

## **Elinkaariajattelulla ympäristöasiat hallintaan**

Inkeri Pesonen ja Anu Seppälä, MTT

MTT:ssä kehitetään maaseudun pienille ja keskisuurille yrityksille sopivaa mallia tuotteiden ja palveluiden ympäristölaadun todentamiseen ja tuotteistamiseen. Ekotuotteistamismallin avulla yritykset voivat parantaa sekä lisätä kuluttajien luottamusta tuotteiden ja palveluiden taustan läpinäkyvyyteen. Mallin pohjaksi tehtiin elinkaariarviointi neljästä eri tuotteesta. Menetelmä osoittautui työlääksi, mutta tarpeelliseksi ympäristökuormien kattavassa määrittämisessä.

### **Näin elinkaarianalyysi tehtiin**

Ekotuotteistamismalli pohjautuu neljän maaseudulla toimivan pk-yrityksen tuotteiden elinkaarianalyysiin. Ne kertovat tuotteiden elinkaaren aikaisista ympäristökuormituksista ja -vaikutuksista.

Tutkittavina tuotteina ovat: hevostallirakennus, kalan elinkaari –palvelu, kasvihuonekurkku ja palvikinkku. Lähtökohtana oli selvittää, soveltuuko elinkaariarviointi pk-yrityksille. Tämän lisäksi pienyrityksille pyrittiin luomaan sopiva, yksinkertaistettu elinkaariarviointi- ja elinkaarikustannusmalli.

Elinkaariarvioinnilla voidaan selvittää tuotteen tai toiminnon koko elinkaaren aikaiset ympäristökuormitukset ja niiden vaikutukset. Tuotteen lisäksi se voi koskea myös toimintoa tai palvelua.

Elinkaariarvioinnissa on neljä vaihetta, jotka esitetään oheisessa kuvassa. Elinkaariarvioinnin inventaario tehtiin tutkijoiden, ammattikorkeakouluopettajan ja esimerkkiyrittäjän ohjaamina opiskelijatöinä Hämeen ammattikorkeakoulussa. Työhön osallistuneet kolme opiskelijaa keräsivät tiedot tarkasteltavan tuotteen eri materiaaleista ja niiden valmistuksen ympäristökuormista. He kuvasivat myös tuotteen virtauskaavion, määrittivät rajaukset sekä arvioivat ja analysoivat ympäristökuormitukset.

### **Kinkun alkutuotanto kuormittaa eniten**

Makuliha Oy:n palvikinkusta arvioitiin sen elinkaaren aikaiset ympäristökuormitukset 1 000 kinkkukiloa kohden. Elinkaaritutkimus alkoi lihasikalaan toimitetusta 25-kiloisesta porsaasta ja eteni teurastamon, lihaleikkaamon sekä -jalostuksen kautta vähittäismyymälään. Siat oletettiin kasvatettavan tilalla, jossa on paikka 300 lihasialle. Kuljetuksista laskettiin mukaan vain jalostettavan tuotteen kuljetukset.

Arvioinnin ulkopuolelle jätettiin lisäksi tuotantopanosten kuljetukset, lietalan lannoituskäyttö, sikalan puhdistus ja osa vähäisemmistä jalostusvaiheen tuotantopanoksista. Myös jätevesipäästöjen arvioinnissa oli joitakin puutteita. Osa elinkaarilaskelmista perustuu toimijoiden arviointeihin, koska kaikkia pk-yritysten prosesseja ei voitu mitata. Toisista tuotteista jouduttiin käyttämään vastaavien tuotteiden ekotasetietoja. Nämä rajoitteet on otettava huomioon tarkasteltaessa tuloksia.

Suurin osa ilmastonmuutokseen, happamoitumiseen ja rehevöitymiseen vaikuttavista päästöistä syntyy alkutuotannossa. Sianlihan tuotannossa hiilidioksidin, typen ja fosforin päästöjä aiheuttavat sikojen ruokinnassa käytettävä rehuohra ja lihasikojen väkirehutiivisten valmistus.

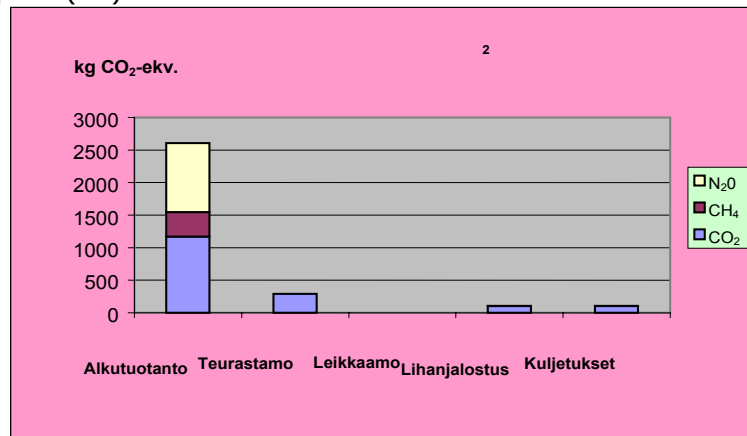
Hiilidioksidi (CO<sub>2</sub>) vaikuttaa eniten ilmaston lämpenemispotentiaaliin sianlihan tuotannossa. Hiilidioksidia muodostuu kaikissa sianlihan elinkaaren vaiheissa, mutta eniten alkutuotannossa. Typpioksiduuli (N<sub>2</sub>O) -päästöjen vaikutus ilmastonmuutokseen on puolestaan 320-kertainen hiilidioksidipäästöihin verrattuna. Tämän vuoksi hiilidioksidi- ja typpioksiduulipäästöillä on suunnilleen yhtä suuri vaikutus ilmaston lämpenemispotentiaaliin alkutuotannossa, vaikka typpioksiduulipäästöjä vapautuu määrällisesti vain noin 1,5 % hiilidioksidipäästöihin verrattuna. Metaani (CH<sub>4</sub>) -päästöjen vaikutuksen ilmastonmuutokseen on arvioitu olevan 25-kertainen hiilidioksidipäästöihin verrattuna. Sikojen lietalanta aiheuttaa varsin suuret metaani- ja ammoniakki (NH<sub>3</sub>) -päästöt. Typpioksiduulia puolestaan vapautuu viljelymaalta sekä lannoitteiden tuotannossa. Tutkimuksessa kävi kuitenkin ilmi, että saatuihin metaani-, ammoniakki- ja typpioksiduulipäästölukuihin liittyi paljon epävarmuuksia. Mittauksista nimittäin löytyy vielä niukalti tietoja sekä Suomesta että ulkomailta.

