



Euroopan unionin
osarahoittama

VAHVA -hanke

Vastuullisuusraportoinnilla vahvaan ja kestävään kasvuun Keski-Suomessa

Rahoitus: ELY/ EAKR, Oikeudenmukainen siirtymä (KESELY-128/ 904 268)

Hankkeen toteutusaika: 1.10.2024-31.5.2026

Toteuttaja: Jyväskylän ammattikorkeakoulu



Jyväskylän ammattikorkeakoulu
University of Applied Sciences



Euroopan unionin
osarahoittama

Hiilijalanjäljen laskenta

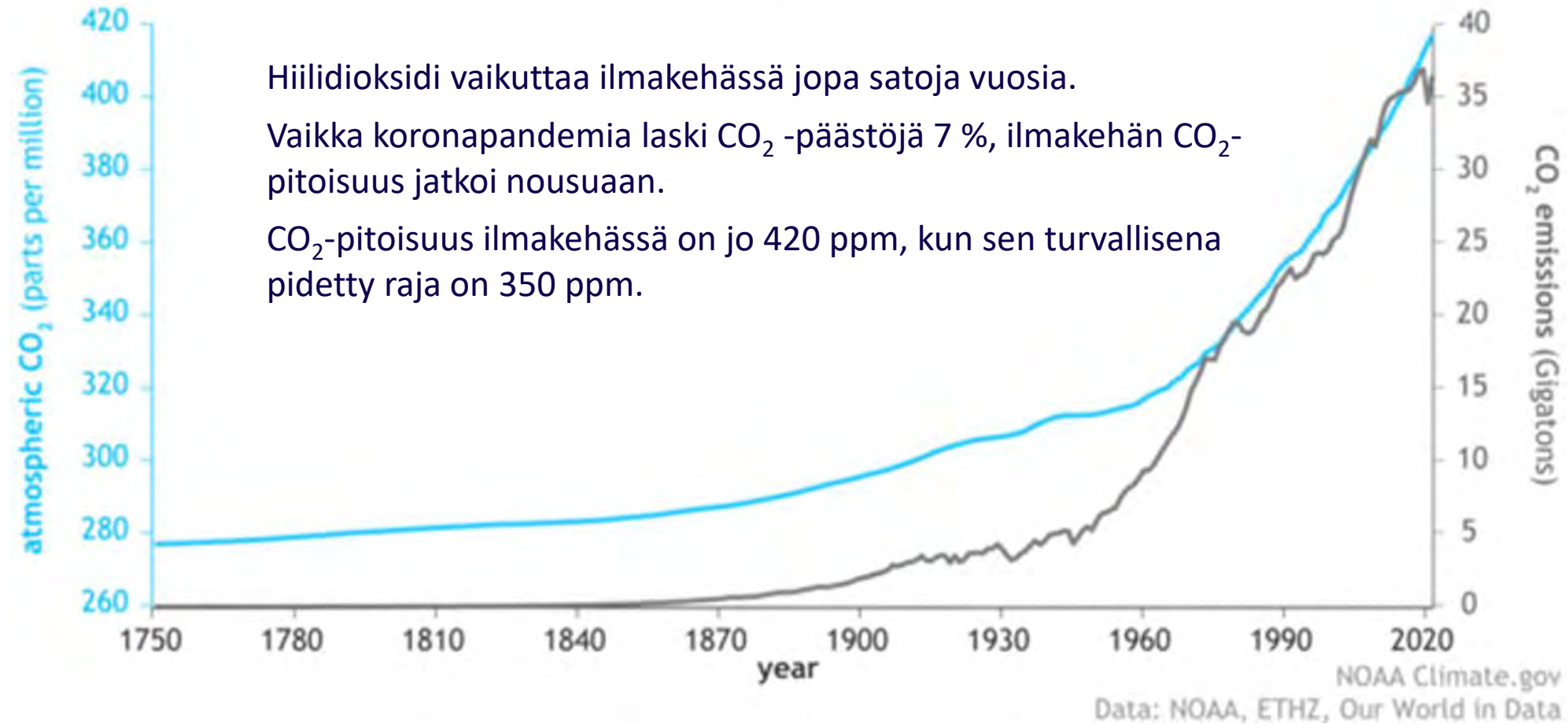
Klinikka 27.5.2025 Saarijärvi

Tarja Stenman

FM, Lehtori, Jyväskylän ammattikorkeakoulu

Miksi hiilijalanjälkeä lasketaan?

Atmospheric carbon dioxide amounts and annual emissions (1750-2021)

