

Tomaatin ilmasto-vaikutus

Agrifutura tomaatit Oy

13.4.2021

Frans Silvenius
Luonnonvarakeskus

Mikä on ilmastovaikutuslaskenta?

- Ilmastovaikutuslaskennassa kuvataan erilaisista kasvihuonekaasupäästöistä aiheutuvaa vaikutusta ilmastoon
- Ilmastovaikutus on globaali ympäristövaikutusluokka – päästöt vaikuttavat kaikkialla maailmassa ilmakehään samalla säteilypakotepotentiaalilla
- Kasvihuonekaasuja ovat hiilidioksidi, metaani ja dityppioksidi
- Kasvihuonekaasujen vaikutus ilmastoon on eri suuruinen eri kaasuilla
 - Vaikutus yhteismitellistetaan karakterisointikertoimien avulla hiilidioksidiekvivalenteiksi (IPCC 2018)
 - $\text{CO}_2 = 1$
 - $\text{CH}_4 = 34$
 - $\text{N}_2\text{O} = 298$
- Tuotteen hiilijalanjälki on siis tuotteen vaikutus ilmastoon hiilidioksidiekvivalenteina (CO_2 -ekv).

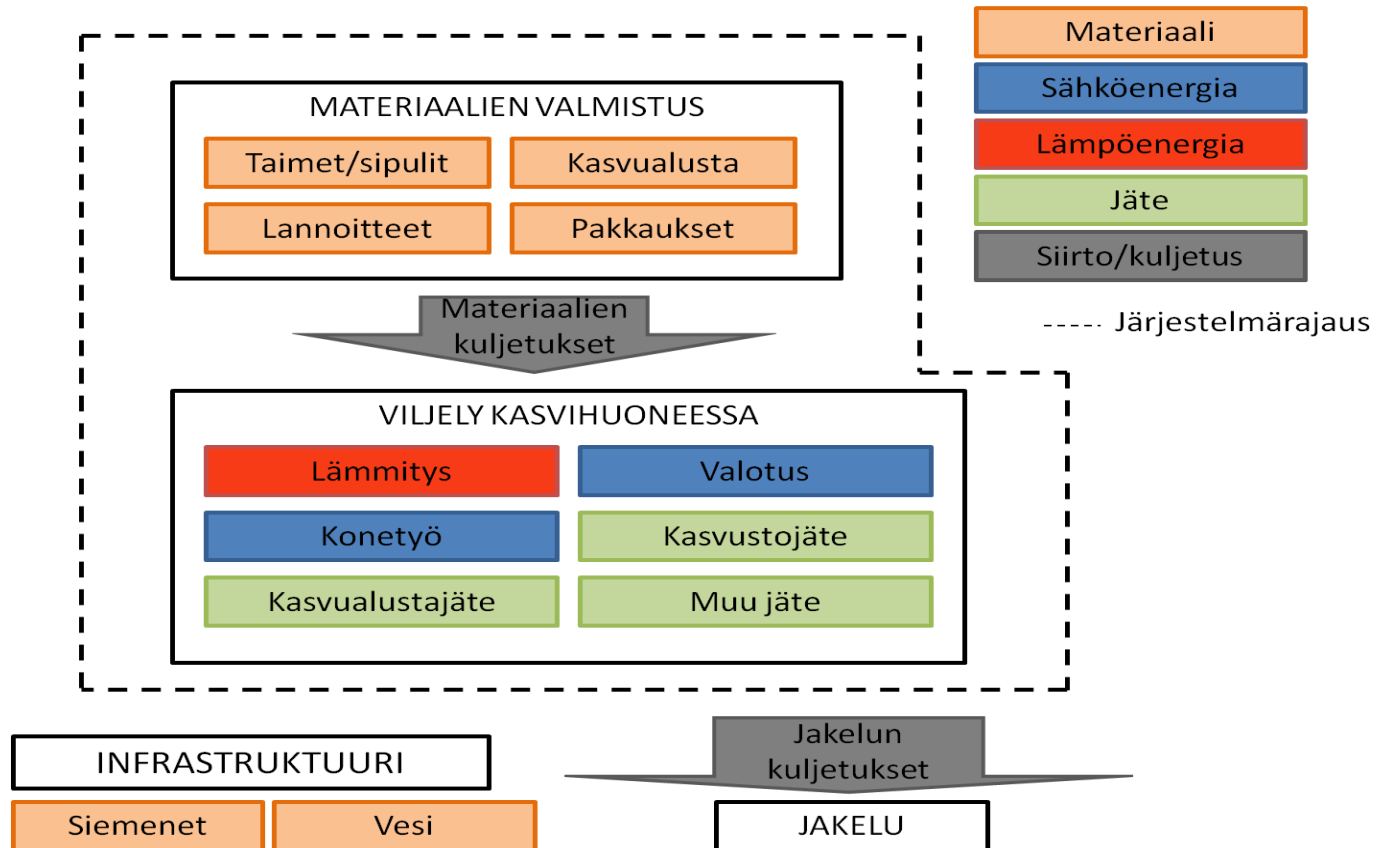
Miten ilmastovaikutus lasketaan

- Yleisesti ottaen laskennassa huomioidaan koko tuotantoketju, josta jokaisessa tuotantovaiheessa inventoidaan syötteen ja tuotokset koskien materiaaleja ja energiaa.
- Laskennassa kunkin komponentin vaikutus ilmastoon lasketaan materiaali- ja energiakohtaisia päästökertoimia käyttäen – näin saadaan tietää tuotantoketjukohtaiset kasvihuonekaasujen päästöt
- Laskenta suhteutetaan ennalta määrättyyn toiminnalliseen yksikköön – tässä tapauksessa kg myytyjä tomaatteja tehtaan portilla.

