

CSS Tutkimusfoorumi 2026 ja tutkimusmenetelmät

22.4.2026

Laskentaperiaatteiden ja menetelmän kehitystä IKET-laskuriin vesiviljelyn näkökulmasta

Euroopan unionin osarahoittaman Ilmastokestävä elintarvikeketju (IKET) -hankkeen molemmat työntekijät pääsivät esittelemään tutkimusartikkeleitaan ja -suunnitelmiaan 14. – 15.4. 2026 järjestetyssä Centria-SAMK-SEAMK (CSS) Tutkimusfoorumissa Kokkolassa. Esitykset liittyivät hankkeessa toteutettavaan IKET-laskuriin ja sen laskentamenetelmiin.

Elinkaarimallinnus eli LCA on jo maksullistettu erilaisiksi palvelukokonaisuuksiksi eri yrityksissä. Tutkimusfoorumissa esillä olleet aiheet liittyivät tähän tarkastelulinssiin, jota voidaan käyttää lähestyttäessä ruokaketjun ympäristövaikutusten arviointia. Tutkimusmenetelmää kehitetään kansainvälisestikin, ja sitä voidaan hyödyntää jopa arvioimaan päätevaikutuksia eli sitä, miten eri ympäristövaikutukset lopulta voivat vaikuttaa erilaisten tautien esiintymiseen tai luontokatoon.

IKET-hankkeen projektipäällikkö esitteli LCA:n käyttöä tutkimusmenetelmänä ympäristöjalanjäljen arvioimiseen alkutuotantotuotteita varten. Tätä varten luotiin harjoitusmalli, jossa eri tuotantopolkuja verrattiin toisiinsa ja perehdyttiin siihen, mitä vaihtoehtoisia tuotantopolkuja voisi olla, jotka voisivat ravinnollisesti korvata kalatuotteita.

Tutkimusartikkelia kirjoittaessa saatiin hankkeelle laskentaperiaatteisiin muodostettua pääosin omalla matemaattisella päättelyllä vesiviljelybiomassan hajoamista kuvaava suljettu kaava. Tekoälystä oli apua yhdessä yhtälön ratkaisuvaiheessa ja lievästi sen sanoittamisessa. Ideat ja päätelmät ja suurin osa ratkaisuista tehtiin itse. Varsinaista perustutkimusta eri lajien rehunhyödyntämisasteista ja biomassan hajoamisnopeuksista eri olosuhteissa on toisaalta jo tehty, ja tähän ei tämän hankkeen puitteissa voitu uutta yhtäkkiä tuoda.

Erilaiset kasvumallit vesieliöille tulivat myös tutummaksi, vaikka niitä ei tuotannon vesiorganismien kasvun mallintamisessa hyödynnetä. FCR eli rehunhyödyntämisaste on keskeinen tekijä kasvumallin yksilöimisessä eri lajeille. Laskurissa tämän ajateltiin olevan tarpeellinen tietokannassa helposti saatavilla monille, mutta myös käyttäjän syötteinä, jos käyttäjällä on omasta kannastaan parempaa tietoa saatavilla.

LCA:n hyödyntämistä hankkeessa jatketaan, mutta tässä varmistui, että harmonisempaa on tätä kautta pyrkiä tietyn elinkaarilaskentamenetelmän integroimiseen tässä hankkeessa.

Monipuolisten esitysten anti tapahtumassa

Tutkimusfoorumista teki antoisan ylipäätään tutkijanäkökulma, joka vaikutti hyvin vastuulliselta. Esiintyjät olivat asiantuntevia ja aiheissaan jatkuvasti kehittyviä. Osa oli tehnyt hyvinkin pitkää taustatyötä aiheeseensa liittyen, ja tutkimusta oli implementoitu käytännössä ja luotu laajempiakin yhteistyösidonnaisuuksia. Hyvää tapahtumassa oli myös se, että eri teemojen sessioiden välillä pystyi siirtymään oman mielenkiintonsa mukaan.