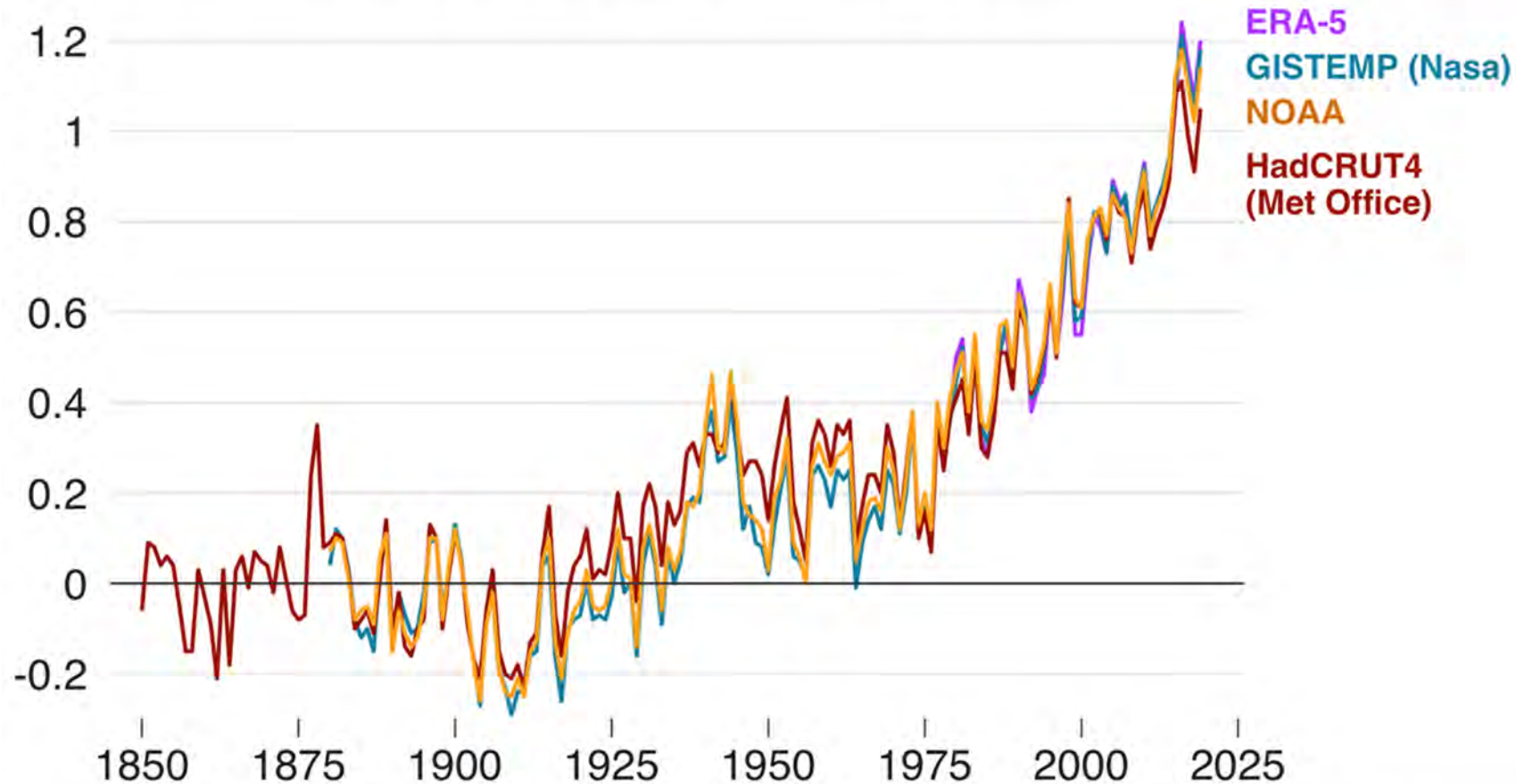


Hiilidioksidi vaikuttaa ilmakehässä jopa satoja vuosia.
Vaikka koronapandemia laski CO₂ -päästöjä 7 %, ilmakehän CO₂-pitoisuus jatkoi nousuaan.
CO₂-pitoisuus ilmakehässä on jo 420 ppm, kun sen turvallisena pidetty raja on 350 ppm.



Temperature rise since 1850

Global mean temperature change from pre-industrial levels, °C



Globaali
maapallon
keskilämpö-
tilan nousu
pitäisi saada
pysähtymään
1,5
asteeseen.

Source: Met Office



**Euroopan unionin
osarahoittama**

16.1.2026

Tarja Stenman

BBC

jamk

Ilmasto

Maailman keskilämpötilan nousu ylitti 1,5 astetta ensi kertaa mittaushistoriassa, ja se näkyi tulvina ja hirmumyrskyinä

Vuoden 2024 lämpöennätystä selittää osaltaan luonnollinen sääilmiö El Niño. Ihmisen toiminta eli ilmastopäästöt olivat silti suurin syy lämpenemiseen.



YLE: 10.1.2025

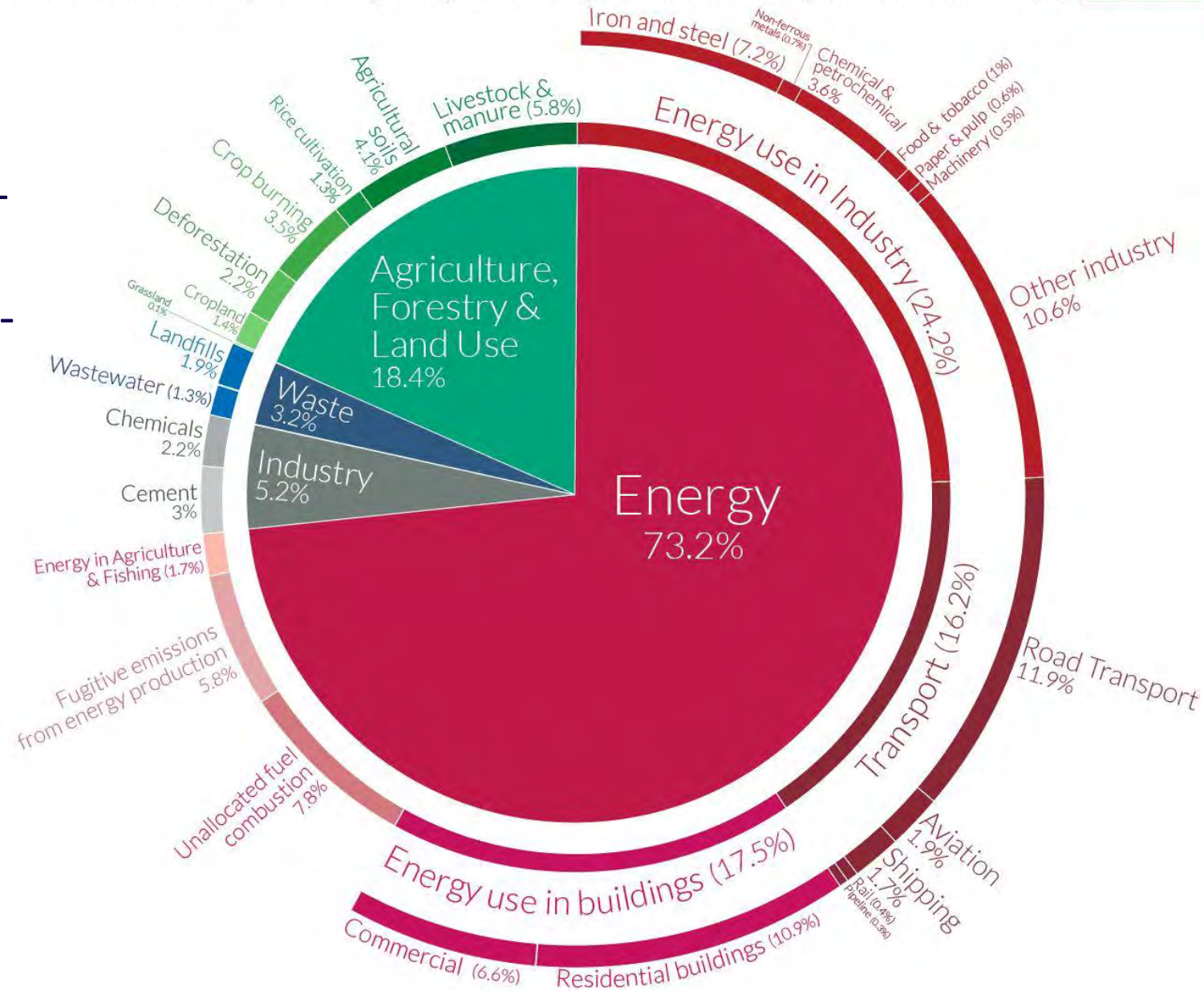


Global greenhouse gas emissions by sector

This is shown for the year 2016 – global greenhouse gas emissions were 49.4 billion tonnes CO₂eq.

