

SeAMK

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

B162

**Risto Lauhanen, Terhi Junkkari,
Taru Mäki & Silja Saarikoski (toim.)**

**SeAMK Ruoka 2021 -
ilmastokestävää
ruokaketjua edistämässä**



Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja
B. Raportteja ja selvityksiä 162

Risto Lauhanen, Terhi Junkkari,
Taru Mäki & Silja Saarikoski (toim.)

**SeAMK Ruoka 2021 -
ilmastokestävää
ruokaketjua edistämässä**

SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Seinäjoki 2021

Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja
Publications of Seinäjoki University of Applied Sciences

A

Tutkimuksia
Research reports

B

Raportteja ja selvityksiä
Reports

C

Oppimateriaaleja
Teaching materials

SeAMK julkaisut:

Seinäjoen ammattikorkeakoulun kirjasto
Kalevankatu 35,
60100 Seinäjoki
p. 040 830 0410
kirjasto@seamk.fi

ISBN 978-952-7317-45-7 (verkkojulkaisu)
ISSN 1797-5573 (verkkojulkaisu)

SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SISÄLLYS

Taru Mäki, Terhi Junkkari, Risto Lauhanen

Vaikuttavuutta tiedon jakamisella 9

I VAIKUTTAVUUTTA OPISKELIJOIDEN OSAAMISELLA JA KOULUTUKSELLA

Sylvia Fasse, Jarmo Alarinta, Gun Wirtanen

**Processing of bovine colostrum to improve
microbial quality with sustained level of immune
components 19**

Heidi Kekola, Gun Wirtanen

**Verification of a validated *Escherichia coli*
enumeration method to enable the exchange
in a local laboratory 31**

Sanna-Maaria Nyström, Kirsi Rantamäki, Ilkka Latomäki,
Kaija Nissinen

**Lasten ja lapsiperheiden huomiointi asiakasryhmänä
Seinäjoen ravintoloissa..... 43**

Samu Palander, Jussi-Matti Kallio, Teija Rönkä

**Tekemällä oppimista hybridiopetuksessa - toteutuvia
ja korvattavia maatilaympäristön demonstraatioita 56**

Matti Ryhänen

**Maatalousyrittäjien talous- ja johtamisosaamista
edistämässä..... 65**

Lauri Sihvonen, Jarmo Alarinta, Matti-Pekka Pasto,
Karri Kallio, Markus Ojala

**Paikalliset proteiinit -hankkeen (PIKI) case:
Broilerisäilyke 75**

II ALUEELLISTA VAIKUTTAVUUTTA KEHITTÄMIS- TOIMINNALLA JA TUTKIMUKSELLA

Soila Huhtaluhta

**Kansainvälinen hankeyhteistyö osana alueellista
ruokasektorin digitalisaation kehittämistä 85**

Kari Laasasenaho, Mari Väähänen, Risto Lauhanen

**Energiaturvetuotannon alasajon taloudelliset ja
sosiaaliset haittavaikutukset sekä heijastevaikutukset
Etelä-Pohjanmaalla 94**

Risto Lauhanen, Juha Viirimäki, Jussi Laurila

**Kokemuksia digitaalisen metsävaratiedon
soveltamisesta luonnontuotteiden keruukohteiden
kartoituksessa - esimerkkinä mahlakoivikot ja
kuusenkerkkätaimikot 110**

Samu Palander, Henri Teittinen, Beata Tajjala

**Broilerituotannon tilatason hiilijalanjälkilaskurin
kehittäminen 122**

III VAIKUTTAVUUTTA YHTEISTYÖSTÄ YRITYSTEN KANSSA

Elina Huhta

**Kumppanuuksia, kohtauttamisia ja kokeiluja ruoka-
alalla - isot ja pienet elintarvikeyritykset ratkomassa
haasteita yhdessä 135**