Jotkin aiheet tulivat uutena tarkemmin selitettynä, kuten vibe coding ja hieman IKET-aiheesta ohimenevä EEG-mittaus. RoboAI SAMK:illa herätti ajatuksia siitä, missä sovelluksissa teollisuudessa tekoälydatalla opetettu robottikäsi voisi toimia. Tämän artikkelin kirjoittajan aiheeseen liittyen tällaisia voisivat olla esimerkiksi filet hienokäsittely ruotojen poistamisessa tai siirtämisessä linjalta toiselle. Hyvin tarkkaan monipuolisilla antureilla koulutetun robokäden tulisi olla spesifioitu, ja mielenkiintoista olisi, miten helposti ja taloustehokkaasti robokäsi saataisiin koulutettua tarpeeksi herkäksi käsittelemään elintarvikkeita sellaisiin vaiheisiin, jotka voivat olla muuten liian monotonisia.

IKET-laskuri ei oikeastaan ole peli, mutta silti esitys pelisuunnittelusta teki vaikutuksen. IKET-laskurin kehityksen näkökulmasta erilaisten motivaatiolähteiden tunnistaminen voi olla hyödyllistä käyttäjäkokemuksen suunnittelussa. Tätä voidaan aika rajallisesti ja maltillisesti tehdä IKET-hankkeessa esimerkiksi ajatellen eri toimialojen konsepteja ja muuttamalla tiedon määrän näkyvyyttä tai tyyppiä eri käyttäjille.

Vibe coding on sinänsä todella monimutkainen ilmiö, mutta sen huomioiminen ilmiönä on olennaista IKET-hankkeen kannalta. Toisaalta se tekee ohjelmoinnin monimutkaisemmaksi ja välillä vaikeammin tulkittavaksi. Tietoturva voi myös kärsiä. Kuitenkin turhien toistettavuuksien poistaminen ja valmiiden käytettävien ohjelmakokonaisuuksien nopeutuminen voi helpottaa suoritettavaa työtä. Kokonaisuudessaan vibe coding voi olla vastuullisesti toteutettuna työtä helpottava. Se on kuitenkin ohjelmistokehityksen kannalta hieman asioita epäselkeyttävä, ja liiketoiminnallisesti aina esimerkiksi rajat eivät ole täysin selvillä, mistä koodin alkuperä on. Tämä voi olla ongelmallista, mutta valikoivasti ja harkinnalla vibe coding voi olla toimintaa nopeuttavaa.

Laskurin tietokantaan tulee kerätä myös lisää logistiikan päästöjä. Tähän liittyen esiteltiinkin jo konseptuaalisesti tuttua moottorien päästökertoimien suhteellisen uutta laboratoriosimulointimenetelmää eli WLTP-menetelmää. Tässä menetelmässä huomioidaan auton aerodynaamisuuden ja muiden fyysisten ominaisuuksien perusteella, miten se kuluttaa energiaa. Tässä vaiheessa teknologista kehitystä tutkimuksissa haluttiin keskittyä enemmän akkukennostojen jännitteen purkautumiseen. Tällainen tutkimus ja sen soveltaminen jo käytännössäkin helpottaa IKET-hankkeessa tarkempaa kuljetuksien päästöjen mallintamista.

Energiamurrokseen liittyen satamien päästöjä myös käsiteltiin hiilijalanjälki-näkökulmasta. Yllättävää ei ollut toisaalta huomata, että laivaliikenne oli suurin epäsuora päästö. Laivaliikenteessäkin on polttoaineiden käytön suhteen tapahtumassa energiamurrosta. Vihreän ammoniakin tuotannosta osa voidaan hyödyntää laivaliikenteen uutena polttoaineena, kun tuotantolaitoksia saadaan valmiiksi.

Muita aiheita olivat myös maankäyttö ja vedenlaatu. IKET-laskurilla huomioidaan maankäyttöön ja maankäytön muutoksiin liittyviä ilmastopäästöjä, joten oli mielenkiintoista kuulla, miten vastuullisesti metsätaloutta voidaan toteuttaa. Ennallistamistarpeet mietityttivät monia, kuten millaisena luontotyyppejä halutaan esimerkiksi säilyttää. Metsätalous ei oikeastaan liity ruoantuotantoon, koska se ei kilpaile ruoantuotannon maa-alasta paitsi jos väestö kasvaa hillittömästi ja ruoan tuotantoa ja/tai siihen liittyvää liiketoimintaa ei olla sillä maa-alalla saatu tarpeeksi tehokkaaksi. Muuten metsätalous liittyy lähinnä maankäyttöön, hiilivarastojen ja luonnonkirjon ylläpitoon.