Our World
in Data

Suurin osa
kasvihuonekaasu-
päästöistä on
peräisin energian-
tuotannosta.



Euroopa
osaraho

OurWorldinData.org – Research and data to make progress against the world's largest problems.

Source: Climate Watch, the World Resources Institute (2020).

Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie (2020).

jamk

Kasvihuonekaasut

- Laskennassa huomioidaan seuraavat kasvihuonekaasut:
 - Hiilidioksidi (CO_2)
 - Metaani (CH_4)
 - Typpioksiduuli (N_2O) sekä
 - Fluoratut kasvihuonekaasut eli F-kaasut
- Hiilijalanjälki ilmaistaan massana, **hiilidioksidiekvivalentteina**, joka kertoo tarkasteltavien kasvihuonekaasujen vaikutukset ilmastonmuutokseen yhdellä luvulla: $\text{kg CO}_2\text{e}$
- Jos yksikkö on kg CO_2 kyseessä on pelkkä hiilidioksidi.



Mikä hiilijalanjälki?

Hiilijalanjälki kuvaa jonkin ihmisen toiminnan kokonaisuuden aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä eli ilmastovaikutusta.

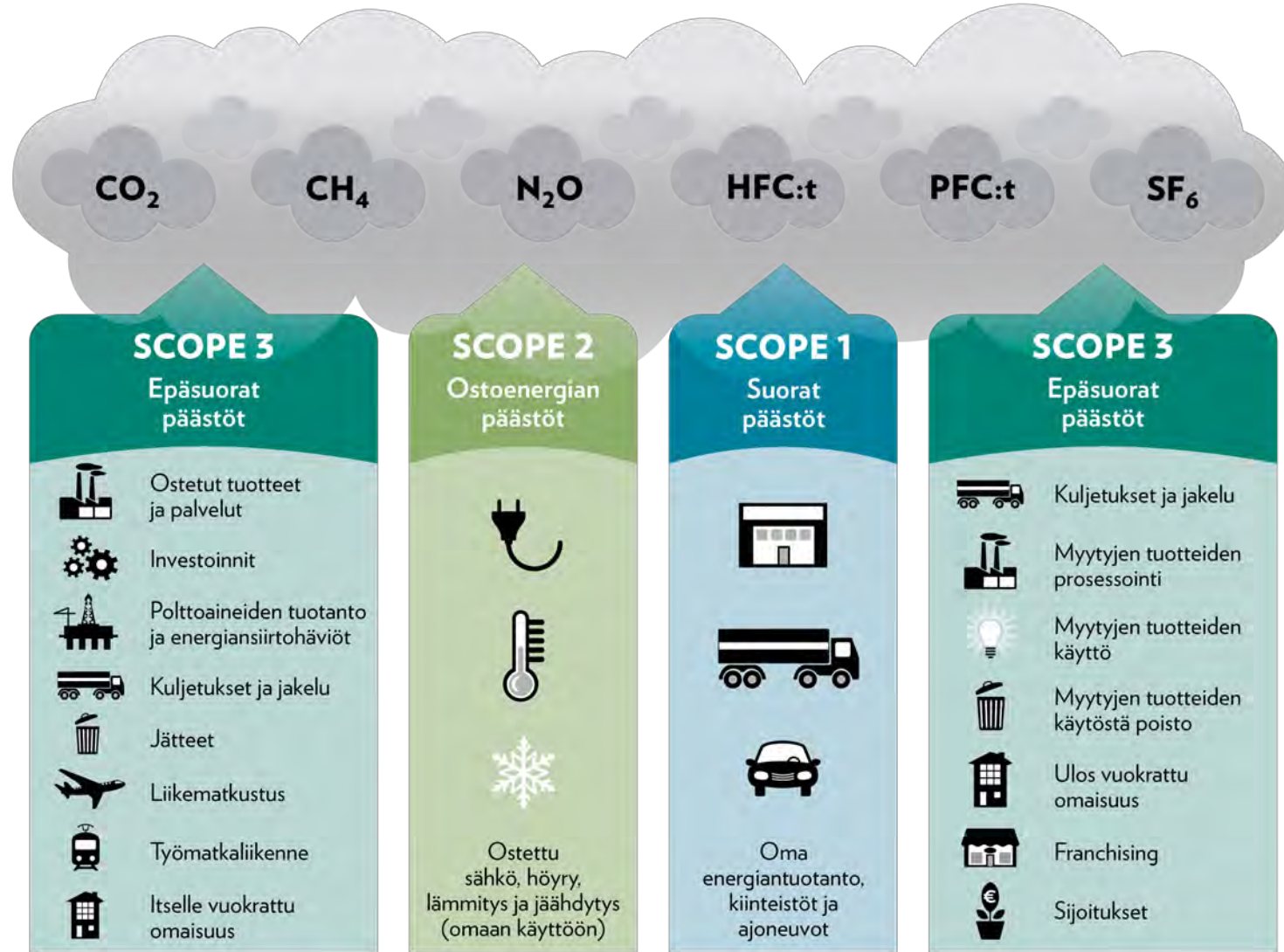
- Yrityksen (organisaation) toiminnasta aiheutuneet kasvihuonekaasupäästöt = **yrityksen hiilijalanjälki** → lasketaan kalenterivuositain, esim. GHG-protokollan mukaisesti.
- Tuotteen elinkaaren aikana aiheutuneet kasvihuonekaasupäästöt = **tuotteen hiilijalanjälki**, esim. standardin ISO 14067:2018 mukaisesti.



Miten yrityksen hiilijalanjälkeä lasketaan?

- Yritysten hiilijalanjälkilaskennassa huomioidaan yritystoiminnan aiheuttamat **suorat** ja **epäsuorat** kasvihuonekaasupäästöt.
- Yritysten hiilijalanjäljen laskennassa käytetyin standardi on [The GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard](#) (**GHG-protokolla**).
- CSRD-direktiivi (yritysten kestävyysraportointi) sekä siihen kuuluvat ESRS-standardit pohjautuvat GHG-protokollaan, joka on siis suositus.





