Voidaanko ICT-teknologioiden avulla vähentää maatilayritysten ympäristövaikutuksia?

25.3.2024

Seinäjoen ammattikorkeakoulu on mukana Horisontti-rahoitteisessa COMMECT-hankkeessa, jonka tavoitteena on edistää maaseutualueiden elinvoimaisuutta verkkoyhteyksiä sekä niiden päälle rakennettuja digitaalisia ratkaisuja kehittämällä. Hankkeessa toteutetaan maa- ja metsätalouden Living Lab -pilotteja viidellä Euroopan alueella. Living Labeissa testataan ja sovelletaan yhteysteknologioita ja niiden päälle rakennettavia digitaalisia ratkaisuja erilaisissa käyttökohteissa. SeAMKin tehtävä hankkeessa on johtaa ja toteuttaa näiden Living Labien elinkaaren ympäristövaikutusten mallintamista LCA:n (Life Cycle Assessment) avulla.

Hankkeen aikana toteutettavat Living Labit sijoittuvat Norjaan, Luxemburgiin, Tanskaan, Serbiaan ja Turkkiin. Norjan Living Labissa tutkitaan metsätalouden yhteyksiä, Luxemburgissa viinirypäleiden viljelyn digitalisaatiota, Tanskassa sikojen kuljetukseen liittyviä yhteyksiä, Turkissa älykästä oliivin viljelyä ja Serbiassa kestävää maataloutta ja luonnollisten elinympäristöjen säilyttämistä. Kaikkiin Living Labeihin sisältyy 2–4 use casea eli käyttötapausta, joissa kuvaillaan tarkemmin tietty Living Labin käyttäjien tarpeisiin sopiva ICT-teknologian sovellutus. Näiden avulla pyritään monipuolisesti eri tavoin tehostamaan kyseisen Living Labin toimintaa. Kaikista käyttötapauksista valitaan yhteensä vähintään viisi elinkaarimallinnusta varten.

LCA-mallinnus tiiviisti

LCA-mallintaminen eli elinkaarimallintaminen tarkoittaa tutkittavan kohteen ympäristövaikutusten mallintamista koko sen elinkaaren ajalta. Tarkastelu alkaa raaka-aineiden hankinnasta ja päättyy tarkastelun rajauksesta riippuen joko kohteen käytöstä poistoon tai sen kierrättämisestä uusiksi tuotteiksi. LCA-mallinnusta voidaan tehdä hyvin erilaisille kohteille, kuten tuotteille, palveluille, prosesseille, organisaatioille tai vaikka yksittäiselle ihmiselle. Mallinnukset keskittyvät usein ilmastovaikutusten arviointiin tai toiselta nimitykseltään hiilijalanjäljen laskentaan. Kuitenkin muitakin vaikutusluokkia voidaan arvioida. Tällaisia ovat esimerkiksi rehevöitymisvaikutukset, vesijalanjälki, happamoituminen tai biodiversiteettivaikutukset. COMMECT-hankkeen LCA-mallinnuksessa ensisijaisesti tarkastellaan ilmastovaikutuksia, mutta muitakin vaikutusluokkia otetaan huomioon.