Kari Laasasenaho

**Vertikaalisen tuulivoiman mahdollisuudet
maaseutuyrityksissä 141**

Risto Lauhanen, Juha Viirimäki, Jussi Laurila

**Eteläpohjalaisten ruokaketjun yritysten näkemykset
metsiin perustuvista luonnontuotteista.....152**

Margit Närvä, Matti Ryhänen, Leena Rantamäki-Lahtinen

**Kokonaisuuden johtaminen tarpeen maaseudun
pienyrittäjissä165**

VAIKUTTAVUUTTA TIEDON JAKAMISELLA

Taru Mäki, KTM, FM, tutkimus- ja kehittämisspäälikkö
SeAMK Ruoka

Terhi Junkkari, ETT, yksikön johtaja
SeAMK Ruoka

Risto Lauhanen, MMT, dosentti, erityisasiantuntija, TKI
SeAMK Ruoka

1 JOHDANTOA

Korkeakoulujen tehtäviin koulutuksen ja tutkimus- ja kehittämis-toiminnan lisäksi kuuluvat aluevaikuttavuus ja yhteiskunnallinen vaikuttavuus sekä yhteistyö elinkeinoelämän kanssa. Korkeakoulujen vaikuttavuus voi ilmentyä esimerkiksi taloudellisena vaikuttavuutena, koulutusvaikutuksena, vaikutuksena yritystoiminnan kehittämiseen tai alueen houkuttelevuuden vaikuttavuutena (Kalika, Shenton & Dubois 2016). Vaikutus voi näkyä välittömästi tai viiveellä ja suhde korkeakoulun ja alueen välillä voi olla yksisuuntainen tai vastavuoroinen. Tärkeää on kehittää yhä enemmän kumpaakin osapuolta hyödyttävää molemminsuuntaista yhteistyötä. Joka tapauksessa myös alue vaikuttaa korkeakoulun toimintaan.

Korkeakouluilla voi olla huomattava positiivinen merkitys aluetalouteen; talouteen, työllisyyteen, yksityiseen kulutukseen, väestöön ja verotuloihin. Seinäjoen ammattikorkeakoulu on toiminut vuodesta 1992 alkaen, ja sen vaikutuksesta Etelä-Pohjanmaan talouteen tehty tutkimus osoitti, että ammattikorkeakoulun vaikutuksesta talous on noussut noin 0,4 prosentista noin 3,2

prosenttiin maakunnan BKT:stä vuosien 1996 ja 2016 välillä. Samalla vaikutus työllisyyteen kasvoi ollen vuonna 1996 noin 0,5 prosenttia maakunnan työllisistä ja vuoteen 2016 mennessä noin 3,7 prosenttia. (Kujala ym. 2017, 33.)

Tiedon ja osaamisen jakamista korkeakoulun ja sen yhteistyöta-
hojen välillä voi tapahtua muun muassa koulutuksen, tutkimus- ja
kehittämishankkeiden, julkaisujen tai epävirallisen vuorovaiku-
tuksen kautta (Perkmann & Walsh 2007; Beckers, Bodas & Freitas
2008; Mathieu 2011). Monipuolinen vuorovaikutus korkeakoulujen
kanssa tekee helpommaksi myös uusien työntekijöiden rekrytoin-
tia yritykseen, kun osaaminen ja toimintatavat ovat tulleet tutuiksi
muun yhteistyön kautta. Yhteistyö TKI-hankkeessa voi laajentua
esimerkiksi henkilöstön osaamisen kehittämisprojekteiksi tai
yhteistyöhön opiskelijoiden kanssa. Samalla korkeakouluille
mahdollistuu uusimman työelämätiedon ja -tarpeiden ymmär-
täminen sekä yhteistyön kehittäminen laaja-alaisemmaksi.

Kestävät ruokaratkaisut on Seinäjoen ammattikorkeakoulun
yksi keskeinen painoala, jonka koulutus- ja TKI-toiminta kat-
taa koko ruokaketjun ja vastaa osaltaan alan maakunnallisiin,
kansallisiin ja kansainvälisiin haasteisiin. Etelä-Pohjanmaa on
Suomen tärkein ruokamaakunta, joka tarvitsee tuekseen tutkin-
toon johtavaa koulutusta, tutkimus- ja kehittämistoimintaa sekä
kansainvälisyyttä. Kestävät ruokaratkaisut painoalan vahvuusala
on Ruokaturvallisuus, jota leikkaavat osaltaan ydinosaamisalat
Ravitsemus, Kestävät järjestelmät ruokaketjussa sekä Ruoka-
ja maatalousalan yritystalous. Julkaisussa on ajankohtainen
läpileikkaus SeAMKin Ruoka-yksikön asiantuntijoiden tehtä-
väkentästä. Teemoissa käsitellään eri näkökulmia ruokaketjun
kehittämiseen maatalouden, elintarviketeollisuuden ja ravintola-
alan näkökulmista.

Kestävät ruokaratkaisut

maataloudessa, elintarviketuotannossa & ruokapalveluissa



Kuvio 1. Kestävät ruokaratkaisut on merkittävä SeAMKin ja maakunnan painoala. (Kuvio: SeAMK).