Rajaukset

- Tuotejärjestelmän rajauksiin kului
 - Sähköenergian tuotanto koskien koko tuotantoketjua mukaan lukien infrastruktuuri
 - Lämpöenergian tuotanto
 - Kasvualustan tuotanto ja loppukäyttö
 - Kasvintähteiden loppukäyttö
 - Lannoitteiden tuotanto
 - Hiilidioksidin tuotanto
- Tuotejärjestelmän ulkopuolelle jätettiin
 - Pakkausten valmistus
 - Tuotejakelu
 - Kauppa ja kuluttaja
 - Rakenteiden valmistus ja ylläpito

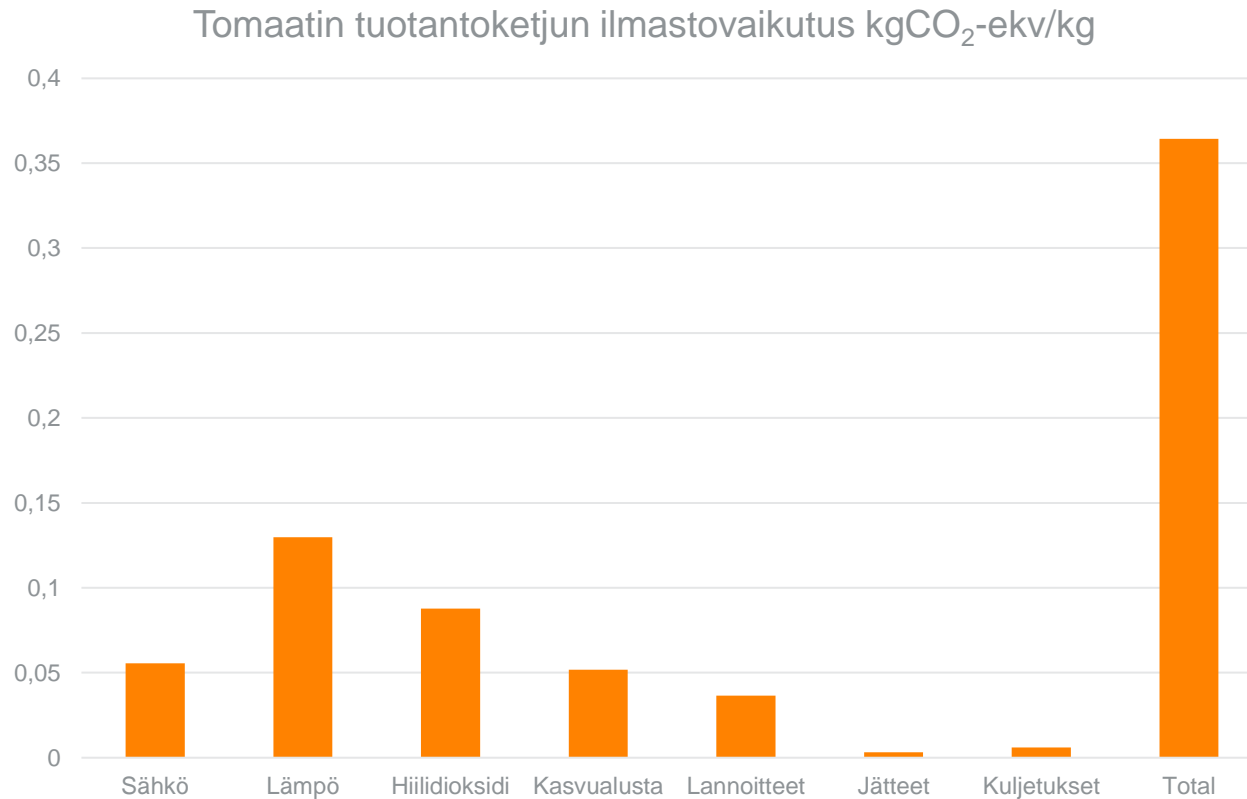
Kasvihuonetuotannon yleinen järjestelmäkuvaus – pakkauksia ja jakelua ei huomioitu