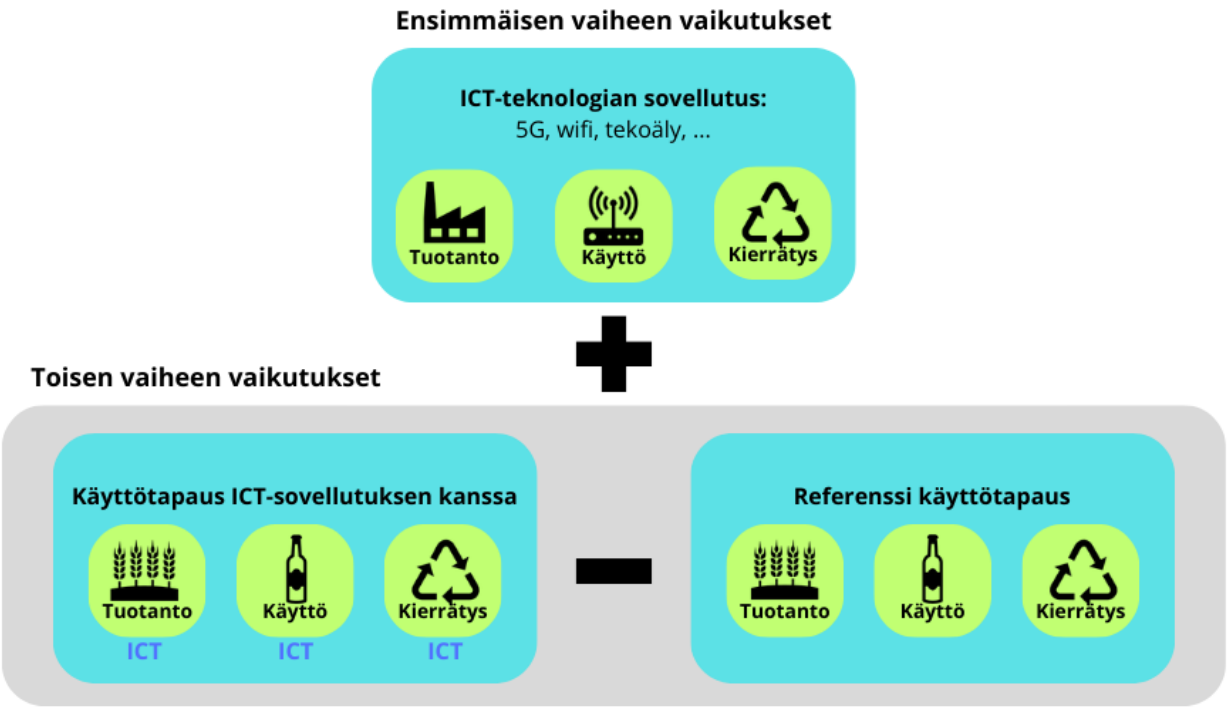
Useat standardit ja ohjeistukset viitoittavat LCA-mallintamista. Tässä tapauksessa oleellisimmat ovat yleisesti elinkaarimallintamisen periaatteita, pääpiirteitä, vaatimuksia ja suuntaviivoja ohjaavat ISO 14040 ja ISO 14044 -standardit, sekä AIOTI:n (Alliance for the Internet of Things Innovation) julkaisema ”IoT and Edge Computing Carbon Footprint Measurement Methodology”, joka keskittyy erityisesti digitaalisten laitteiden ja niiden avulla tuotettujen palveluiden hiilijalanjäljen laskentaan. Näiden ohjeistusten avulla hankkeessa tuotetaan LCA-malleja, joissa vertaillaan ympäristövaikutuksia ennen ja jälkeen ICT-laitteiden käyttöönottamisen ja arvioidaan näin tapauksen vaikuttavuutta. Mallintamisessa otetaan huomioon mm. laitteiden valmistuksen aikana syntyneet päästöt, erotus itse käyttötapauksessa syntyneistä päästöistä ilman laitteistoa ja sen kanssa, sekä laitteiston loppusijoituksen aiheuttamat päästöt. Mallintaminen toteutetaan Living Labeista kerätyllä datalla, Activity Browser-ohjelmistolla ja Ecoinvent-tietokannan datalla.

Tuholaistorjunta tehostuu digitaalisten ratkaisujen käyttöönotolla

Esimerkkinä hankkeessa toteutettavasta mallinnuksesta voidaan ottaa Luxemburgissa sijaitsevan Living Labin yksi käyttötapaus, missä digitaalisen ratkaisun avulla tuetaan maanviljelijää tuholaisten torjunta-aineiden ajoittamisessa, annostelussa ja kohdentamisessa. Sääasemien kosteus- ja lämpötila-antureilla luodaan erittäin tarkkaa dataa tuotantokasvien olosuhteista, jonka avulla pystytään laskemaan viininlehtihomeen esiintymisen todennäköisyyttä eri puolilla viljelystä. Ratkaisulla pyritään kasvattamaan satoa ja optimoimaan torjunta-aineiden käyttöä.

Tämän esimerkin elinkaaren ympäristövaikutuksia arvioidessa lasketaan siis digitaalisen ratkaisun käyttöönoton aiheuttama positiivinen tai negatiivinen muutos käyttötapauksen vaikutuksiin. Mallinnuksessa otetaan niin sanotuista ”first order” eli ensimmäisen vaiheen vaikutuksista huomioon lisättyjen ICT-laitteiden valmistuksessa aiheutuneet vaikutukset ja laitteiden käyttövaiheessa syntyneet vaikutukset esimerkiksi sähköenergian kulutuksesta ja datan siirrosta. Seuraavaksi huomioidaan toisen vaiheen vaikutukset, joihin sisältyvät esimerkiksi käyttötapauksen sadon määrään, torjunta-aineiden käyttöön ja käytettävien koneiden polttoaineen kulutukseen liittyvät muutokset. Kerätty data suhteutetaan aina niin sanottuun toiminnalliseen yksikköön, joten parantunut sadon määrä ja vähentynyt torjunta-aineiden tai polttoaineiden kulutus vaikuttavat

vähentävästi ympäristövaikutuksiin. Tässä esimerkissä toiminnallinen yksikkö on 1 kg tuotettuja viinirypäleitä kohdealueella. Lopullisen tuloksen laskemiseksi ensimmäisen ja toisen vaiheen vaikutukset yhdistetään, jolloin selviää ICT-laitteiden käyttöönoton merkitys käyttötapauksen ympäristövaikutusten kannalta. Lopputuloksen ollessa negatiivinen ICT-ratkaisu on kokonaisuudessaan vähentänyt ympäristövaikutuksia, ja positiivinen tulos on lisännyt ympäristövaikutuksia.