2 JULKAISUN RAKENTEESTA

Artikkelijulkaisun ensimmäisessä osassa esitellään vaikuttavuutta, jota on saavutettu opiskelijoiden osaamisella ja koulutuksella. Opiskelijoilla on erityisesti harjoittelussa ja opinnäytetyissä laajemmat mahdollisuudet yhteistyöhön työelämän kanssa. Tämän osan ensimmäinen artikkeli kuvaa lämpökäsitellyn ternimaidon prosessikehitystä ja sen laajempaa hyödyntämistä maataloilla myyntimahdollisuuksien kasvattamiseksi. Toinen artikkeli kuvaa kolibakteerin testausmenetelmän kehittämistä. Kolmas opinnäytetyöstä koostettu artikkeli käsittelee lasten ja lapsiperheiden huomioimista ravintola-asiakkaina. Ensimmäisessä osassa on myös mielenkiintoinen artikkeli opettajien kokemuksista maatalousalan hybridiopetuksesta liittyen osin koronapandemian luomaan uuteen tilanteeseen. Lisäksi on artikkeli maatalousyrittäjien talous- ja johtamiskoulutuksesta. Osan viimeisessä artikkelissa on kuvattu opinnäytetyönä PIKI-hankkeessa kehitettyjen broilerin jauhelihasäilykkeiden tuotekehitysprosessia.

Julkaisun toinen osa tarkastelee alueellista vaikuttavuutta, jota on saavutettu tutkimus- ja kehittämistoiminnalla. Osa alkaa artikkelilla, joka kuvaa mahdollisuuksia edistää alueen ruokasektorilla digitaalisuutta kansainvälisestä hankkeesta saatavilla opeilla. Toisessa artikkelissa käydään läpi energiaturpeen käytön alasajon negatiivisia aluetalousvaikutuksia Etelä-Pohjanmaalla. Seuraavaksi käsitellään digitaalisen metsävaratiedon hyödyntämistä mahlakoivikoiden ja kuusenkerkkätaimikoiden kartoituksessa ja alan päätöksenteon apuna. Osan lopuksi kuvataan hankkeessa tuotettavaa tilatasoista hiilijalanjälkilaskurin kehittämistä broilerituotantoon.

Julkaisun kolmas osa käsittelee yritysten kanssa tehtävässä yhteistyössä syntynyttä vaikuttavuutta. Artikkeleiden teemoista voidaan havaita Ruoka-yksikön asiantuntijoiden laaja osaaminen. Kolmannen osan ensimmäinen artikkeli käsittelee isojen ja pienten ruoka-alan yritysten kumppanuuksien edistämiseksi hankkeessa organisoituja kohtauttamisia ja kokeiluja. Osan toinen artikkeli taas käsittelee vertikaalisen tuulivoiman käyttömahdollisuuksia maaseutuyrityksessä. Kolmannessa artikkelissa palataan ruokateemaan ja se käsittelee Etelä-Pohjanmaan alueen yritysten näkemyksiä metsiin perustuvien luonnontuotteiden käytöstä. Osan viimeinen artikkeli käsittelee maaseudun pienyrityksen johtamista kokonaisuutena ja samalla kuvaa ruokaketjun alkua eli pienimuotoista ruoantuotantoa maatilalla.

3 LUKIJALLE

Yhteistyön ja vuorovaikutuksen kehittämisessä on vielä paljon mahdollisuuksia. Aikaisemmissa selvityksissä (Huovinen & Kärpänoja 2019; Sivistystyönantajat 2016; Arene 2018; Opetus- ja kulttuuriministeriö 2018) nostetaan esiin useita kehittämis-ehdotuksia vuorovaikutuksen lisäämiseen korkeakoulujen ja yritysten välillä. Erityisesti pienten ja keskisuurten yritysten

kanssa tehtävään yhteistyöhön tulee löytää uusia toimintatapoja. Uusimmassa tutkimuksessa (Arene 2021) 39 % yritys vastaajista on kiinnostuneita tai erittäin kiinnostuneita TKI-yhteistyöstä ammattikorkeakoulun kanssa. Yhteistyön kehittäminen edellyttää osaltaan luottamuksen rakentumista alueen yritysten ja korkeakoulutoimijoiden välille, edellyttäen samalla pitempiaikaista yhteistyötä ja epävirallista vuorovaikutusta toimijoiden välillä.

