



GreenCarbon

PÄÄSTÖRAPORTTI 2022

HSL Group Oy

Tämä raportti sisältää yrityskohtaisen päästölaskennan vuodelle 2022 sekä tuotekohtaisen laskennan puukarmiselle lasielementille.

GREEN CARBON FINLAND OY:
vihreahiili@greencarbon.fi
www.greencarbon.fi

JYVÄSKYLÄ:
+358 40 415 7985

Posti: PL 2,
40101 Jyväskylä

Vieraile: Kämpinkatu 3 C,
40320 Jyväskylä

HELSINKI:
+358 40 842 1705

Erottajankatu 15-17,
00130 Helsinki



SISÄLLYS

1.	LASKENNASSA KÄYTETYT TIEDOT JA PÄÄSTÖKERTOIMET	3
2.	YRITYSKOHTAINEN PÄÄSTÖLASKENTA HSL GROUP 2022	4
	Organisaation rajaukset	4
	Operatiiviset rajaukset	4
	Tulokset	7
3.	TUOTEKOHTAINEN PÄÄSTÖLASKENTA PUUKARMINEN LASIELEMENTTI.....	14
	Tuotteen kuvaus ja toiminnallinen yksikkö	14
	Prosessikuvaus	14
	Laskennan rajaukset ja elinkaaren vaiheet	14
	Tulokset	16
	Vertailua	17
4.	LÄHTEET	18



1. LASKENNASSA KÄYTETYT TIEDOT JA PÄÄSTÖKERTOIMET

Nämä päästölaskennat on laskettu GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting -standardin, Corporate Value Chain Accounting and Reporting -standardin sekä Product Life Cycle Accounting and Reporting -standardin mukaisesti [1], [2], [3]. GHG Protokolla on kansainvälisesti laajimmin käytetty viitekehys hiilijalanjäljen laskemiseen. Laskenta voidaan tehdä yritystasolla, yksittäisille tuotteille tai palveluille. GHG Protokollaa suositellaan sen kriteerien laajuuden ja kansainvälisen tunnustuksen vuoksi. Laskenta huomioi hiilidioksidin (CO_2) lisäksi kuusi muuta kasvihuonekaasua: metaani (CH_4), dityppioksidi (N_2O), fluorihilivety-yhdisteet (HFct), perfluoratut yhdisteet (PFct), rikkiheksafluoridi (SF_6) ja typpitrifluoridi (NF_3). Laskennan tulokset ilmoitetaan hiilidioksidiekvivalentteina (CO_2e), joka sisältää eri kasvihuonekaasujen eriävät ilmastoa lämmittävät vaikutukset.

Laskenta on toteutettu 01/2023 ja 03/2023 välisenä aikana sisältäen HSL Group Oy:n (jäljempänä HSL Group) suorittaman tiedonkeruun sekä Green Carbonin suorittaman laskennan. Yrityskohtainen päästölaskenta on suoritettu vuodelle 2022 ja tuotekohtainen päästölaskenta on suoritettu vuoden 2022 tietojen perusteella.

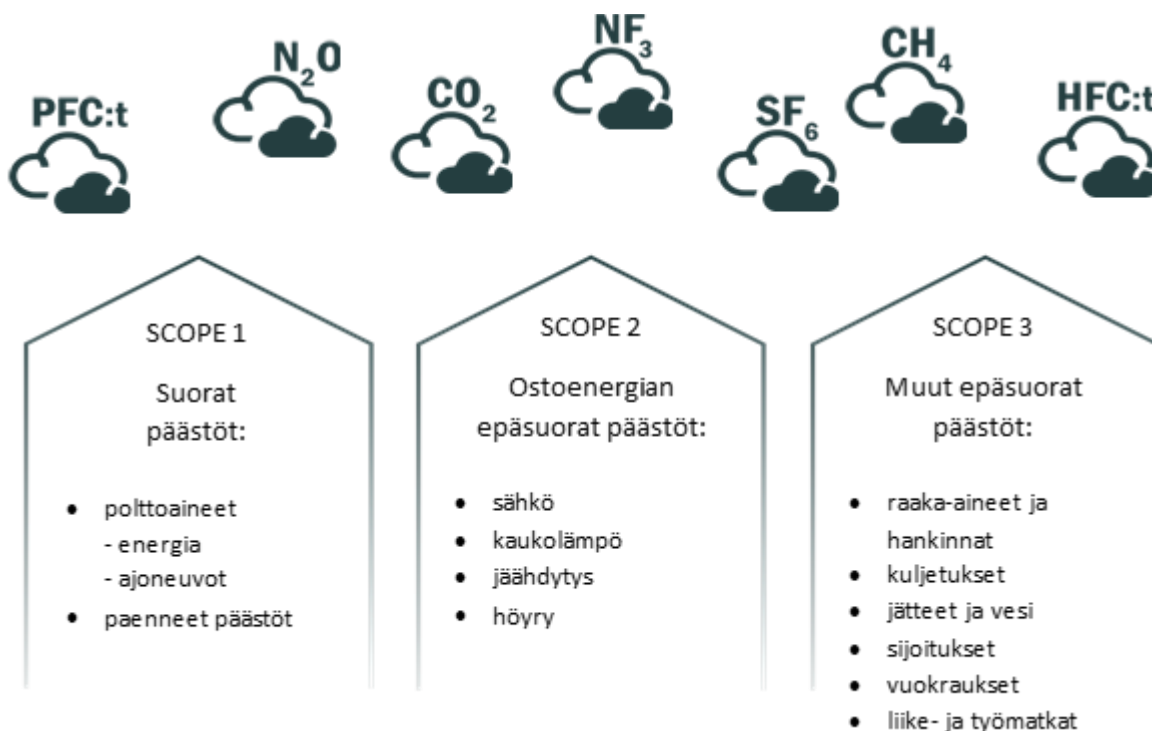
2. YRITYSKOHTAINEN PÄÄSTÖLASKENTA HSL GROUP 2022

Organisaation rajaukset

HSL Groupilla ei ole tytäryhtiöitä eikä omistusosuuksia muissa yrityksissä. Yritys omistaa tehtaan ja on vuokralla yhdessä myyntitoimistossa sekä yhdessä asunnossa. Kaikkien yrityksen hallinnassa olevien kiinteistöjen päästöt on huomioitu scopeissa 1 ja 2.

