitomaan ilmakehästä hiilinieluihin.
- Hiilijalanjäljen mittayksikkönä käytetään hiilidioksidiekvivalenttia (CO₂e) yleensä tonneina (tCO₂e).
- Tärkein toimenpide hiilineutraaliuden saavuttamiseksi on **vähentää päästöjä**. Yrityksen toiminnasta syntyviä päästöjä kutsutaan **hiilijalanjäljeksi**.
- Positiivisella **hiilikädenjäljellä** tarkoitetaan ratkaisua, jossa jonkun toisen hiilijalanjälki pienenee toiminnan ansiosta. Eli yritys tarjoaa ratkaisua, esimerkiksi tuotetta tai palvelua, joka pienentää asiakkaan hiilijalanjälkeä.
- Hiilijalanjäljen pienentäminen on toisinaan pitkä ja hidas prosessi ja tiettyjen päästöjen osalta hyvin haasteellista. Tällöin yritys voi hyvittää aiheuttamaansa ilmastohaittaa **päästökompensaatiolla**.
- Yritysmailmassa hiilineutraalius tarkoittaa käytännössä yleensä sitä, että toiminnasta aiheutuva hiilijalanjälkeä on pienennetty mahdollisimman paljon ja loput päästöt kompensoitu.

(OpenCO₂.net, n.d.; Euroopan parlamentti, 2021; Ympäristöministeriö, n.d.)

6

GREENLED

Yleistä

- Vuosien 2019 ja 2020 välillä Greenledin päästöt putosivat, mutta pandemiasta palautumisen jälkeen ne saattavat palata osittain vuoden 2019 tasolle. Siksi toimenpiteitä verrataan ensisijaisesti vuoden 2019 tasoon, joka kuvaa oletettavasti paremmin normaalia tilannetta.
- Yrityksen tuottamasta hiilijalanjäljestä jätettiin pois myytyjen tuotteiden käyttö. Jos valaisimen käyttäjä laskee omaa hiilijalanjälkeään, valaistuksen käyttämä energia on siinä jo laskettuna.
- Jätteiden päästöistä jätettiin pois asennusten yhteydessä poistettavat valaisimet, eli vanhat valaisimet, joiden tilalle vaihdetaan Greenledin tuotteita.
- Tarkempaan tarkasteluun (toimenpide-ehdotukset) valittiin vain ne toiminnot, jotka tuottavat yli 100 tCO₂e hiilipäästöjä vuodessa ja muutama vähemmän hiilipäästöjä tuottava toiminto, joihin yrityksen pitäisi pystyä melko helposti vaikuttamaan. Toimenpide-ehdotukset koskevat yrityksen omistamia autoja, energian kulutusta, ostettuja tavaroita ja palveluja, kuljetuksia, jakelua ja liikematkoja, toiminnasta syntyvää jätettä ja loppuun käytettyjen myytyjen tuotteiden käsittelyä.
- Aikaisintaan uusia toimenpiteitä pystytään toteuttamaan vuonna 2023, joka tarkoittaa, että vuoden 2030 tavoitteeseen on aikaa tehdä toimenpiteitä kahdeksan vuotta (mukaan laskettuna vuosi 2030).
- Vaikka yritys pystyisi parantamaan valaisinten kestävyttä tuotekehityksellä, on asiakas viime kädessä se, joka päättää valaisimen todellisen käyttöajan. Yritys voi kuitenkin omalta osaltaan parantaa kestävää käyttöä tarjoamalla asiakkaille jo asennuksen yhteydessä tietoa valaisimen kestävästä käytöstä.

7

GREENLED

Tiekartta

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Scope 1					10 % autoista vaihdetaan sähköautoiksi				Autokannan muutos käyttämään entistä vähemmän fossiilisia polttoaineita			
Scope 2				Sähkön vaihto sertifioituun uusiutuvaan sähköön		Energiaoptimointi Oulussa						
Scope 3				Lentomatkat pidettävä pandemian aikaisella tasolla		Jätteistä syntyvien päästöjen tarkastelu			Edellytetään tuotannon ulkopuolisten palveluiden tuottajilta ympäristöystävällisyyttä			
				Omille tuotteille LCA-laskenta			Vertaillaan ja kilpailutetaan komponenttiosien LCA-laskelmia					

8

Toimenpide on tarkoitettu tehtäväksi sen vuoden aikana, minkä kohdalla palkin vasen reuna on.