Seinäjoen ammattikorkeakoulun Ruoka-yksikkö pyrkii osaltaan visioon olla Paras korkeakoulu opiskelijalle panostamalla jatkuvaan opetuksen kehittämiseen. Tiivis yhteistyö alan yritysten kanssa lisää vastaavasti korkeakoulun henkilöstön osaamista. Toivotamme sinulle hyviä lukuhetkiä SeAMK Ruoka-yksikön kokoomajulkaisun parissa.

LÄHTEET

Arene. 2018. Selvitys: PK-yritysten näkemyksiä korkeakouluyhteistyöstä ja sen vaikuttavuudesta. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 13.4.2021]. Saatavana: http://www.arene.fi/wp-content/uploads/PDF/2018/Pk_selvityksen_yhteenveto_verkko.pdf

Arene. 2021. "Työelämän korkeakoulu" - Ammattikorkeakoulut Suomessa. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 13.4.2021]. Saatavana: <https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2021/Ty%C3%B6el%C3%A4m%C3%A4n%20korkeakoulu%202021%20raportti%20v2.pdf?t=1616063937>

Bekkers, R., Bodas F. & Isabel, M. 2008. Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter? *Research policy* 37 (10), 1837 - 1853. doi: 10.1016/j.respol.2008.07.007

Huovinen, P. & Kärpänoja, J., Husso, K. (toim.) 2019. Pk-yritysten yhteistyö korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten kanssa. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Työ- ja elinkeinoministeriö. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2019:35. [Viitattu 13.4.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-431-0>

Kalika, M. & Shenton, G. & Dubois, P.-L. 2016. What happens if a business school disappears? The intellectual foundations of BSIS. *Journal of management development* 35 (7), 878 - 888. doi: 10.1008/JMD-10-2014-0120

Kujala, S., Kinnunen, J., Hakala, O. & Törmä, H. 2017. Seinäjoen ammattikorkeakoulun aluetaloudelliset vaikutukset vuosina 1992 - 2017. [Verkkójulkaisu]. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 27. [Viitattu 29.3.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-7109-70-0>

Mathieu, A. 2011. University-Industry interactions and knowledge transfer mechanisms: a critical survey. CEB Working Paper no 11/015, 2011. Centre Emile Bernheim, Research Institute in Management Sciences.

Opetus- ja kulttuuriministeriö. 2018. Korkeakoulu-uudistusten vaikutusten arviointi. [Verkkójulkaisu]. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2018:33. [Viitattu 13.4.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-263-589-1>

Perkmann, M. & Walsh, K. 2007. University-industry relationships and open innovation: towards a research agenda. Loughborough University Institutional Repository. Saatavana: <https://hdl.handle.net/2134/3074>

Sivistystyönantajat. 2016. Yhdessä kohti tulevaa: Selvitys korkeakoulujen ja muun työelämän yhteistyöstä. [Verkkójulkaisu]. [Viitattu 13.4.2021]. Saatavana: https://www.sivista.fi/wp-content/uploads/2018/10/Korkeakoulujen_tyoelamayhteistyyselvitys_21.5.2016.pdf



I VAIKUTTAVUUTTA OPIKELIJOIDEN OSAAMISELLA JA KOULUTUKSELLA

PROCESSING OF BOVINE COLOSTRUM TO IMPROVE MICROBIAL QUALITY WITH SUSTAINED LEVEL OF IMMUNE COMPONENTS

Sylvia Fasse, M.Sc., International Exchange Student
SeAMK School of Food and Agriculture

Jarmo Alarinta, M.Sc. (Tech), Senior Lecturer
SeAMK School of Food and Agriculture

Gun Wirtanen, D.Sc. (Tech), Senior Advisor in Food Safety
SeAMK School of Food and Agriculture

1 INTRODUCTION

The cow produces bovine colostrum, which is given to the calf shortly after parturition. This liquid is essential for conferring passive immunity to the newborn calves. These newborn calves lack immunisation at birth and require the uptake of particularly immunoglobulins (Igs) within 24 - 36 hours after birth. Especially the subcategory IgG is occurring in elevated concentrations. Colostrum can be characterised as the milk given the first three days postpartum (McGrath et al. 2016). Healthy cows produce it in surplus of what the calves need (Foley & Otterby 1978). This is the reason for additional interest on colostrum as nutrition for human.