Operatiiviset rajaukset

Yrityksen päästölähteet luokitellaan kolmeen erilaiseen kategoriaan (scope 1, 2 ja 3). Scope 1 käsittää suorat päästöt, esimerkiksi yrityksen oman energiantuotannon tai omien ajoneuvojen käytön aiheuttamat päästöt. Scope 2 sisältää ostotoiminnan epäsuorat päästöt, kuten yrityksen ostaman sähkö- ja kaukolämmön päästöt. Scope 3 sisältää muut epäsuorat päästöt, kuten yritysten ostamista raaka-aineista ja kuljetuksista aiheutuvat päästöt. GHG-protokollassa on 15 eri kategoriaa scope 3 päästöille. Näistä huomioidaan tarkastelun alla olevan yrityksen toimintaan oleelliset kategoriat. Päästölähteitä luokitellaan eri scopeihin, jotta voidaan hahmottaa, mitkä päästöt aiheutuvat suoraan yrityksen omasta toiminnasta ja mitkä muusta arvoketjusta.



Alapuolella olevassa taulukossa on nähtävissä HSL Groupin laskentaan mukaan otetut ja laskennan ulkopuolelle jätetyt päästölähteet, sekä niiden jaottelu scopeittain.

Taulukko 1. Laskennan raja

SCOPE 1	SCOPE 2	SCOPE 3	EI MUKANA
- polttoaineiden käyttö - lämmitysöljyn käyttö	• kiinteistöt: - sähkö - kaukolämpö	• hankinnat • työmatkat • liikematkat • kuljetukset • jätteet (tehdas) • vesi (tehdas) • polttoaineiden valmistaminen • tuotteiden loppuhävitys	

HSL Group toimitti jokaisesta mukaan otetusta päästölähteestä tarvittavat tiedot. Laskennassa nämä tiedot yhdistettiin sopiviin päästökertoimiin. Päästökertoimet kuvaavat sitä, kuinka paljon tietyistä toiminnosta, kuten yhdestä kilowattitunnista sähköä, aiheutuu päästöjä. Laskennan lopputulos ilmoitetaan hiilidioksidiekvivalentteina (CO₂e), joka huomioi eri kasvihuonekaasujen erilaiset ilmastoa lämmittävät vaikutukset.

Seuraavissa kappaleissa kerrotaan tarkemmin scope 1–3:n kuuluvien päästölähteiden laskentamenetelmistä sekä päästökertoimista. Nämä tiedot vaihtelevat yrityskohtaisesti, eikä esimerkkiraportti sisällä kaikkia tietoja.

SCOPE 1

Scope 1 käsittää HSL Groupin omistamien ja leasing ajoneuvojen käytön aikaiset eli polttoaineiden palamisesta syntyvät päästöt. Ajoneuvojen polttoaineina kulutettiin dieseliä, jonka päästöt laskettiin Suomen Ilmastopaneelin ylläpitämän Autokalkulaattorin [4] avulla. Scopeen 1 sisältyy myös tehta

Laskennassa huomioidaan palamisen lisäksi valmistamisesta, kuten öljyn porauksesta ja polttoaineen kuljetuksesta tankkausasemalle, aiheutuvat päästöt. Nämä polttoaineiden ja öljyn valmistamisen päästöt kuuluvat scope 3:een.

SCOPE 2

Scopeen 2 kuuluu HSL Groupin toimitilojen sähkön ja kaukolämmön kulutus. Kiinteistöjä on 3 kpl, tehdas, myyntitoimisto sekä vuokra-asunto, joista kaikissa kulutetaan sähköä. Kaukolämpöä kulutetaan myyntitoimistossa sekä vuokra-asunnossa. Sähköstä saatiin tarkat kulutustiedot tehtaalta sekä vuokra-asunnolta. Myyntitoimiston sähkön kulutus sekä myyntitoimiston ja vuokra-asunnon kaukolämmityksen kulutukset puolestaan arvioitiin pinta-ala perusteisesti [6].

Scope 2 päästöt lasketaan kahdella eri tavalla: markkina- ja sijaintiperusteisesti. Ostoen

Markkinaperusteisten päästöjen laskennassa on käytetty sähkön ja kaukolämmön tuottajien ilmoittamia päästökertoimia. Tehtaan sähkön toimittajana toimii Lammaisten Energia Oy [7] ja vuokra-asunnon Helen. Myyntitoimiston sähkön toimittajasta ei ollut tietoa, joten kulutuksesta aiheutuvien päästöjen laskennassa hyödynnettiin Suomessa kulutetun sähkön keskiarvoista päästökerto

Myyntitoimistosta, eikä vuokra-asunnosta ollut saatavilla kaukolämmön tarjoajaa. Näin laskennassa käytettiin sähkön tapaan Suomessa kulutetun kaukolämmön keskiarvoista päästökerrointa 155 g CO₂/kWh [9].

Sijaintiperusteisessa päästöjen laskennassa on käytetty GHG Protokollan mukaisesti keskiarvopäästökerrointa 55 g CO₂/kWh Suomessa tuotetulla sähköllä vuonna 2022 [10]. Kaukolämmön päästöjen laskennassa on käytetty samaista Tilastokeskuksen ilmoittamaa Suomen keskiarvopäästökerrointa 155 g CO₂/kWh [8].

Ainoastaan markkinaperusteiset päästöt lasketaan yrityksen kokonaispäästöihin.