**Euroopan unionin
osarahoittama**

16.1.2026

Tarja Stenman

Muokattu. Alkuperäinen kuva: Greenhouse Gas Protocol.

jamk

Hiilijalanjäljen laskennan vaiheet



Kuva: Hiilijalanjälki haltuun yrityksessä -diaesitys, Polkukarttahanke 2.0.



**Euroopan unionin
osarahoittama**

16.1.2026

Tarja Stenman

jamk

Tarkoituksenmukaisuus	•Laskelma kuvaa päästöjä tarkoitukseen sopivalla tavalla.
Täydellisyys	•Laskelma sisältää kaikki valitun rajauksen mukaiset päästölähteet, mahdolliset muutokset raportoidaan selkeästi.
Johdonmukaisuus	•Laskelmat ja raportit ovat johdonmukaisia ja vertailukelpoisia eri vuosien välillä.
Läpinäkyvyys	•Muutoksista, oletuksista ja epävarmuuksista raportoidaan avoimesti, käytetyt kertoimet ym. data on jäljitettävissä.
Tarkkuus	•Laskelma on toteutettu mahdollisimman tarkasti, eikä päästöjä ole systemaattisesti ali- tai yliarvioitu.

Kuva: Hiilijalanjälki haltuun yrityksessä -diaesitys, Polkukarttahanke 2.0.

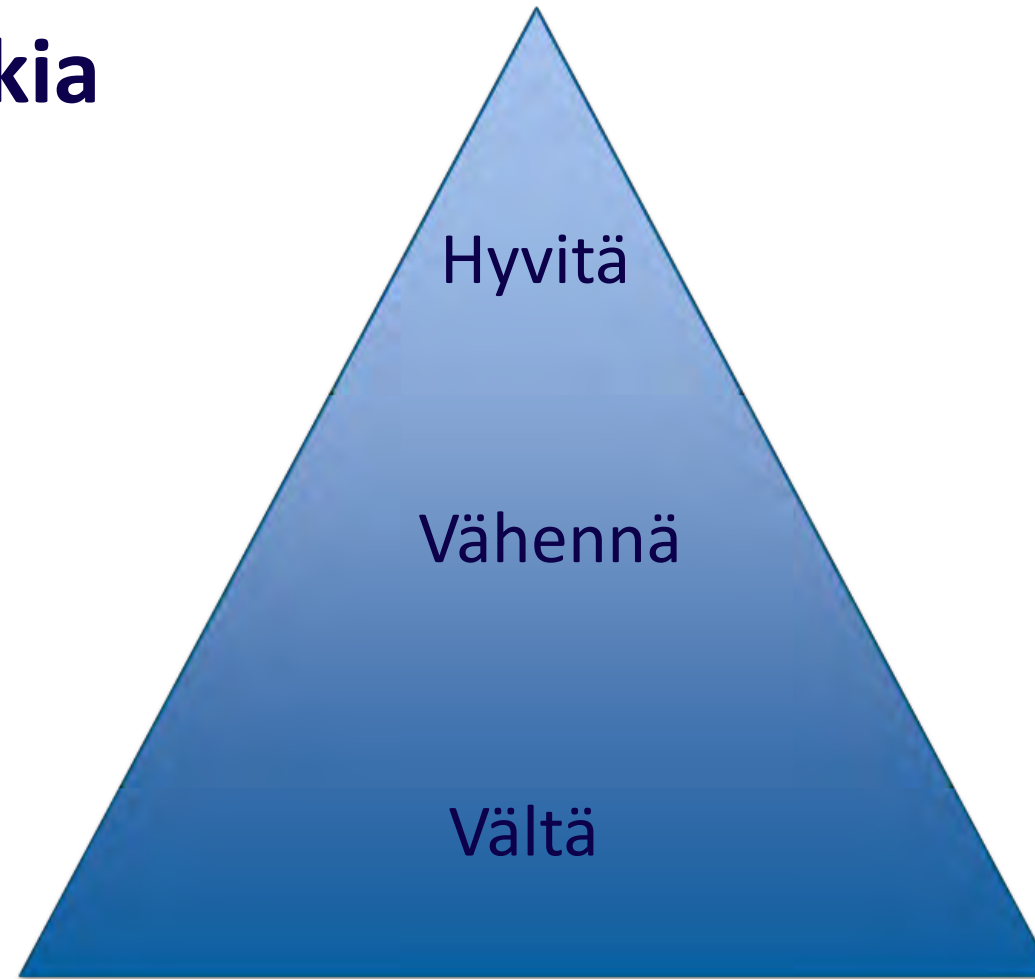


Miten yrityksen hiilijalanjälkeä lasketaan?

- Laskenta vuosittain samalla menetelmällä.
- Aineiston keruu yleensä työläintä ensimmäisellä laskentakerralla.
- Laskennan toteutus (ilmaislaskurit, ostettavat laskurit, oma excel, ostopalveluna)
 - Laskenta yksinkertaista: Kulutustieto*päästökerroin
- Laskennan varmentaminen tärkeää
- Tulosten tulkinta ja raportointi → kertoo nykytilanteen
- Päästövähennystavoitteiden asettaminen ja seuranta



Lievennyshierarkia



Kuva: Hiilijalanjälki haltuun
yrityksessä -diaesitys,
Polkukarttahanke 2.0.



**Euroopan unionin
osarahoittama**

16.1.2026

Tarja Stenman

jamk

Päästökertomista

- Hiilijalanjäljen laskennassa käytetyllä päästökertoimella on keskeinen vaikutus hiilijalanjäljen suuruuteen → mitä tarkempi päästökerroin, sitä tarkempi hiilijalanjäljen laskenta
- Päästökertoimia voi etsiä/pyytää:
 - Virastojen ja tutkimuslaitosten julkaisuista ja tietokannoista, esim.
<https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022>
 - Tieteellisistä artikkeleista
 - <https://ecoinvent.org/> (päästötietokanta elinkaariarviointiin)
 - Kaukolämmön ja sähköntuotannon keskimääräiset kertoimet
[https://www.motiva.fi/ratkaisut/energian kaytto suomessa/co2-paastokertoimet](https://www.motiva.fi/ratkaisut/energian kaytto_suomessa/co2-paastokertoimet)
 - Toimialakohtaisista raporteista, esim. Teollisuusliitto
 - Tavarán- tai palveluntoimittajilta (usein tarkempi kuin julkisista tietolähteistä saatava arvo)
 - Rakennusalan päästötietokanta <https://co2data.fi/>