Bovine colostrum is displaying a risk to spread diseases due to likely microbial contamination. Microbial counts measured in raw

colostrum were reviewed to range between ~30 and 10^6 colony forming units per mL (CFU.mL⁻¹). The average total bacterial count (TBC) was determined to be $3.8 \cdot 10^5$ CFU.mL⁻¹. The bacterial species might include pathogens as e.g. *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* (MAP, Pithua et al. 2011), *Salmonella* spp. (Houser et al. 2008), *Escherichia coli* or *Streptococcus* spp. (Fecteau et al. 2002). Subsequently, presence of MAP, being the causative of bovine paratuberculosis, requires efficient processing of colostrum to achieve a safe product. MAP can also be used as an indicator for sufficient antibacterial treatment, as it is considered heat-resistant (Claeys et al. 2013). Additionally, conferring of immunity to the calves is facilitated by lower microbial counts (Johnson et al. 2007). However, the processing should not reduce the amount of active Igs. (Fasse 2020.)

Qualitatively good raw bovine colostrum is meanwhile characterised by a TBC of $\leq 10^5$ CFU.mL⁻¹ (Claeys et al. 2013) and a IgG concentration of 50 g.L⁻¹ (Morrill et al. 2012), for insurance of adequate nutrition to the calf.

2 STATE OF ART

Options for the processing of bovine colostrum include heat-treatment methods e.g. batch and continuous pasteurisation. Wherein, the liquid is heated and kept at a specific temperature either at a low temperature for a long time (LTLT, e.g. 60 °C for 30 min) or heated using a method based on high temperature, short time (HTST, e.g. 72 °C for 15 s). In Table 1, based on a literature overview of colostrum processing the measured microbial inactivation rates as well as loss in IgG concentration are compiled. Additionally, thermisation is a feasible method for on-farm treatment i.e. keeping the colostrum at a low temperature for a short amount of time. (Brennan 2006.)

Besides the thermal methods, other methods emerge with the perspective of being less detrimental on Igs and other immune components. A promising method was described by Bartkiene et al. (2018) entailing a fermentation system. Therein the colostrum will be fermented with a *Lactobacillus* strain, which resulted in sustained level of IgGs (Bartkiene et al. 2020).

Table 1. Summary of processing methods reported for colostrum treatment with resulting inactivation rate on the TBC (\log_{10} CFU.mL⁻¹) and detected loss in IgG concentration (%). (Godden et al. 2006; Godden et al. 2012; Stabel et al. 2004).

Method	Temp. [°C]	Time	Inactivation rate [\log_{10} CFU.mL ⁻¹]	IgG concentration loss [%]
Batch LTLT	60	30 min	Inactivation of <i>M. bovis</i> , <i>L. monocytogenes</i> , <i>E. coli</i> O157:H7 and <i>S. enteritidis</i> , but MAP growth detected	no significant loss detected
Continuous HTST	67	15 s	Inactivation of 4 \log_{10} CFU.mL ⁻¹ of MAP	22
Continuous HTST	72	15 s	Inactivation of MAP in colostrum	27

In the following, possible scenarios for the heat-treatment of colostrum on-farm or at a processing site will be designed. The three heat-treatment methods are thermisation (63 °C for 15 s), batch LTLT pasteurisation (63 °C for 30 min, Tetra Pak, 2015, Chapter 6) and HTST pasteurisation (72 °C for 15 s). These process designs should reduce the bacterial load effectively, while ensuring the preservation of essential IgG and other immune components.

3 PROCEDURE

When designing a colostrum processing plant, the expected amount of colostrum to be processed is of interest. This hugely depends on the number of cows on the farm and the average expected number of parities of each cow (Morrill et al. 2012). Number of expected parities of a cow and months in milking before next pregnancy are of an economic relevance for the farm. In this planning, the replacement problem also plays a role. At some stage, the replacement of an elderly cow by a calf is of monetary benefit due to higher expected future production, genetic gain and pregnancy loss. Cabrera (2012) used the Markov chain algorithm to determine the best economic output of cows and their pregnancy management. The cow should be milked for ten months after calving and then become pregnant again. Furthermore, the value of a cow decreases after the third parity. However, these numbers vary due to numerous factors (Cabrera 2012). The gestation length of Holstein-Friesian cows is optimally between 275 and 277 days (Nogalski & Piwczynski 2012). Thus, a cow is pregnant approximately every 19 months (1.583 years) and around three times during its life. The cow's average age is approximately 7 years. The age at first pregnancy should be 24 months (Agriculture and Horticulture Development Board 2020). These values lead to the calculation in Equation 1.