SCOPE 3

HSL Groupin scope 3 päästöt koostuvat hankituista materiaaleista, tavaroista ja palveluista, työ- ja liikematka matkustamisesta, kuljetuksista, kiinteistöjen jätteistä ja veden kulutuksesta sekä aiemmin mainituista polttoaineiden ja öljyjen valmistamisesta. Hankituista materiaaleista tehdään välinseiniä, joiden käytöstä ei synny päästöjä. Laskennassa huomioidaan kuitenkin väliseinien loppuhävityksestä johtuva jätteen kuljetus ja käsittely.

Hankinnat

Hankinnat sisältävät sekä tuotteiden valmistuksessa käytettäviä materiaaleja, että HSL Groupin käyttöön hankittuja tavaroita ja palveluita. HSL Group keräsi määrätiedot vuoden aikana ostetuista materiaaleista; puukarmit, lasit, puulistat, juoksut, alumiiniprofiilit, liimat ja massa, levyt ja vaneerit, tiivistet sekä pakkausmateriaalit. Materiaalihankintojen päästötietoja lähdettiin selvittämään ensisijaisesti toimittajakyselyn avulla. Vastaajien määrä jäi kuitenkin vähäiseksi, primääritiedot saatiin kahdelta toimittajalta; Koskisen Oyj [11] sekä Purso Oy. Muiden materiaalien päästöjen laskennassa hyödynnettiin ilmoitettujen toimittajien verkkosivuilta löytyviä tietoja [12], [13] sekä Ecoinvent 3.9 -päästötietokantaa [14].

Hankinnat sisälsivät lisäksi elektroniikkaa tavaroina, sekä erilaisia palveluja liittyen esimerkiksi siivoukseen, markkinointiin, kirjanpitoon, pankki- ja vakuutuspalveluihin, sekä IT-palveluihin. Elektroniikan päästöjen laskennassa hyödynnettiin ITC-päätelaitteiden ilmastokysymyksiin liittyvää julkaisua [15] sekä Motivan ilmastolaskuria [16].

Palvelut raportoitiin kulutettuina euroina. Päästölaskennassa käytetyt päästökertoimet perustuvat Exiobase -päästötietokantaan [18]. Kustannusperusteisessa laskennassa käytetään kulutusperusteisia päästökertoimia, joiden yksikkönä on kg CO₂e / €. Exiobase-päästökertoimet ovat yhdistetty Tilastokeskuksen toimialaluokituksen (2008) mukaisiin toimialoihin ja päästökertoimet edustavat toimialan suomalaisia keskiarvoja. Toimialaluokituksen mukaan kulutusperusteinen päästökerroin voidaan yhdistää kustannustyyppiin, tässä tapauksessa erilaisiin palveluihin.

Tuotteiden loppuhävitys

Myytyjen tuotteiden loppuhävitys lasketaan hankittujen materiaalien kautta, sillä hankituista materiaaleista valmistetaan tuotteita. Pakkausmateriaalit ajatellaan kierrätettävän jätejaen mukaan puuna tai muovina. Itse väliseinissä käytetyt materiaalit ajatellaan lopulta päätyvän rakennusjätteeksi. Päästöt laskettiin HSY:n hankkeessa määriteltyjen päästötietojen mukaisesti [18].

Liikematkamatkustaminen

Liikematkamatkustaminen käsittää henkilöstön työperäisen liikkumisen. Liikematkaliikkumista syntyy vain henkilöautoajoista, jotka raportoitiin kilometreinä. Näiden päästöjen laskennassa hyödynnettiin Autokalkulaattoria [4].

Työmatkamatkustaminen

Henkilöstön työpaikan ja kodin väliseen matkustamiseen liittyvät tiedot kysyttiin suoraa henkilöstöltä internetpohjaisella kyselylomakkeella. Vastausprosentti oli 88 %. Vastaajien perusteella laskettiin keskiarvo, jota hyödynnettiin vastaamatta jättäneiden työmatkamatkustamisesta syntyneiden päästöjen arvioinnissa. Työmatkamatkustuksesta syntyneiden päästöjen laskennassa hyödynnettiin Autokalkulaattoria [4], UK:n hallituksen tarjoamia päästötietoja [19], Motivaa [16] ja Fingridiä [8].

Kuljetukset

HSL Group hoitaa suurimman osan kuljetuksista itse. Osa kuljetuksista tehdään kuitenkin Kaukokiidon ja Heinolan KTK Oy:n toimesta. Ulkoisista kuljetuksista saatiin kuljetusyritysten tarjoamat raportit. Kaukokiidon raportti sisälsi suoraa päästötiedot vuoden 2022 kuljetuksista. Heinolan kuljetuksen raportti sisälsi pelkät kilometrit, joille laskettiin päästöt hyödyntäen UK:n hallituksen yrityksille tarjoamia päästökertoimia [19].

Jätteet

Jätetiedot saatiin vain tehtaalta, joten myyntitoimiston tai vuokra-asunnon jätteisiin liittyviä päästöjä ei ole sisällytetty tähän laskelmaan. Tehtaalla syntyvään verrattuna niiden määrän voi kuitenkin arvioida olevan häviävän pieni. Tehtaalla syntyi sekajätettä, sekalaista puujätettä, energiajätettä sekä kirkasta kalvomuovia. Jätteen käsittelystä ja kuljetuksista syntyneet päästöt laskettiin jokaiselle jätejakeelle erikseen HSY:n hankkeessa [18] määriteltujen kilokohtaisten päästöjen mukaan.

Vesi

Samoin kuin jätetiedot, myös veden kulutukseen liittyvät päästöt laskettiin vain tehtaan osalta. Toiminnassa ei sitoudu vettä, joten kaiken talousveden [14] ajatellaan päätyvän jätevedeksi [21].

Muut energiaan liittyvät päästöt

Kulutetun dieselin valmistuksesta syntyneet päästöt sisällytetään scopeen 3. Laskenta suoritettiin palamisen päästöjen mukaisesti Autokalkulaattorin [4] avulla.