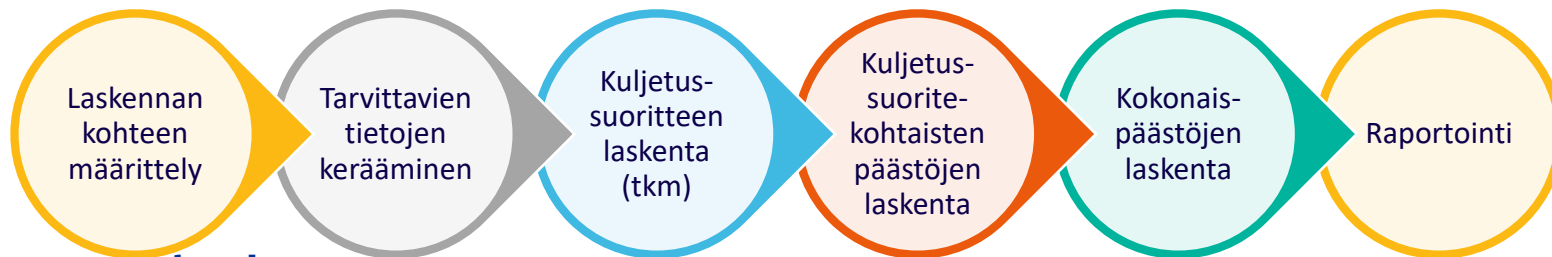
Ilmaisia hiilijalanjälkilaskureita ja päästökertoimia

- **Y-Hiilari** on yritysten hiilijalanjäljen laskentaan kehitetty yksinkertainen Excel-laskuri, jonka voi ladata omalle koneelle täältä (päivitetty v. 2020):
<https://www.syke.fi/fi/ymparistotieto/laskurit-ja-tyokalut#y-hiilari-%E2%80%93-hiilijalanj%C3%A4ljen-laskentaan-yrityksille>
- **Hiilifiksi järjestölaskuri** on järjestöille suunnattu yksinkertainen Excel-laskuri. Laskurin ja ohjeet voi ladata täältä: <https://blogs.helsinki.fi/hiilifiksi/laskuri/>
- **Teknologiateollisuuden** laskuri (jäsenille) <https://teknologiateollisuus.fi/jasenille/yritys-otakayttoon-hiilijalanjalkilaskentatyokalu/>
- **Rakennusallalle** suunnattu laskuri ja päästökertoimia:
<https://rakentaminen.karelia.fi/2024/01/tyokaluja-yritysten-kestavyysraportoinnin-tueksi/>
- **Matkailualan** hiilijalanjälkilaskuri: <https://www.visitfinland.fi/liiketoiminnan-kehittaminen/vastuullinen-matkailu/matkailualan-hiilijalanjalkilaskuri-hiilikuri>
- Joitakin päästökertoimia: <https://www.openco2.net/fi/>



Kuljetukset

- ISO 14083:2023 standardi ”Kasvihuonekaasut. Kuljetusketjujen kasvihuonekaasupäästöjen määrittäminen ja raportointi”
- CountEmissions EU – ehdotus kuljetuspalveluiden kasvihuonekaasupäästöjen laskemiselle
 - tuo ISO 14083:2023 standardin kuljetuspalvelujen kasvihuonekaasupäästöjen määrittämisen lähtökohdaksi
- Traficomilta tullut ohje kasvihuonekaasujen päästölaskentaohje tiekuljetusyrityksille
 - ohje perustuu ISO 14083:2023 standardiin
- [Smart Freight Centreltä](#) löytyy myös ohjeistuksia



**Euroopan unionin
osarahoittama**

16.1.2026

Sari Karppala

jamk

Kompensoinnista

- Mikäli yritys haluaa olla hiilineutraali, tarkoittaa se päästöjen laskennallista nollatulosta, mikä ei vielä useinkaan ole mahdollista.
- Tällä hetkellä kaikkia päästöjä ei pystytä vähentämään nollaan (teknologiset, taloudelliset ja sosiaaliset syyt)
- Jäljelle jääneet päästöt voidaan kompensoida (hyvittää) esim. rahoittamalla hiilinielujen lisäämistä tai uusiutuvan energian käyttöönottoa kotimaassa tai ulkomailla.
- Tapa kantaa vastuuta ilmastonmuutoksesta, jos tehdään luotettavasti



Kompensoinnista

- Vapaaehtoisilla päästökompensaatiomarkkinoilla kuka tahansa toimija (esim. kunta, yritys, järjestö, kuluttaja) voi hyvittää oman toimintansa aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä ostamalla saman määrän **päästövähennysyksiköitä**.
- Päästöhyvitykseen tähtäävä toimija hankkii päästövähennysyksiköitä oman toimintansa ulkopuolelta eli joku muu toimija toteuttaa päästövähennykset päästöjen aiheuttajan puolesta.
- Yksi **päästövähennysyksikkö** tarkoittaa yhtä **hiilidioksidiekvivalenttitonnia** (1 t CO₂ - ekv.) vastaavaa **kasvihuonekaasupäästöjen vähennystä** tai **nielunlisäystä**.
- Kompensointimarkkinoilla käydään kauppaa **päästövähennyshyvityksillä** (emission reduction credit), joiden tarkempi nimitys vaihtelee käytettävän standardin mukaan.



Uusi direktiivi, joka kieltää joka kieltää viherpesun ja harhaanjohtavat tuotetiedot

- Tammikuussa 2024 Euroopan Parlamentti hyväksyi direktiivin, jolla parannetaan tuotteiden merkintöjä ja kielletään harhaanjohtavat ympäristöväitteet.
- Direktiivi asettaa selkeämmät rajat siihen, miten kompensatiotoimia voidaan yritysten toimesta markkinoida.
- Direktiivi vaikuttaa suoraan päästöjen kompensointiin: kuluttajansuojan muutokset **kieltävät tuotteen kutsumisen hiilineutraaliksi, jos siihen on päästy kompensoinnin avulla.**
- Direktiivin odotetaan astuvan voimaan vuoden 2026 alussa.