$$\frac{\text{number of cows} * 5}{7} = \frac{\text{cows in age to get pregnant}}{1.583} = \frac{\text{calves}}{\text{year}} \text{ Equation 1}$$

From that on, the overall colostrum yield is estimated. Further calculations are based on the data given by Foley and Otterby (1978), which stated that during the first three days postpartum, a Holstein-Friesian cow produces on average 43 kg of colostrum. The daily amount of colostrum produced can now be calculated with the following Equation 2.

$$\frac{\text{calves} * 43 \text{ L}}{365 \text{ days}} = \frac{\text{total colostrum}}{\text{day}} \quad \text{Equation 2}$$

Different scenarios for the processing of colostrum are estimated below. The scenarios comprise: 1) a farm with 380 cows, 2) an industrial farm with 3,800 cows and 3) the combined treatment of colostrum collected from several farms having all together 50,000 cows. For the combined treatment, the colostrum required for the feeding of calves has to be subtracted, as it stays on each farm. In the three day period a calf needs 11 kg of colostrum (Foley & Otterby 1978), resulting in Equation 3.

$$\frac{\text{number of calves} * (43 \text{ kg} - 11 \text{ kg})}{365 \text{ days}} = \frac{\text{surplus colostrum}}{\text{day}} \quad \text{Equation 3}$$

3.1 On-farm processing on small/medium scale farms

An exemplary farm with 380 Holstein-Friesian cows, with an evenly distributed age structure, will according to Equation 1 have 270 cows of age for becoming pregnant. These 270 cows will give birth 170 times per year. This means a calf is born approx. every second day, when pregnancies are evenly distributed throughout the year. In the three consecutive days, each cow will produce 43 kg of colostrum. During a whole year, 7,370 kg of colostrum are produced i.e. approximately 20 kg per day (Equation 2). Out of these 20 kg, 4 kg of colostrum will be used for feeding the calves. The on-farm processing is shown in the block diagram in Figure 1.

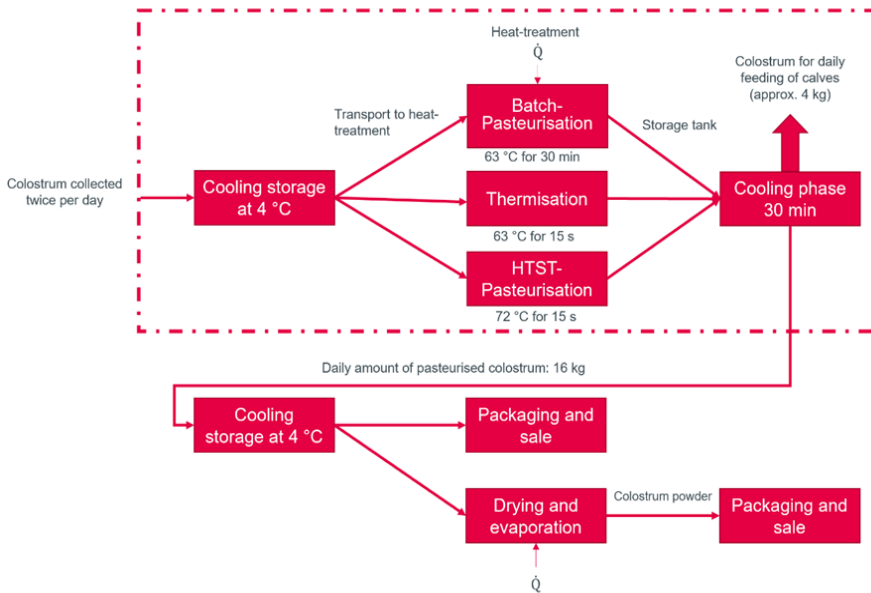


Figure 1. Colostrum heat-treatment on a farm with 380 cows and approx. 20 kg of colostrum per day. The steps within the box display possible heat-treatment methods. Heat-treatment can be LTLT pasteurisation, thermisation or HTST pasteurisation.