GREENLED

SBTi-tavoitteet

Section 3. Absolute Contraction Approach

1.5 degree scenario (1.5C)

[Review all target modelling data](#)

	Base year (2019)	Most recent year (2020)	Target year (2030)	% Reduction to date	% FLA Adjustment	% SBT reduction
Scope 1 emissions (tCO ₂ e)	189	171	102	9.9%	Not required	46.2%
Scope 2 emissions (tCO ₂ e)	289	257	155	11.1%	Not required	46.2%
Scope 1+2 emissions (tCO ₂ e)	478	428	257	—	0.0%	46.2%

Section 2. Absolute Contraction Approach

	Base year (2019)	Target year (2030)	% SBT reduction
Company Scope 3 emissions - 1.5C (tCO ₂ e)	16 289.0	8 763.5	46.2%

- SBTi-vaatimusten mukaan Greenledin tulisi vähentää päästöjä joka Scopen osalta 46,2 %.
- Scope 1 -päästöjä tulisi syntyä korkeintaan 102 tCO₂e, Scope 2 -päästöjä 155 tCO₂e ja Scope 3 -päästöjä tulisi syntyä korkeintaan 8 764 tCO₂e.

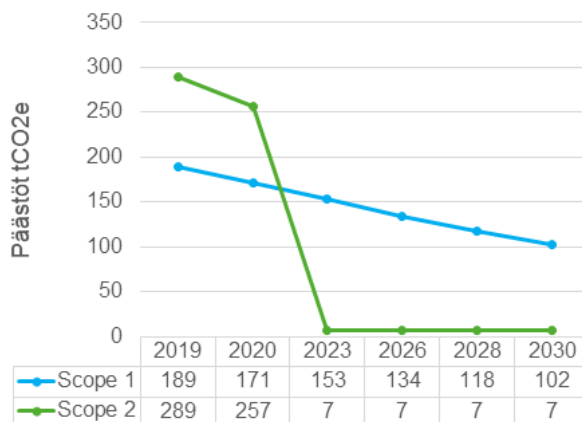
(Science Based Targets, n.d.)

9

GREENLED

Scope 1 ja Scope 2 -päästökehitysskenaario

Päästöjen oletettu kehitys



Scope 1: Vuoden 2023 aikana on tarkoitus vaihtaa 10 % käytetyistä autoista sähköautoiksi. Ennuste Scope 1 -päästöille sähköautojen käyttöönoton (2023) jälkeen on 153 tCO₂e.

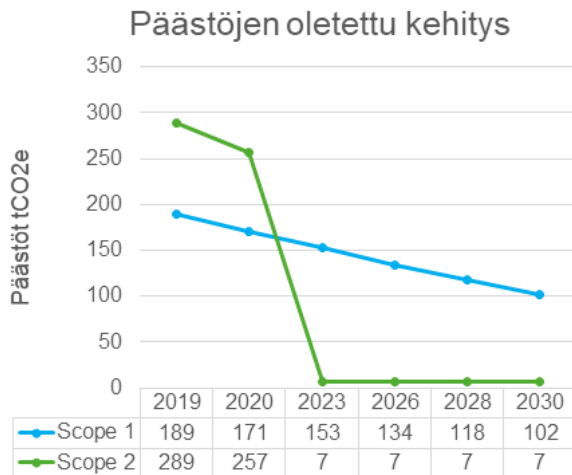
Tämä on melko hyvin linjassa SBTi-tavoitteen kanssa, mutta päästöjä vuoteen 2030 mennessä tulisi vähentää vielä enemmän. Todennäköisesti useampia autoja on vaihdettava käyttämään jotain muuta kuin fossiilista polttoainetta tai autojen käyttö tulisi optimoida niin, että mahdollisimman moni ajo voidaan tehdä sähköautoilla.

Yrityksen autojen käyttöä olisi hyvä tarkastella esimerkiksi käyttäjäkyselyllä. Myös pitkiä matkoja voisi pohtia korvattavaksi osittain julkisella liikenteellä.