Tulokset

HSL Groupin hiilijalanjälki oli vuonna 2022 yhteensä 1543,40 t CO₂e. Lukema vastaa noin 150 suomalaisen keskimääräisiä vuosittaisia päästöjä (vertailutiedot Sitra []). Liikevaihtoa (7,5 milj. €) kohti mitattuna hiilijalanjälki oli 205,79 t CO₂e / milj. €. Kasvihuonekaasujen määrä suhteessa liikevaihtoon kertoo yrityksen hiili-intensiteetistä. Hiili-intensiteetti sopii oman toiminnan ilmastovaikutuksen kehityksen seuraamiseen ja jossain määrin samalla alalla toimivien yritysten vertailuun. On tärkeää ottaa kuitenkin huomioon myös laskennassa tehdyt rajaukset ja taustaoletukset. HSL Groupin tapauksessa päästöt ovat samassa suuruusluokassa vastaavien yritysten kanssa, joiden laskenta on tehty samanlaisin rajauksin. Henkilöstöä (33) kohden laskettuna päästöt ovat 46,77 t CO₂e/hlö.

Mikäli laskennassa huomioidaan vain suorat scope 1 sekä ostoenergian epäsuorat scope 2 päästöt, liikevaihtoon suhteutettuna päästöt ovat 23,98 t CO₂e / milj. € ja henkilöstöön suhteutettuna päästöt ovat 5,45 t CO₂e/hlö.

Kokonaispäästöjen jakautuminen eri scopeittain sekä eri päästölähteiden välillä on nähtävissä Taulukosta 2.

Taulukko 2. Hiilijalanjälki 2022

		t CO ₂ e	%-osuus hiilijalanjäljestä
Scope 1	Polttoaineiden käyttö	111,31	7,2 %
	Öljy	51,59	3,3 %
	Yhteensä	162,89	10,6 %
Scope 2	Sähkö	14,61	0,9 %
	Kaukolämpö	2,35	0,2 %
	Yhteensä	16,96	1,1 %
Scope 3	Materiaalihankinnat	1118,40	72,5 %
	Tuotteiden loppuhävitys	85,60	5,5 %
	Työmatkat	57,09	3,7 %
	Tavara- ja palveluhankinnat	33,98	2,2 %
	Polttoaineiden valmistus	31,05	2,0 %
	Kuljetukset	20,71	1,3 %
	Liikematkat	9,85	0,6 %
	Jätteet	6,71	0,4 %
	Vesi	0,14	0,0 %
	Yhteensä	1363,54	88,3 %
Hiilijalanjälki:		1543,40 t CO₂e	



Hankinnat

Hankinnoista tuotettujen materiaalien osuus kokonaispäästöistä on merkittävä, 73 %. Tämä on tyypillistä HSL Groupin kaltaisessa yritystoiminnassa. Materiaalihankintojen lisäksi hankinnat sisältävät tavaroita sekä palveluita, joiden osuus kokonaispäästöistä on 2 %.

Taulukko 3. Hankinnat

Materiaalit	Kulutus		%-osuus	tCO ₂ e	%-osuus
Puukarmit	45320	kg	5 %	2,03	0 %
Lasit	424924	kg	47 %	429,85	38 %
Puulistat	197	kg	0 %	0,20	0 %
Juoksut	5666	kg	1 %	70,57	6 %
Villat	9102	kg	1 %	10,97	1 %
Alumiiniprofiilit	30600	kg	3 %	375,76	34 %
Liimat ja massat	7144,7	kg	1 %	22,36	2 %
Levyt ja vanerit	178549	kg	20 %	74,99	7 %
Tiivisteet	27385	kg	3 %	131,68	12 %
Pakkausmateriaalit	181607	kg	20 %	6,36	1 %
Yhteensä	910496			1118,40	t CO₂e

Tavarat	kpl	%-osuus	tCO ₂ e	%-osuus
Tietokoneet	3	16 %	1,11	30 %
Näytöt	8	42 %	1,82	49 %
Tabletit	8	42 %	0,80	21 %
Yhteensä	19		3,73	t CO₂e

Palvelut	€	%-osuus	tCO ₂ e	%-osuus
Siivous- ja vartiointipalvelut	6009	3 %	0,75	2 %
Markkinointi	83622	36 %	10,50	35 %
Kirjanpito ja talouspalvelut	62163	27 %	7,80	26 %
Pankkipalvelut	4379	2 %	1,12	4 %
Vakuutuspalvelut	33012	14 %	4,48	15 %
IT-palvelut	7272	3 %	1,12	4 %
Edustuskulut	4350	2 %	0,80	3 %
Työterveyshuolto	29570	13 %	3,67	12 %
Yhteensä	230 377		30,25	t CO₂e
Yhteensä			33,98	t CO₂e

Myytyjen tuotteiden loppuhävitys

Myytyjen tuotteiden käytöstä ei synny päästöjä, elinkaaren päässä tapahtuva loppuhävitys vaatii kuitenkin tuotteiden kuljetuksen jätelaitokselle ja jätteen käsittelyn. Hankituista materiaaleista valmistettujen tuotteiden hävitys vastaa 6 % kokonaispäästöistä.

Taulukko 4. Myytyjen tuotteiden loppuhävitys

Loppuhävitys	Kulutus		%-osuus	tCO ₂ e	%-osuus
Rakennusjäte	728888	kg	80 %	72,89	85 %
Puu	180867	kg	20 %	12,66	15 %
Muovi	741	kg	0 %	0,05	0 %
Yhteensä				85,60	t CO₂e

Polttoaineet ja öljyt

Sekä käytönaikaiset suorat scope 1 päästöt, että valmistuksesta johtuvat epäsuorat scope 3 päästöt esitetään taulukossa 5. Polttoaineiden osuus vastaa 9 % ja lämmitysöljyn osuus 3 % kokonaispäästöistä.