After the colostrum is collected on-farm twice a day, it is stored in buckets or cans and cooled to 4 °C to inhibit further growth of bacteria (Cummins, Lorenz & Kennedy 2016). Then the colostrum is transported to the heat-treatment unit, which can be based on LTLT batch-pasteurisation, HTST pasteurisation or thermisation. For the HTST method, a heat exchanger is required, which will increase the costs and only be affordable on industrial scale farms. In thermisation a continuous small-scale milk processing machine with integrated steaming and cooling system can be used, which is lower in costs. But still, the LTLT batch process is cheapest to achieve for on-farm heat-treatment. Following the heat-treatment, the colostrum is kept in a storage tank, where it goes through a cooling phase of 30 min. This cooling phase post-pasteurisation was described by Stabel et al. (2004). Afterwards the colostrum used for feeding will be taken out and the surplus

of 16 kg colostrum will further be stored at 4 °C for subsequent packaging and sale or for further processing e.g. with drying and evaporation to get powdered colostrum. The same calculation scheme shows that a higher sized industrial farm with 3,800 cows will daily produce 200 kg of colostrum. These daily volumes can be pasteurised either using thermisation, LTLT or HTST pasteurisation.

3.2 Processing at industrial scale

Another option for colostrum heat-treatment is the collection of colostrum from several farms using combined treatment at one facility. Here, small-scale farms to medium-scale farms with totally 50,000 cows would produce approx. 2,660 kg of colostrum per day. With the subtraction of colostrum required for feeding each calf (Foley & Otterby 1978), there is a surplus of 2,000 kg colostrum a day for processing (see Equation 1 - 3). Here, the collection of colostrum would be performed every three days. In these calculations, it was assumed that there are 150,000 cows in the area of the heat-treatment plant.

In this case, additional transport from all farms to the pasteurisation plant has to be organised. The colostrum should not be combined from several farms and therefore, the best option for colostrum transport is the transport on trucks in screw capped plastic or carton milk containers. These containers can be filled on each farm, kept cool (at 4 °C) and collected every three days. This process is shown in Figure 2.

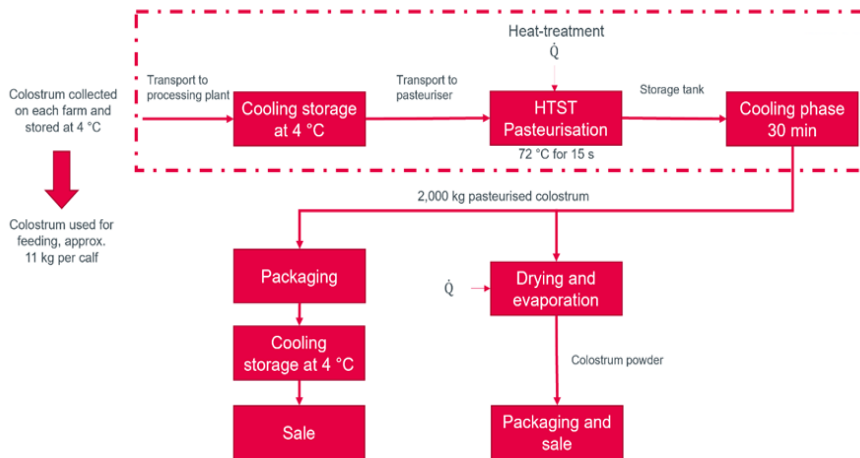


Figure 2. Colostrum collected from several farms, transported to a colostrum processing plant. In total 50,000 cows will produce a surplus of 2,000 kg colostrum/day.

3.3 Calculation of costs

Price calculations for the pasteurisation process (see Figures 1 - 2) comprise fixed costs and variable costs. The variable costs are due to energy costs for heating, cooling and the operation of the storage fridge. With an energy price of 0.12 € kWh^{-1} , the process costs per day for a colostrum capacity of 20 kg day^{-1} sum up to 0.71 € , with 0.036 € kg^{-1} of colostrum pasteurised. Investment costs of $4,000 \text{ €}$ are required for LTLT pasteurisation equipment at farm level. Thermisation is also of interest here, because it has lower energy costs as it is a continuous system. With 0.11 € of energy costs daily and 0.006 € kg^{-1} this is a cheaper option even though investment costs are increased with $10,000 \text{ €}$. The investment costs for the industrial farm (200 kg day^{-1}) to purchase a pasteuriser for on-farm usage are significantly higher, i.e. $40,000 \text{ €}$, than those for the smaller farm. However, the costs per amount of colostrum are lower i.e. 0.005 € kg^{-1} and 0.92 € in daily energy costs. The costs for heat-treatment at a processing site are 7.45 € per day and 0.0037 € kg^{-1} colostrum. Investment costs are also $40,000 \text{ €}$, as the same pasteuriser can be used.