10

GREENLED

Scope 1 ja Scope 2 -päästökehitysskenaario



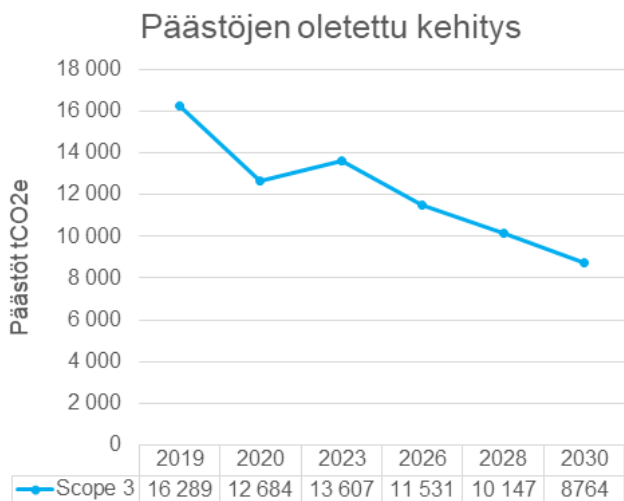
Scope 2: Scope 2:n osalta on oletettavasti tapahtumassa yli 90 % päästöjen pieneminen vuoden 2023 aikana, kun uusiutuva energia on käytössä. Jäljelle jää vain lämmityksestä aiheutuvat päästöt, joita vuonna 2020 syntyi 7 tCO₂e.

Uusiutuvaan energiaan siirtyminen riittää pienentämään Scope 2 -päästöt SBTi-tavoitteet täyttäväksi. Yrityksen tulee jatkossa tarkastella vuosittain energiakulutustaan ajankohtaisilla päästökertoimilla ja suosia toimenpiteitä, jotka vähentävät kulutusta sekä optimoida lämpötila niin, että turhilta lämmitys- ja jäähdytyskustannuksilta vältytään.

11

GREENLED

Scope 3 -päästökehitysskenaario



Scope 3: Mikäli jätteen määrä saadaan takaisin vuoden 2019 tasolle ja kuljetukset, jakelut sekä liikematkat saadaan pysymään pandemian (v. 2020) tasolla vuonna 2023 hiilipäästötavoite olisi 13 607 tCO₂e.

Tämän jälkeen vuosittainen päästövähennys tulisi olla 692 tCO₂e, jotta SBTi:n mukaiseen päästövähennykseen päästään vuoteen 2030 mennessä.

12 Taulukossa on käytetty pyöristettyjä lukuja, joten ne ovat hiilijalanjälkilaskentaa epätarkemmat

GREENLED

Scope 3: Toimenpiteet

Scope 3: Kuljetus, jakelu ja liikematkat

Yrityksen tulisi pyrkiä pitämään kuljetusten päästöt pandemian aikaisella tasolla ja käyttää lentokonetta niin liikematkoihin kuin kuljetuksiin mahdollisimman vähän.

Scope 3: Toiminnasta syntynyt jäte

Jätteen määrä kasvoi vuosien 2019 ja 2020 välillä 16 %, tämä jätteen määrän kasvun syy on syytä selvittää. Ruotsin toimipisteen jätteistä ei löydy tietoja muovista, energiajätteestä tai pahvista, ja vaarallisen jätteen määrä on huomattavan korkea. Tätä on syytä tutkia tarkemmin.

Scope 3: Ostetut tavarat ja palvelut

Edellytetään tuotannon ulkopuolisten palveluiden tuottajilta ympäristöystävällisyyttä sekä vertaillaan ja kilpailutetaan komponenttiosien LCA (elinkaariarviointi) laskelmia. Yrityksen tulee säännöllisin väliajoin tarkistaa ja kilpailuttaa komponenttien valmistajat ympäristönäkökulmasta ja yrittää keskittää ostot yrityksille, joilla on tarjota LCA tai EPD (Environmental Product Declaration) tiedot tuotteistaan. Lisäksi epäneitseellisistä materiaaleista valmistettuja osia tulee suosia, mikäli sellaisia on tarjolla.

Scope 3: Loppuun käytettyjen myytyjen tuotteiden käsittely

Näitä päästöjä tulisi tarkastella valaisinkohtaisesti, ei kokonaispäästöjä. Loppuun käytetyn tuotteen käsittelyn päästöjä voi pienentää parantamalla tuotesuunnittelua kiertotalousperiaatteiden mukaisesti. Tuotteiden elinkaariarviointi helpottaa erilaisten vaihtoehtojen vaikuttavuuden vertailua.

13

GREENLED

Päästöjen seuranta

Päästökehityksen tarkistus v. 2025

- Vuonna 2025 seuraavan parin vuoden aikana (2023, 2024) tehtyjen toimenpiteiden vaikutuksien pitäisi selvästi näkyä hiilijalanjäljessä ja uusia toimenpiteitä, sekä niiden toteutusaikataulua voidaan alkaa suunnitella konkreettisemmin.