Taulukko 5. Polttoaineet

Polttoaineet	Kulutus litra	Valmistus tCO ₂ e	Ajo tCO ₂ e	Päästöt tCO ₂ e
Diesel	31 394	31,05	111,31	142,35
Yhteensä				142,35 t CO₂e

Taulukko 6. Lämmitysöljy

Öljy	Kulutus litra	Päästöt tCO ₂ e
Käyttö	18 424	51,59
Yhteensä		51,59 t CO₂e

Työ- ja liikematkamatkustaminen

Henkilöstön työn ja kodin välistä matkustamista selvitettiin työmatkakyselyllä. Työmatkakyselyyn vastanneiden osuus 88 % henkilöstöstä. Taulukkoon 7 on koottu eri kulkuneuvojen osuudet vastausten perusteella. Kokonaispäästöt laskettu huomioimalla koko henkilöstö. Työmatkamatkustamisen osuus kokonaispäästöistä on 4 %.

Liikematkat kuvastavat henkilöstön työperäistä liikkumista vuoden 2022 aikana. Kaikki liikematkat tehtiin henkilöautoilla. Niiden vaikutus kokonaispäästöihin on 1 %.

Taulukko 7. Työmatka- ja liikematkamatkustaminen

Työmatkat	%-osuus	
Henkilöauto	66 %	
Linja-auto	7 %	
Polkupyörä	1 %	
Sähköpyörä	1 %	
Raitiovaunu	1 %	
Kävely	3 %	
Kimppakyyti	5 %	
Muu, pakettiauto	17 %	
Yhteensä	57,09	t CO₂e
Liikematkat	km	tCO₂e
Henkilöauto (km)	48972	9,85
Yhteensä	9,85	t CO₂e

Kuljetukset

Omien kuljetusten päästöt näkyvät polttoaineiden kulutuksesta johtuvissa päästöissä. Kaukokiito raportoi tarkkojen päästötietojen lisäksi HSL Groupille tehtyjen toimitusten vältettyjen päästöjen määrän viimeisen vuoden aikana, kun dieseliä on korvattu osin uusiutuvista luonnonvaroista tehdyllä dieselillä. Vähennys on 7,24 kg CO₂e, joka vastaa 87 % päästöistä. Ulkoisten kuljetusyritysten päästöt vastaavat 1 % kokonaispäästöistä.

Taulukko 8. Kuljetukset

Kuljetukset	tCO₂e
Heinolan KTK Oy	20,71
Kaukokiito	0,005
Yhteensä	20,72 t CO₂e

Ostoenergia

Kiinteistöissä kulutettu ostoenergia vastaa 1 % kokonaispäästöistä. Tehdas kuluttaa 94 % kaikesta sähköstä, myyntitoimisto 5 % ja vuokra-asunto loput 1 %. Vertailu markkina- ja sijaintiperusteisten päästöjen välillä kertoo siitä, että kulutetun sähkön päästöt ovat keskiarvoa suuremmat.

Kaukolämmön arvioidut kulutukset jakautuvat tasaisesti myyntitoimiston ja vuokra-asunnon välille.



Taulukko 9. Ostoenergia

	Kulutus MWh	Päästöt tCO ₂ e	%-osuus
Markkinaperusteiset päästöt			
Sähkö	86,02	14,61	86 %
Kaukolämpö	15,15	2,35	14 %
Yhteensä	101,18	16,96	t CO₂e
Sijaintiperusteiset päästöt			
Sähkö	86,02	4,73	67 %
Kaukolämpö	15,15	2,35	33 %
Yhteensä	101,18	7,08	t CO₂e
Yhteensä		16,96	t CO₂e

Jätteet

Tehtaalla syntyvien jätteiden kuljetuksesta ja käsittelystä syntyy 6,71 t CO₂e, mikä vastaa 0,4 % kokonaispäästöistä.

Taulukko 10. Jätteet

Jätteet	kg	%-osuus	tCO ₂ e	%-osuus
Sekajäte	5890	11 %	2,41	36 %
Sekalainen puujäte	43260	78 %	1,73	26 %
Energiajäte	4670	8 %	2,48	37 %
Kirkas kalvomuovi	1296	2 %	0,09	1 %
Yhteensä	55116		6,71	t CO₂e

Vesi

Tehtaalla kulutetaan vettä lähinnä keittiössä sekä saniteettitiloissa. Veden kulutuksen osuus kokonaispäästöistä on 0,01 %.

Taulukko 11. Vesi

Vesi	m ³	tCO ₂ e	%-osuus
Talousvesi	160	0,04	74 %
Jätevesi	160	0,11	26 %
Yhteensä		0,14	t CO₂e



Päästöjen vähentäminen

Päästöjen laskenta on ensimmäinen askel ilmastovastuun kantamisessa. Kun päästöt tiedetään, on seuraava askel pyrkiä vähentämään niitä. Eri päästölähteiden osuuksien tunnistaminen auttaa kohdistamaan päästövähennystoimet tehokkaasti.

Taulukkoon 12 on koottu ehdotuksia päästövähennyskeinoiksi, ja laskettu auki niiden päästöjä vähentävä vaikutus. Sähkösopimuksen vaihtaminen uusiutuvaan on helpoin toimi. Myös uusiutuvaa kaukolämpöä on tarjolla jo lähes koko maassa. Vuokrakiinteistöjen sopimuksiin vaikuttaminen on kuitenkin haastavampaa.

Tehdas lämpiää öljyllä. Lämmitysjärjestelmän päivittämiseksi on useita vaihtoehtoja, joista asiantuntija osaa suositella oikeaa ratkaisua juuri HSL Groupin tehtaalle.

Ajoneuvoissa käytetylle dieselille on olemassa myös uusiutuvia vaihtoehtoja. Taulukon luvut on laskettu Nesteen tarjoaman My Dieselin päästötiedoilla. PostNord puolestaan tarjoaa asiakkaille kuljetuksia, joiden päästöt on kompensoitu. Käytettäessä junaa osissa liikematkoja, päästöt vähenevät, sillä junamatkustamisen laskennalliset päästöt ovat 0.