Kuva 1. Visuaalinen esitys ICT-ratkaisun ensimmäisen ja toisen vaiheen vaikutusten laskennasta. (Mukaillen AIOTI, 2022).

Hankkeessa mallinnetaan vähintään viiden eri käyttötapauksen elinkaaren ympäristövaikutukset, jotta tuloksia saadaan mahdollisimman monipuolisesti erilaisista ICT-teknologioiden sovellutuksista erilaisissa käyttötarkoituksissa. Mallinnusten avulla pystytään arvioimaan eri sovellutusten potentiaalia vähentää tai lisätä ympäristövaikutuksia erilaisissa maatilayritysten käyttötapauksissa. Elinkaaren ympäristövaikutusten kannalta toivottavaa on, että teknologiat kokonaisuudessaan vähentävät vaikutuksia, mutta riski vaikutusten lisääntymiseen on olemassa.

Ympäristövaikutukset eivät tietenkään ole ainut tarkasteltava näkökulma hankkeessa käsiteltävien teknologioiden käyttöönotossa, sillä Living labeissa huomioidaan myös sosioekonomiset vaikutukset. Sosioekonomisten vaikutusten arvioinnissa tunnistetaan ja arvioidaan hankkeen mahdollisia sosiaalisia, taloudellisia ja kulttuurisia vaikutuksia ihmisiin ja heidän yhteisöihinsä. Sosioekonominen analyysi suoritetaan teknisen ja taloudellisen analyysin rinnalla. COMMECT-hankkeessa arvioidaan käytettävyys, taloudelliset vaihtoehdot sidosryhmille sekä vaikutukset yhteisöön parannettujen laajakaistayhteyksien ratkaisuista viidessä COMMECT-hankkeeseen osallistuvassa Living Labissa. Arvioinnissa sovelletaan kahta eri tasoa (makro- ja mikro) menetelmällistä lähestymistapaa sosioekonomisen viitekehyksen osalta datankeruussa.

Rakenteilla uudenlainen päätöksentekotyökalu

Hankkeen yksi keskeisimpiä tuotoksia tulee olemaan päätöksentekoa helpottava työkalu, joka osaa hankkeen aikana tuotettujen tulosten pohjalta antaa helpolla ja yksinkertaisella tavalla käyttäjälleen ohjeita ja vinkkejä pyydetyistä näkökulmista. Työkalu pohjautuu osaa soveltaa käyttämäänsä dataa erilaisiin tilanteisiin, joten sitä voisi olla mahdollista hyödyntää myös Suomessa. COMMECT-hankkeessa ICT-teknologioiden elinkaaren ympäristövaikutuksien mallinnusta tehdään kevään 2024 aikana ja näiden vaikutusta käyttötapauksiin satokausien jälkeen 2024 lopulla ja 2025 alussa. Teknologioilla on potentiaalia vaikuttaa merkittävästi tapausten ympäristövaikutuksiin ja lähitulevaisuus tulee näyttämään sekä parhaimmat että huonoimmat ICT-teknologiat tästä näkökulmassa maatilayritysten erilaisissa kohteissa.

Valtteri Manninen
DI
Seinäjoen ammattikorkeakoulu

Anu Palomäki
VTM
Seinäjoen ammattikorkeakoulu

Kirjoittajat edustavat SeAMKin luonnonvarat ja biotalousalan TKI-toimintaa. Manninen työskentelee hankkeessa LCA-asiantuntijana ja Palomäki projektipäällikkönä.

Katso lisätiedot hankkeista:

COMMECT – Bridging the digital divide and addressing the need of Rural Communities with Cost-Effective and Environmental-Friendly Connectivity Solution

Rahoitusohjelma: Horisontti-ohjelma

Kesto: 1.9.2022-31.8.2025

Verkkosivut: https://www.horizoneurope-commect.eu/

Sosiaalinen media: COMMECT Linkedin.

Lähteet:

Alliance for IoT and Edge Computing Innovation. (2022). IoT and Edge Computing Carbon Footprint Measurement Methodology, Release 1.1. AIOTI WG Digital for Green. https://aioti.eu/wp-content/uploads/2022/11/AIOTI-Carbon-Footprint-Methodology-Report-Final-R1.1.pdf