Päästökehityksen tarkistus v. 2028

- On tarkistettava, että päästökehitys on SBTi:n mukainen ja hiilipäästötavoitteeseen vuodelle 2030 päästään.



14

GREENLED

SWOT-analyysi

<p>Sisäiset vahvuudet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kiinnostus parantaa vastuullisuutta • Kiertotalousmyönteisyys • Monenlaista osaamista joko olemassa tai hankittavissa • Ilmastotekoja jo työn alla 	<p>Sisäiset heikkoudet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Budjetti (toiminnan oltava kannattavaa/voittoa tuottavaa) • Vuokratoimitilat • Mahdollisesti henkilökunnan kiinnostuksen puute toteuttaa esim. kierrätystä • Ratkaisuissa huomioitava myös asiakastytyvyisyys
<p>Ulkoiset mahdollisuudet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Innovaatiot eri osa-alueilla, kiertotalous • Metalli/alumiiniteollisuuden kehitys • Suomen ilmastotavoitteet vauhdittavat ympäristöystävällisten tuotteiden ja ratkaisujen markkinoita 	<p>Ulkoiset uhat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ei saatavilla ympäristöystävällisiä vaihtoehtoja • Hintojen nousu • Globaalit ongelmat (sota, pandemia yms. konfliktit) • Asiakkaat eivät arvosta ympäristöratkaisuja esim. eivät tuo tuotteita korjattavaksi tai käytä elinkaaren loppuun asti

15

GREENLED

Viestintä ja markkinointi

- On parempi kertoa konkreettisista teoista (esim. päästöjä on jo pystytty vähentämään tietty prosenttimäärä) kuin kertoa pitkän ajan tavoitteista, joiden toteutuminen on epävarmaa.
- Markkinoinnissa vahvuuksia ovat mm. tunnettujen standardien käytön ja ulkopuolisten asiantuntijatahojen tekemät laskelmat, sekä toimenpiteiden ja niiden vaikuttavuuden selkeä kuvaus.
- Heikkouksia ovat kaukana tulevaisuudessa toteutettavat toimenpiteet ja konkreettisten tavoitteiden epätarkkuus ja puutteellisuus.
- Globaalit konfliktit ja tapahtumat saattavat vaikuttaa ennalta arvaamattomin tavoin yrityksen toimintaan.
- Standardeja, sertifikaatteja ja lakeja tulee todennäköisesti lisää hiilineutraaliuteen ja päästökompensatioon liittyen lähivuosina.

(Julkunen, 2022, ss. 7–9; Ympäristöministeriö, 2022.)

16

GREENLED

Lähteet

AFRY. (2022). Valaisinteollisuuden vähähiilisyystiekartta. Loppuraportti 23.3.2022. https://teknologiateollisuus.fi/sites/default/files/inline-files/Valaisinvalmistajien_vahahiilitiekarttaraportti.pdf

Euroopan parlamentti. (2019/2021). Mitä hiilineutraalius tarkoittaa ja miten se saavutetaan 2050 mennessä? <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20190926STO62270/mita-hiilineutraalius-tarkoittaa-ja-miten-se-saavutetaan-2050-mennessa>

Julkunen, H. (2022). HIILINEUTRAALI NYT, TAI AINAKIN JOSKUS TULEVAISUUDESSA. WWF Suomen selvitys markkinoimissa käytetyistä hiilineutraaliväittämistä. <https://wwf.fi/app/uploads/9fw/k/ibqjpnixad6i0cto8596q8/wwf-selvitys-hiilineutraalivaittamista.pdf>

OpenCO2.net. (n.d.). CO2-termitutuksi. <https://www.openco2.net/fi/co2-tietoa>

Science Based Targets. (n.d.). Resources. Target Setting Tool. Version 2.0. <https://sciencebasedtargets.org/resources/?tab=develop#resource>

Ympäristöministeriö. (2022). Vapaaehtoisen päästökompensoinnin suosio kasvussa – uudella hankkeella luodaan pelisäännöt päästöjen hyvittämiselle. <https://ym.fi/-/vapaaehtoisen-paastokompensoinnin-suosio-kasvussa-uudella-hankkeella-luodaan-pelisaaannot-paastojen-hyvittamiselle>

Ympäristöministeriö. (n.d.). Vapaaehtoiset päästökompensaatiot. <https://ym.fi/vapaaehtoiset-paastokompensaatiot>