Taulukossa 12 esitettyjen toimenpiteiden vaikutus päästöjen vähentämiseen on 13 %.

Taulukko 12. Päästöjen vähentäminen

Päästövähennyskohde / Toimenpide	Hiilijalanjalan pienennys t CO ₂ e
Ostoenergia uusiutuvaan	16,96
Uusiutuva diesel	129,93
Päästöttömät kuljetukset	20,71
20 % liikematoista junalla	1,97
Tehtaan lämmitysjärjestelmä hybridijärjestelmäksi	~35
Yhteensä	204,57 t CO₂e

Materiaalit määrittävät suurimman osan päästöistä, joten niiden valinnalla on myös suuri vaikutus päästöihin. Materiaaleista ei ole vielä saatavilla laajasti tarkkoja päästötietoja, mutta tiedon lisääntyessä avautuu mahdollisuus valita toimittajia, jotka ovat onnistuneet vähentämään päästöjään.



3. TUOTEKOHTAINEN PÄÄSTÖLASKENTA PUUKARMINEN LASIELEMENTTI

Tuotteen kuvaus ja toiminnallinen yksikkö

Tämä päästölaskenta on toteutettu puukarmiselle lasielementille. Toiminnallisena yksikkönä on käytetty peruskokoista elementtiä, joka on 99 cm leveä ja 208 pitkä. Kokonaispinta-ala on näin 2,06 m².

Prosessikuvaus

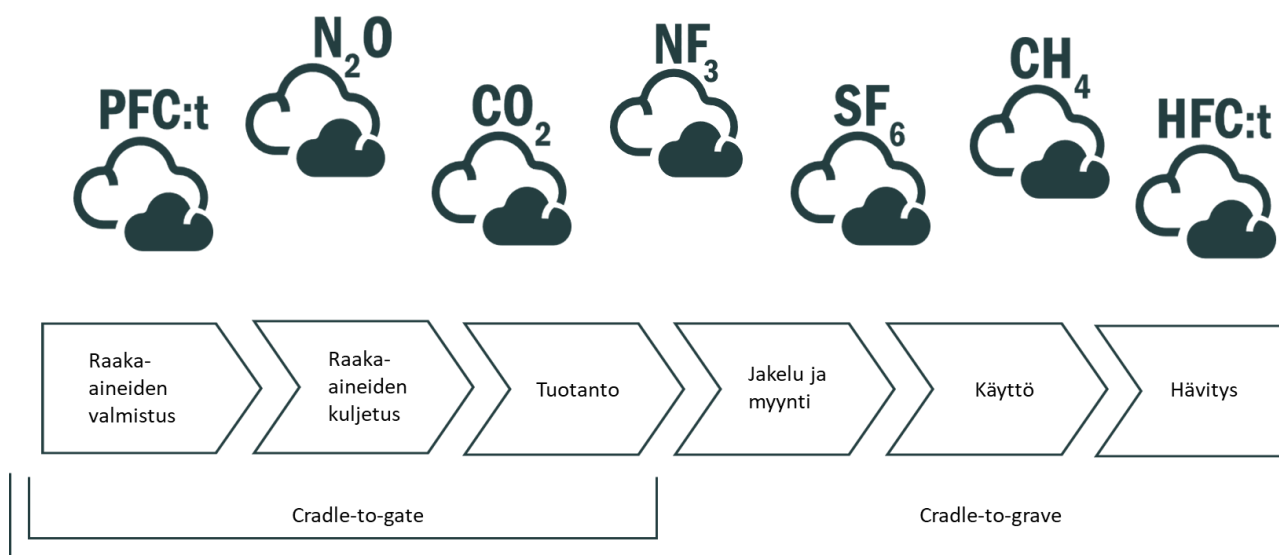
Tuotteen valmistusprosessi alkaa materiaalien valmistuksella ja kuljetuksella Heinolan tehtaalle. Tehtaalla materiaaleista tuotetaan valmis tuote. Tuote kuljetetaan loppuasiakkaalle ja asennetaan akkuporakonella avaimet käteen periaatteella. Elinkaaren lopussa tuote hävitetään rakennusjätteenä.

Tiedot

Laskennassa käytetyt tiedot on kerätty 01/2023 ja 03/2023 välisenä aikana ja perustuvat vuoteen 2022.

Laskennan rajaukset ja elinkaaren vaiheet

Tuotteen hiilijalanjäljen laskennan tulee kattaa tuotteen koko elinkaaren aikana aiheutuvat päästöt [3]. Laskenta voidaan rajata joko cradle-to-gate, jolloin päästöt huomioidaan vain raaka-aineiden valmistuksesta tuotantoon asti. cradle-to-grave ottaa huomioon koko elinkaaren aikaiset päästöt, myös jakelusta ja myynnistä, käytöstä ja hävityksestä aiheutuvat päästöt, ja antaa täten todennukaisemman kuvan tuotteen kokonaispäästöistä. Tuotekohtainen laskenta tulisi siis tehdä cradle-to-grave rajauksella, ellei perusteita suppeammalle rajaukselle ole. Tässä laskennassa tuotteiden laskenta rajattiin cradle-to-grave rajauksella.



Materiaalit

Puukarminen lasielementti koostuu lasista, puukarmeista sekä lakasta/maalista. Lasin päästöt on laskettu HSL Groupin ilmoittaman kulutuksen perusteella. Puukarmit ovat mäntyä, koivua, sekä tammea. Kulutus on laskettu eri kokojen ja puulaatujen painotettuna keskiarvona Pinnalle tuleva lakan/maalin kulutus on laskettu HSL Groupin ilmoittaman keskiarvoisen g/m² kulutuksen perusteella.

Materiaalien toimittajille toteutettiin toimittajakysely, joihin ei kyseisten materiaalien osalta saatu tarkkoja päästötietoja. Näin päästöt laskettiin hyödyntäen Ecoinvent 3.9 päästötietokantaa [14].