Esimerkkejä hiilijalanjäljestä



**Euroopan unionin
osarahoittama**

16.1.2026

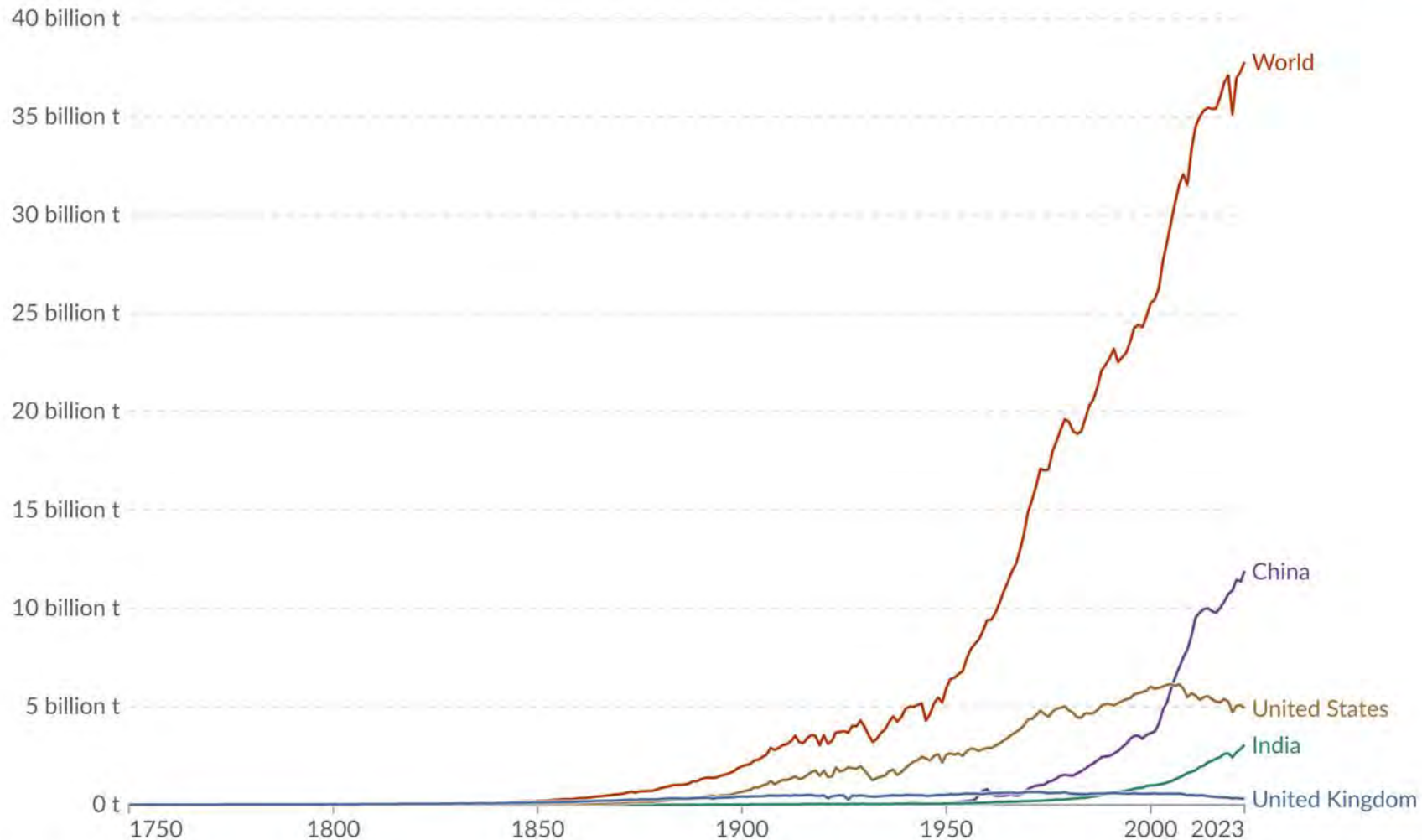
Tarja Stenman

jamk

Annual CO₂ emissions

Our World
in Data

Carbon dioxide (CO₂) emissions from fossil fuels and industry¹. Land-use change is not included.



Data source: Global Carbon Budget (2024)

OurWorldinData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions | CC BY

1. Fossil emissions: Fossil emissions measure the quantity of carbon dioxide (CO₂) emitted from the burning of fossil fuels, and directly from industrial processes such as cement and steel production. Fossil CO₂ includes emissions from coal, oil, gas, flaring, cement, steel, and other industrial processes. Fossil emissions do not include land use change, deforestation, soils, or vegetation.