Veden laadun seuranta ja puhdistus sen sijaan on sellainen teemakokonaisuus, jonka avulla voidaan tehdä päätöksiä vesiviljelyssä esimerkiksi tuottavuuden näkökulmasta. Veden laadun seurannasta oli esityksiä eri ympäristönäkökulmista eli raskasmetalleista. Teollisuudessa sen sovellukset eivät välttämättä suoraan vesiviljelyyn ole tarpeellisia, mutta valuma-alueilla esimerkiksi voisi olla kiinnostavaa oppia, millaisia pitoisuuksia niitä liikkuu vesimassoissa. Veden puhdistukseen liittyen esityksissä käsiteltiin biofilmin muodostumisesta eri putkistomateriaaleissa ja sitä, miten magneettinen puhdistus voi tähän auttaa. Tämä on ollut jo kauan käytössä. Tätä oli mielenkiintoista verrata ja pohtia UV-valopuhdistukseen, joka on myös kemikaaliton puhdistusmenetelmä.

Kirjoitusprosessin anti hankkeelle

Hankkeen projektipäällikkö sai kirjoitusprosessin aikana parempaa kuvaa siitä, miten vesiviljelyyn liittyvät tuotteet ja sitä ravinnollisesti jokseenkin korvaavat tuotteet voivat luoda kestävyyttä ruokaketjuun ilmasto huomioiden. Eri rehunlähteet vesiviljelyyn voivat vähentää tehtävää ylikalastusta ja parantaa mahdollisesti kiertotaloustehokkuutta. Teknologiapainotteisemmissa vesiviljelytavoissa voidaan toisaalta melko tehokkaasti kerätä talteen tai vaikuttaa ilmastovaikutuksia aikaansaavien molekyylien muodostumiseen. Kasvituotannosta erikseen tuli myös uudenlaista tietoa globaalimmasta perspektiivistä, eli miten erilaisia logistiikkaketjuja on olemassa, joilla tuodaan raaka-aineita viljely-, jalostus- tai teollisuustarpeisiin sekä miten tuotannossa itsessään käytetään eri tuotantopanoksia ja miten niiden käytöstä kommunikoidaan tieteellisen tarkasti. Kokonaisuudessaan parempaa kuvaa saatiin viljelyalojen tuottotasoista eri panoksilla sekä siitä, miten hyvin käytännössä IKET-laskurin kasvituotantolaskentamenetelmää voidaan käyttää julkisista lähteistä saatavilla olevan datan perusteella.

Bonuksena näkökulmaa tuli myös akvakulttuurista, joka on edelleen ja jatkossakin merkittävä ja vastuullinen tapa ansaita elanto ruokaketjun parissa. Akvakulttuuri on monia teollisuudenaloja, tutkimushankkeita ja -menetelmiä sekä tekniikkaa yhdistävä toimintatapa, joka luo koheesiota yhteiskuntaan. Vastuullisuus ja tarkkuus on keskeistä. Lisäksi sen yhteydessä tuotetaan myös uutta tietoa vesiorganismien vasteista erilaisiin olosuhteisiin sekä voidaan mahdollistaa mittaustekniikan kehittäminen monenlaisiin tarpeisiin, kuten veden laadun seurantaan, paineenseurantaan ja sähkönkulutukseen liittyen.

CSS Tutkimusfoorumiin osallistumisen ja tämän artikkelin kirjoittamisen mahdollisti Ilmastokestävä elintarvikeketju -hanke, joka on Etelä-Pohjanmaan liiton ja EU:n osarahoittama.

Tutustu hankkeeseen: Ilmastokestävä elintarvikeketju**Eetu Hannelin**
DI MSc., SuSci
Projektipäällikkö, IKET-hanke
SEAMK