Materiaalien kuljetus

Materiaalien kuljetusmatkat laskettiin painotettuna keskiarvona eri toimittajien etäisyyksien perusteella. Materiaalien toimittajista yksi sijaitsee Virossa, loput Suomessa. Kuljetustavaksi oletettiin kuorma-auto, paitsi Viron osalta laiva.

Kuorma-autokuljetusten päästöt laskettiin saatujen etäisyyksien, materiaalien painojen sekä Kaukokiidon raportista saadun g CO₂e/tkm päästötiedon perusteella. Laivakuljetuksen päästöissä hyödynnettiin UK:n päästökertoimia [19].

Tuotanto

Tuotannon päästöt koostuvat sähkön ja lämmityksen kulutuksesta, syntyneiden jätteiden käsittelystä sekä kulutetusta vedestä. Näiden osuus allokoitiin tehtaan vuosikulutusten mukaan kokonaistuotannosta.

Sähkön päästöt laskettiin tehtaan sähköntoimittajan ilmoittaman ominaispäästökertoimen mukaan [7]. Lämmityksen päästöissä huomioitiin kulutetun öljyn palamisen sekä valmistamisen päästöt. Jätteiden päästötiedot laskettiin HSY:n hankkeessa [18] määriteltujen tietojen mukaan. Veden päästöt talousveden tuottamisen [14] sekä jäteveden käsittely [21] päästöjen mukaan.

Jakelu

Valmis tuote kuljetetaan asiakkaalle keskimäärin 240 km. Näiden päästöt laskettiin materiaalien kuljetusten tapaan Kaukokiidon raportista johdetulla g CO₂e/tkm päästötiedolla.

Asennus

Puukarminen lasielementti asennetaan akkuporakoneella, jonka sähkön kulutus huomioitiin tässä laskennassa. Sähkön kulutus on noin 0,003 kWh per tuote.

Loppuhävitys

Loppuhävityksessä on huomioitu tuotteen hävityksestä johtuva jätteen kuljetus ja käsittely. Tuote oletetaan kierrätettävän rakennusjätteenä [18].



Tulokset

Yhden puukarmisen lasielementin (2,06 m²) hiilijalanjälki on 51,15 kg CO₂e. Päästöistä 80 % koostuu materiaaleista. Lyhyiden kuljetusmatkojen johdosta materiaalien kuljetusten päästöt ovat hyvin vähäiset. Tuotantovaiheessa suurimmat päästöt johtuvat öljylämmityksestä.

Taulukko 13. Puukarmisen lasielementin hiilijalanjälki (2,06 m²)

				kg CO ₂ e	%-osuus hiilijalanjäljestä
Materiaalit	Lasi	38,80	kg	39,25	77 %
	Puukarmit	6,40	kg	0,29	1 %
	Lakka/maali	0,41	kg	1,19	2 %
	Yhteensä	45,61	kg	40,73	80 %
Materiaalien	Lasi	3,03	tkm	0,01	0 %
Kuljetus	Puukarmi	0,56	tkm	0,08	0 %
	Lakka/maali	0,05	tkm	0,01	0 %
	Yhteensä			0,10	0 %
Tuotanto	Sähkö	4,90	kWh	0,87	2 %
	Lämmitys	1,12	l	3,13	6 %
	Jätteet	2,7	kg	0,11	0 %
	Vesi	9,69	l	0,01	0 %
	Yhteensä			4,11	8 %
Jakelu	Jakelu-auto	240	km	1,65	3 %
Asennus	Porakone	0,003	kWh	0,00	0 %
Hävitys	Jätteet	45,61	kg	4,56	9 %
Hiilijalanjälki:				51,14 kg CO₂e	



Vertailua

Tuotteita valmistetaan eri mittojen mukaan. Taulukon X vertailu osoittaa kuinka päästöt muuttuvat suhteessa kulutettuihin materiaaleihin. Vertailuun otettiin mukaan sekä pienempi (0,40 m²), että isompi (3,25 m²) tuote.

Taulukko 14. Vertailua

		Perustapaus kg CO ₂ e	Pienempi kg CO ₂ e	Ero %	Suurempi kg CO ₂ e	Ero %
Koko		45,61 kg 2,06 m ²	10,90 kg 0,40 m ²	- 76 % - 81 %	73,55 kg 3,25 m ²	+ 61 % + 58 %
Materiaalit	Lasi	39,25	8,01	- 80 %	65,75	+ 68 %
	Puukarmit	0,29	0,13	- 55 %	0,35	+ 23 %
	Lakka/maali	1,19	0,23	- 81 %	1,88	+ 58 %
	Yhteensä	40,73	8,37	- 79 %	67,98	+ 67 %
Materiaalien	Lasi	0,01	0,00	- 80 %	0,01	+ 68 %
Kuljetus	Puukarmi	0,08	0,04	- 55 %	0,10	+ 23 %
	Lakka/maali	0,01	0,00	- 81 %	0,01	+ 58 %
	Yhteensä	0,10	0,04	- 58 %	0,13	+ 29 %
Tuotanto	Sähkö	0,87	0,17	- 81 %	1,37	+ 58 %
	Lämmitys	3,13	0,60	- 81 %	4,93	+ 58 %
	Jätteet	0,11	0,02	- 81 %	0,18	+ 58 %
	Vesi	0,01	0,00	- 81 %	0,01	+ 58 %
	Yhteensä	4,11	0,79	- 81 %	6,49	+ 58 %
Jakelu	Jakelu-auto	1,65	0,39	- 76 %	2,66	+ 61 %
Asennus	Porakone	0,00	0,00	0 %	0,00	0 %
Hävitys	Jätteet	4,56	1,09	- 76 %	7,36	+ 61 %
Hiilijalanjälki:		51,14 kg CO₂e	10,69 kg CO₂e	- 79 %	84,55 kg CO₂e	+ 65 %
		24,84 kg CO ₂ e/m ²	26,98 kg CO ₂ e/m ²		26,03 kg CO ₂ e/m ²	

Päästöjen muutos mukailee kulutettujen materiaalien muutoksia. Alla oleva taulukko kuvaa neliömetrikohtaisia kulutuksia eri tapauksissa.