### **Elinkaariarviointi työläs mutta tarpeellinen**

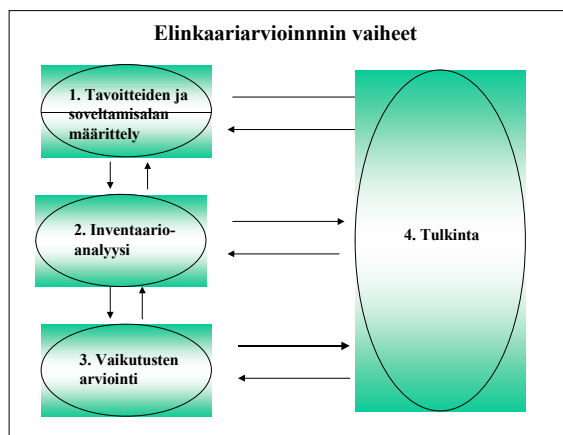
Elinkaariarvioinnin hyviä puolia on se, että se tuottaa monipuolista, jäljitettävää ja koko tuotantoketjun kattavaa tietoa. Ympäristöasioiden hoidossa ei kiinnosta vain yritys, jonka tuotteita kuluttaja harkitsee ostavansa, vaan ympäristövastuu nähdään laajana käsitteenä, joka kattaa tuotteen koko elinkaaren. Elinkaariarvioinnin toteuttamisessa on monia ongelmakohtia. Tuotejärjestelmän rajausten ja valintojen, laskentaperusteiden sekä vaikutusten arvottamisen yhteydessä tehtävät subjektiiviset valinnat ovat ongelmallisia. Inventaarivaiheessa ongelmana oli erityisesti tietojen "metsästäminen" ja puutteellisuus. Myös käytetyn tiedon luotettavuus, läpinäkyvyys ja jäljitettävyys herätti pilot-tuotteiden ympäristökuormia laskettaessa kysymyksiä. Elinkaariarvioinnin soveltaminen pk-yrityksiin osoittautui vaativaksi. Elinkaariarvioinnin käytön lisäämiseksi siihen liittyvät ongelmat on kyettävä poistamaan. Arviointia on kehitettävä niin, että sitä voidaan soveltaa nykyistä laajemmin. Sen käyttömahdollisuuksia on voitava lisätä ja työmäärää vähentää muun muassa kehittämällä valmiita tukitietopankkeja. Lisäksi elinkaariarvioinnin menettelytapoja

tulisi kehittää siten, että ne turvaavat riittävän yhteistyön arvioinnin tekijöiden ja tulosten hyödyntäjien välillä. Elinkaaritarkastelujen tuloksia voidaan saada pk-yritysten päätöksenteon tueksi, jos taustatiedon käsittelyyn on käytettävissä riittävät resurssit. Pk-yritysten käyttöön tarvitaan myös yksinkertaistettuja malleja, joissa kiinnitetään huomioita ennen kaikkea prosessien kuvaamiseen ja parantamiseen. Tässä projektissa kehitetyn yksinkertaistetun elinkaarimallin avulla yritykset voivat keskittyä tarkastelemaan toiminnastaan syntyviä ympäristökuormia kuuden indikaattorin avulla. Yritys voi arvioida energian ja veden kulutuksesta sekä raaka-aineiden käytöstä aiheutuvat ympäristökuormitukset ja -kustannukset. Lisäksi se voi määrittää niiden käytöstä aiheutuvien päästöjen sekä jätteiden ympäristövaikutukset ja kustannukset. Vähentämällä raaka-aineiden, energian ja veden käyttöä voidaan pienentää myös päästöjä ilmaan ja veteen sekä jätemääriä. Myös kuljetusten ympäristökuormitukset ja -kustannukset huomioidaan.

Lisätietoja: [inkeri.pesonen@mtt.fi](mailto:inkeri.pesonen@mtt.fi)  
 puh. (03) 4188 3116



Ilmastonmuutospotentiaali CO<sub>2</sub>-ekvivalentteina 1 000 kg



Elinkaaritarkastelun vaiheet (lähde: SFS-EN ISO 14040).



Sianlihan tuotannossa ympäristöä kuormittaa eniten alkutuotanto. Päästöjä aiheuttavat varsinkin sikojen ruokinnassa käytettävä rehuohra ja lihasikojen väkirehutiivisteiden valmistus.