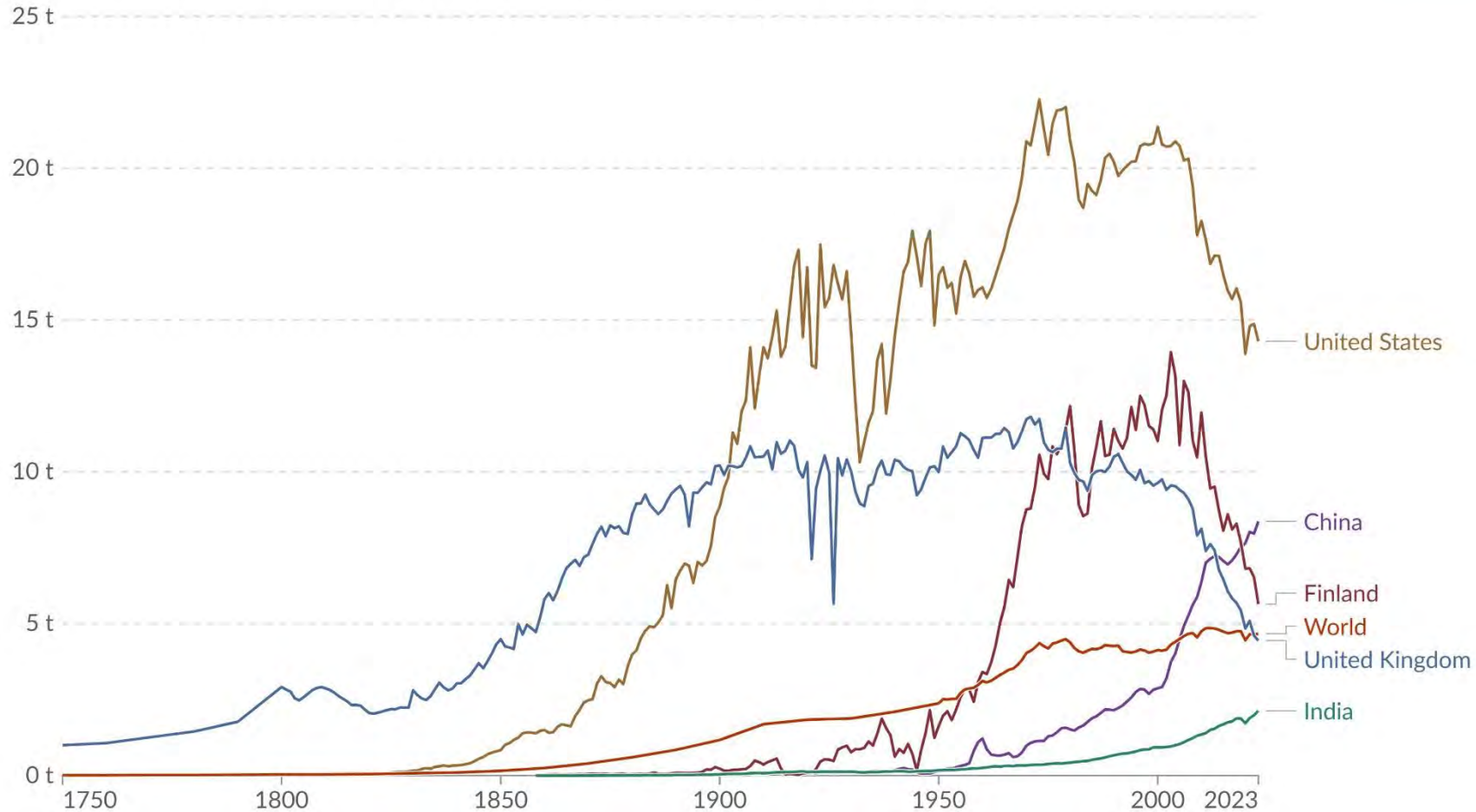


jamk

Per capita CO₂ emissions

Our World
in Data

Carbon dioxide (CO₂) emissions from fossil fuels and industry¹. Land-use change is not included.



Data source: Global Carbon Budget (2024); Population based on various sources (2024)

OurWorldinData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions | CC BY

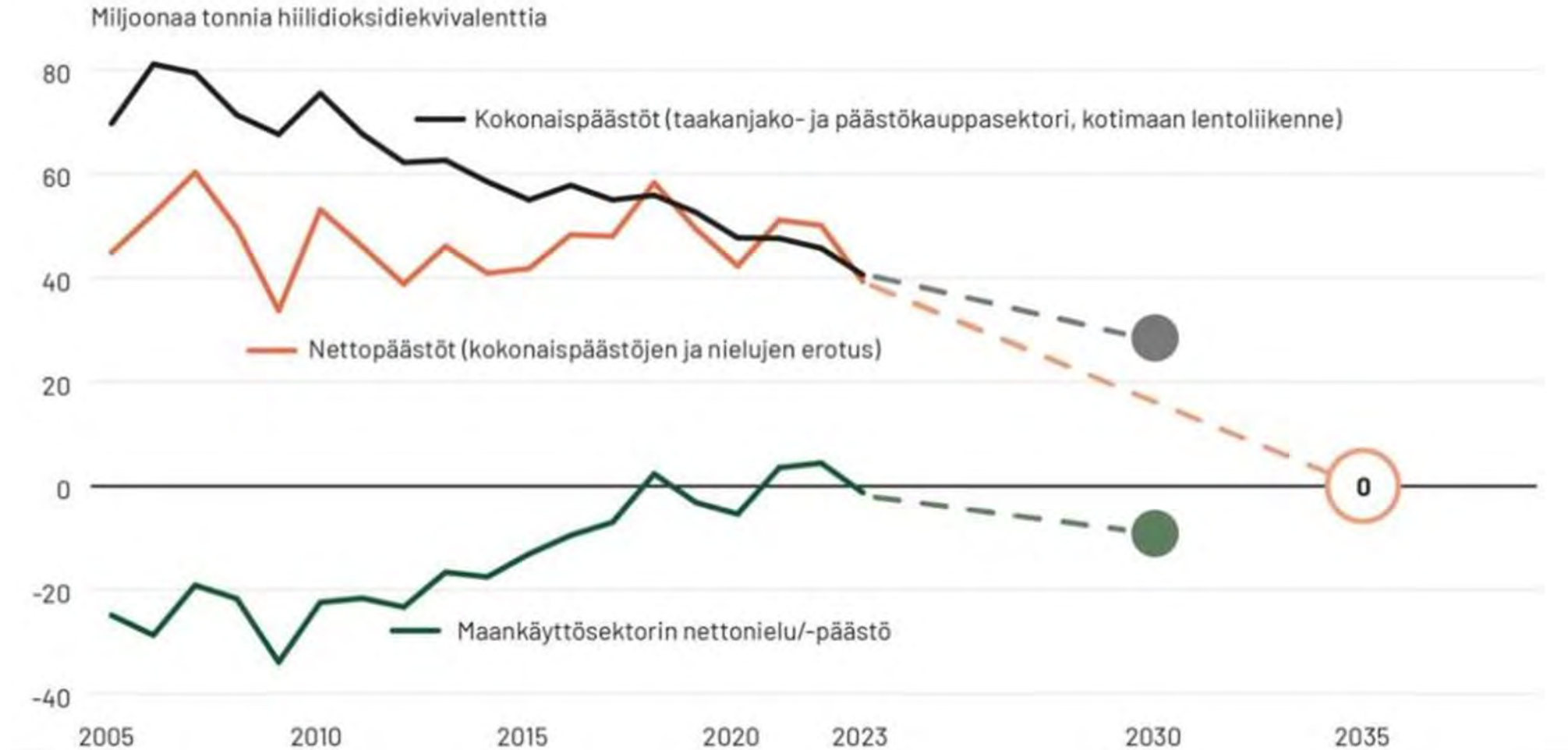


Eu
os

1. Fossil emissions Fossil emissions measure the quantity of carbon dioxide (CO₂) emitted from the burning of fossil fuels, and directly from industrial processes such as cement and steel production. Fossil CO₂ includes emissions from coal, oil, gas, flaring, cement, steel, and other industrial processes. Fossil emissions do not include land use change, deforestation, soils, or vegetation.

jamk

Suomen kasvihuoneekaasupäästöjen kehitys



**Euroopan unionin
osarahoittama**

16.1.2026

Kuva: <https://ym.fi/ilmastovuosikertomus>

Tarja Stenman

jamk

Atrialaisen lihan hiilijalanjälki on merkittävästi kansainvälistä* keskiarvoa pienempi



*FAO raportti 2013

Kuva: <https://www.atria.com/uutishuone/2019/atrialaisen-lihantuotannon-hiilijalanjalki-merkittavasti-kansainvalista-tasoa-alhaisempi>