Taulukko 15. Materiaalien kulutus

	Perustapaus kg/m ²	Pienempi kg/m ²	Suurempi kg/m ²
Lasi	18,84	20,00	20,00
Puukarmi	3,11	7,32	2,43
Lakka/maali	0,20	0,20	0,20

Tässä laskelmassa laskettujen puukarmisten lasielementtien kilokohtaiset päästöt vaihtelevat 0,98 kg CO₂e/kg (pienempi) ja 1,15 kg CO₂e/kg (suurempi) välillä. Verrattuna yhden toimijan erilaisiin pöytiin, kilokohtaiset päästöt ovat hyvin samassa linjassa. Verrokipöytien kilokohtaiset päästöt vaihtelivat 1 ja 1,41 kg CO₂e/kg välillä.



4. LÄHTEET

- [1] Greenhouse Gas Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard. Saatavilla: <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf>
- [2] Greenhouse Gas Protocol Corporate Value Chain (Scope 3) Standard. Saatavilla: <https://ghgprotocol.org/standards/scope-3-standard>
- [3] Greenhouse Gas Protocol Product Life Cycle Accounting and Reporting Standard. Saatavilla: https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/Product-Life-Cycle-Accounting-Reporting-Standard_041613.pdf.
- [4] Suomen ilmastopaneeli. Autokalkulaattori. Saatavilla: <https://www.ilmastopaneeli.fi/autokalkulaattori/>.
- [5] Neste Fueltec. Henkilökohtainen sähköpostitiedontanto.
- [6] Helsingin Kaupunki. 2017. Energiansäästöneuvottelukunta. Energiansäästötoiminta ja energiankäytön kehittyminen Helsingin Kaupungissa. Saatavilla: https://www.hel.fi/static/public/hela/Kaupunginhallitus/Suomi/Paatos/2017/Keha_2017-09-18_Khs_32_Pk/956388EC-74F8-C909-8DA0-5E2C98000000/Liite.pdf.
- [7] Lammaisten energia. Henkilökohtainen sähköpostitiedonanto.
- [8] Fingrid. suomessa kulutetun sähkön ominaispäästöt, 2022. Saatavilla: <https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinat/sahkojarjestelman-tila/co2/>.
- [9] Tilastokeskus. Polttoaineluokitus. Saatavilla: https://pxhopea2.stat.fi/sahkoiset_julkaisut/energia2021/html/suom0011.htm.
- [10] Fingrid. suomessa tuotetun sähkön ominaispäästöt, 2022. Saatavilla: <https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinat/sahkojarjestelman-tila/co2/>.
- [11] Koskisen Oyj. Ympäristötuoteseloste. Saatavilla: <https://koskisen.fi/wp-content/uploads/materials/EPD-KoskiPan.pdf>.
- [12] Paroc. Ympäristötuoteseloste. Saatavilla: <https://www.paroc.fi/dokumentit-ja-tyokalut/ymparistodokumentaatio>
- [13] Würth. Ympäristötuoteseloste. Saatavilla: https://fs.wuerth.it/media/downloads/pdf/certificazioni_tuv/epd/WIT_PM_200_en.pdf.
- [14] Wernet, G., Bauer, C., Steubing, B., Reinhard, J., Moreno-Ruiz, E., and Weidema, B., 2016. The ecoinvent database version 3 (part I): overview and methodology. The International Journal of Life Cycle Assessment, [online] 21(9), pp.1218–1230. Saatavilla: <http://link.springer.com/10.1007/s11367-016-1087-8>.
- [15] Judl, J., Horn, S., Pesu, J., Savolainen, H., & Kautto, P. (2020). ICT-päätelaitteisiin liittyvät materiaali-, energia- ja ilmastokysymykset.
- [16] Motiva. Ilmastolaskuri. Saatavilla: https://www.motiva.fi/files/6515/Ilmastolaskurissa_kaytetyt_oletuskertoimet_ja_arvot.pdf.
- [17] Stadler, Konstantin, Wood, Richard, Bulavskaya, Tatyana, Södersten, Carl-Johan, Simas, Moana, Schmidt, Sarah, Usubiaga, Arkaitz, Acosta-Fernández, José, Kuenen, Jeroen, Bruckner, Martin, Giljum, Stefan, Lutter, Stephan, Merciai, Stefano, Schmidt, Jannick H, Theurl, Michaela C, Plutzar, Christoph,



Kastner, Thomas, Eisenmenger, Nina, Erb, Karl-Heinz, Tukker, Arnold. (2021). EXIOBASE 3 (3.8.2) [Data set]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5589597>.

[18] Dahlbo, H., Myllymaa, T., Manninen, K., Korhonen, M.-R. 2011. HSY:n alueella tuotettujen, käsiteltyjen ja hyödynnettyjen jätelajien khk-päästökertoimet – Laskelmien taustatietoa. Julia 2030 -hanke. Suomen ympäristökeskus.

[19] Department for Business, Energy & Industrial Strategy, UK Government. 2022. Saatavilla: <https://www.gov.uk/government/collections/government-conversion-factors-for-companyreporting>.

[20] Li, Y., Xu, Y., Fu, Z., Li, W., Zheng, L. & Li, M. 2020. Assessment of energy use and environmental impacts of wastewater treatment plants in the entire life cycle: A system meta-analysis.



GreenCarbon

GREEN CARBON FINLAND OY:
vihreahiili@greencarbon.fi
www.greencarbon.fi

JYVÄSKYLÄ:
+358 40 415 7985

Mail: PL 2,
40101 Jyväskylä

Visit: Kämpinkatu 3 C,
40320 Jyväskylä

HELSINKI:
+358 40 842 1705

Erottajankatu 15-17,
00130 Helsinki