Tietolähteet

- Panosten käyttötiedot: Agrifutura Tomaatit Oy; panosten kuljetusmatkat oletuksia
- Sähkön tuotantoketju – Suomalaista vesivoimaa kuvaava tietokantatieto Ecoinventistä, jota on muokattu vanhaa vesivoimaa vastaavaksi
- Lämpöenergian tuotantoketju – hakkeen tuotantoa kuvaava tietokantatieto Ecoinventistä
- Kasvualustana käytetyn turpeen tuotanto ja hajoaminen – hiili oletettiin vapautuvan hiilidioksidina – lisäksi huomioitiin jatkoprosessointi ja turpeen noston päästöt
- Hiilidioksidiketju – AGAlta aiempiin hankkeisiin saatu ilmastovaikutustieto ->
- Lannoitteet koko ketjun osalta – käytetty lähteenä ympäristövaikutuslaskentaa Yaran sivuilta sekä Ecoinvent-tietokantaa
- Kuljetusten päästöt – Lipasto- Tietokanta

Tulokset – ilmastovaikutus 0,36 kgCO₂-ekv/kg



Tulosten jakauma

Tuotantovaihe	Prosenttiosuus
Sähkö	15
Lämpö	36
Hiilidioksidi	24
Kasvualusta	14
Lannoitteet	10
Jätteet	<1
Kuljetukset	1,5

Vertailuista huomioita

- Rajaukset ja laskentamenetelmät eri maissa tehtyjen tutkimusten välillä saattavat poiketa suurestikin toisistaan, joten vertailut niiden välillä ovat mahdollisia lähinnä suuruusluokkatasolla
- Espanjalaisen tomaatin ilmastovaikutus on useissa tutkimuksissa hieman suurempi kuin tässä tutkimuksessa, kun myös kuljetus Suomeen huomioidaan – yleisenä lukuna ilman lämmitystä 0,5 kgCO₂-ekv/kg ja lämmityksen kanssa noin 1,4 kgCO₂-ekv/kg
- Hollantilaiselle ja keskieurooppalaiselle tomaatille julkaissut luvut ovat yleensä noin 2,0 kgCO₂-ekv/kg – lukuarvoja julkaistu välillä 0,78-2,9 kgCO₂-ekv/kg
- Huomattavaa on että yksittäisten kasvihuoneiden kesken ilmastovaikutuksen hajonta on suurta
- Vastaavaa maan keskiarvoon perustuvaa tietoa Hollannin ja Espanjan tuotannosta ei ole saatavilla

Lähteet

- Sähkö: Ecoinvent-prosessi Electricity, hydropower, at power plant/FI U
- Lämpö Ecoinvent-prosessi Heat, central or small-scale, other than natural gas {CH} heat production, hardwood chips from forest, at furnace 50kW | APOS, S -> muokattu Suomen oloihin sopivaksi
- Hiilidioksidi: henkilökohtainen tiedonanto, AGA 12.20.2012
- Kasvualusta:
 - Kirkinen, J., Minkkinen, K., Penttilä B, T., Kojola, S., Sievänen, R., Alm, J. ym. 2007.Greenhouse impact due to different peat fuel utilisation chains in Finland: a life-cycle approach. *Boreal Environment Research* 12(2): 211-223.
 - Kirkinen, J., Hillebrand, K. & Savolainen, I. 2007. Climate impact of energy use of peat land: land use scenario. (In Finnish: Turvemaan energiakäytön ilmastovaikutus: maankäyttöskenaario.) VTT tiedotteita 2365. 58 p
 - Kool, A. & Blonk, H. 2011. An LCA of stone wool and coco substrate as growing media in the Netherlands. Blonk Milieu Advies BV, The Netherlands
- Jätteet
 - Boldrin, A. Hartling, K. R. Maria Laugen, L., Christensen, T. H. 2010. Environmental inventory modeling of the use of compost and peat in growth media preparation. *Resources, Conservation and Recycling* 54 (2010) 1250–1260.
 - Kasvustojätteen typpi- ja kuiva-ainepitoisuudet MTT:n kenttäkokeet 1999
- Lannoitteet
 - <https://www.yara.fi/lannoitus/lannoitteet>
 - Ecoinvent: Potassium chloride, as K₂O, at regional storehouse/RER
 - Ecoinvent Potassium nitrate, as K₂O, at regional storehouse/RER)
 - Agri-footprint - NPK compound (NPK 15-15-15), at plant/RER
 - Ecoinvent : Magnesium sulphate, at plant/RER
 - Kuljetukset
 - <http://lipasto.vtt.fi/>
 - Agri-footprint Transport, barge ship, container, 4700t, 100%LF, default/GLO

Lähteet

- Boulard, T., Raappel, C., Brun, R., Lecompte, F., Hayer, F., Carmassi, G. & Gaillard, G. 2011. Environmental impact of greenhouse tomato production in France. *Agronomy for Sustainable Development*, Springer Verlag/EDP Sciences/INRA, 2011, 31 (4), pp. 757-777.
- Neira, D. P., Montiel, M. S., Cabeza, M. D. & Reigada, A. 2018. Energy use and carbon footprint of the tomato production in heated multi-tunnel greenhouses in Almeria within an exporting agri-food system context. *Science of The Total Environment* 628–629 (2018) 1627–1636.
- Torrellas, M., Antón, A. & Montero, J. I. 2013. An environmental impact calculator for greenhouse production systems. *Journal of Environmental Management* 118 (March 2013): 186-195.
-

Kiitos!