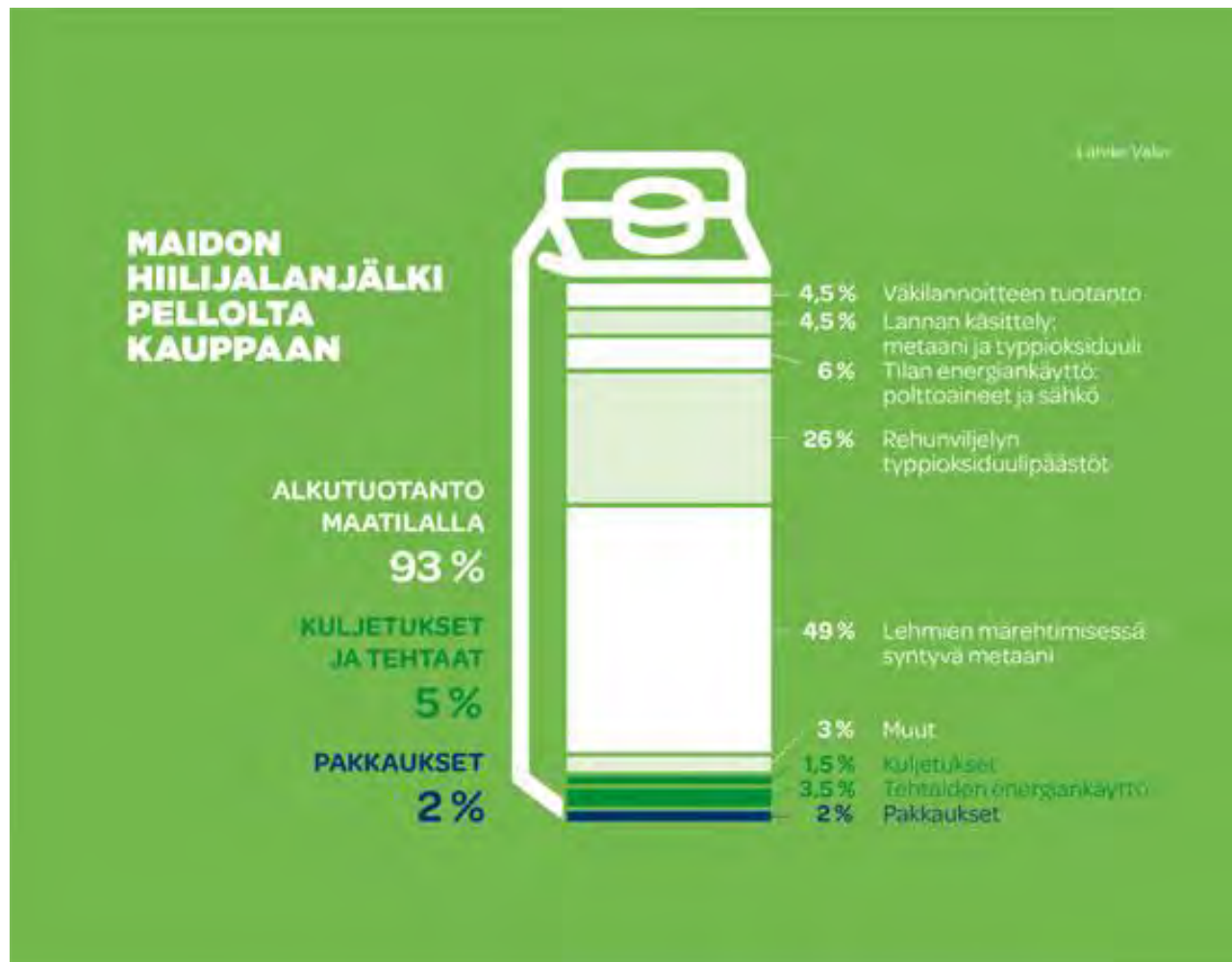


**Euroopan unionin
osarahoittama**

16.1.2026

Tarja Stenman

jamk



Valion maitotilojen tuottaman raakamaidon keskimääräinen hiilijalanjälki on 1,2 CO₂e/kg EKM*.

FAO:n mukaan maidon hiilijalanjäljen globaali keskiarvo on n. 2,5 CO₂e/l.

**) EKM tarkoittaa energiakorjattua maitomäärää. EKM huomioi maitokilojen lisäksi myös maidon valkuais-, rasva- ja laktoosipitoisuudet, jolloin eri eläinten tuotos saadaan näiden suhteen vertailukelpoiseksi keskenään.*

Kuva ja lähde: <https://www.valio.fi/artikkelit/hiilijalanjalkilaskennan-abc/>



**Euroopan unionin
osarahoittama**

16.1.2026

Tarja Stenman

jamk

Tekoälyn hiilijalanjäljestä

- Googlen kasvihuonekaasupäästöt kasvoivat lähes 50 % vuodesta 2019 vuoteen 2023.
- Vuonna 2024 Googlen kokonaispäästöt olivat 14,3 miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttitonnia eli suuremmat kuin esimerkiksi koko Latvian vuotuiset päästöt.
- Tieto- ja viestintätekniikka kuluttaa noin 10% maailman sähkönkulutuksesta ja määrän arvioidaan lisääntyvän tekoälyn käytön edelleen kasvaessa.
- Uusiutuvan energian tarve kasvaa samaa vauhtia.
- Sekä Google että Microsoft ovat todenneet, että datakeskusten käyttämä energia vaarantaa yhtiöiden hiilineutraaliustavoitteen vuodelle 2030.



Lähteet

- Googlen ympäristöraportti2024. <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/google-2024-environmental-report.pdf>
- GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard
- <https://ghgprotocol.org/corporate-standard>
- Hiilijalanjälki haltuun yrityksessä –koulutus. Työkirja. POLKU 2.0 –hanke. Jyväskylän yliopisto. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/88698/Hiilijalanj%c3%a4lki%20haltuun%20yrityksess%c3%a4%20Ty%c3%b6kirja%20lukittu.pdf?sequence=1>
- Ilmastovuosikertomus <https://ym.fi/ilmastovuosikertomus>
- Our Word in Data <https://ourworldindata.org/>
- Vainio, V. 2022. Hiilijalanjälki haltuun yrityksessä –koulutus. POLKU 2.0 –hanke. Jyväskylän yliopisto.



Kiitos ja mukavaa kesää!

Tarja Stenman

etunimi.sukunimi@jamk.fi

[Yritysten vastuullisuusraportointi | Jamk](#)



Euroopan unionin
osarahoittama

jamk