An overall equipment list for the different scenarios includes: buckets/cans for storage of fresh colostrum (approx. 20 kg), a tank for storage of colostrum collected throughout the day, a refrigerator for cooling of colostrum immediately after collection, either a heat exchanger (pasteuriser), a continuous small scale milk processing machine with integrated steaming and cooling system or a heating plate and vat for LTLT pasteurisation, a clean tank for storage of pasteurised colostrum (autoclave for sterilisation), packaging material and optionally also an evaporator and spray dryer, in case colostrum powder is produced. The different scenarios are given in Table 2.

Table 2. Comparison of heat-treatment for three different colostrum volumes and their variable costs (energy) and fixed investment costs.

Process capacity [kg.day ⁻¹]	Heat-treatment	Variable costs		Fixed costs
		Energy [€ day ⁻¹]	Energy [€ kg ⁻¹]	Investment costs [€]
20	Batch-Pasteurisation at 63 °C for 30 min	0.71	0.0355	4,000
20	Thermisation at 63 °C for 15 s	0.11	0.0055	10,000
200	Pasteurisation at 72 °C for 15 s	0.92	0.0046	40,000
2,000	Pasteurisation at 72 °C for 15 s	7.45	0.0037	40,000

4 CONCLUSION

Conclusively, the on-farm pasteurisation of colostrum on smaller farms with colostrum production up to 200 kg day⁻¹ is feasible to perform. Investment costs are acceptable and the sale of surplus colostrum should remain profitable. These pasteurisation plants can also be included on-farm to support the availability of good microbiological quality colostrum for calves. When the surplus colostrum is collected from farms and treated at processing sites, the colostrum used for feeding must be properly treated and maintained at the farm to secure healthy upbringing of the calves. Additionally, the transport of collected colostrum involves detailed planning. Overall, the processing of colostrum should always be performed and surplus colostrum can consequently be sold as various special food products and/or nutritional supplements for humans.

LITERATURE

Agriculture and Horticulture Development Board. 2020. UK and EU cow numbers. [Web page]. [Ref. 06.10.2020]. Available at: <https://ahdb.org.uk/dairy/uk-and-eu-cow-numbers>

Bartkiene, E., Bartkevics, V., Ikkere, L. E., Pugajeva, I., Zavistanaviciute, P. & Lele, V. 2018. The effects of ultrasonication, fermentation with *Lactobacillus* sp., and dehydration on the chemical composition and microbial contamination of bovine colostrum. *Journal of dairy science* 101 (8), 6787 - 6798. doi: 10.3168/jds.2018-14692

Bartkiene, E., Lele, V., Sakiene, V., Zavistanaviciute, P., Ruzauskas, M. & Stankevicius, A. 2020. Fermented, ultrasonicated, and dehydrated bovine colostrum: Changes in antimicrobial properties and immunoglobulin content. *Journal of dairy science* 103 (2), 1315 - 1323. doi: 10.3168/jds.2019-16357

- Brennan, J. G. 2006. Food processing handbook. Weinheim: Wiley-VCH.
- Cabrera, V. E. 2012. A simple formulation and solution to the replacement problem: a practical tool to assess the economic cow value, the value of a new pregnancy, and the cost of a pregnancy loss. *Journal of dairy science* 95 (8), 4683 - 4698. doi: 10.3168/jds.2011-5214
- Claeys, W. L., Cardoen, S., Daube, G., Block, J. de, Dewettinck, K. & Dierick, K. 2013. Raw or heated cow milk consumption: Review of risks and benefits. *Food control* 31 (1), 251 - 262. doi: 10.1016/j.foodcont.2012.09.035
- Cummins, C., Lorenz, I. & Kennedy, E. 2016. Short communication: The effect of storage conditions over time on bovine colostrum immunoglobulin G concentration, bacteria, and pH. *Journal of dairy science* 99 (6), 4857 - 4863. doi: .10.3168/jds.2015-10276
- Fasse, S. 2020. Characteristics of bovine colostrum: microbiology, immune components and processing. Technische Hochschule OWL, Lemgo. Master thesis.
- Fecteau, G., Baillargeon, P., Higgins, R., Paré, J. & Fortin, M. 2002. Bacterial contamination of colostrum fed to newborn calves in Québec dairy herds. *The Canadian veterinary journal* 43 (7), 523 - 527.
- Foley, J. A. & Otterby, D. E. 1978. Availability, storage, treatment, composition, and feeding value of surplus colostrum: A Review¹, 2. *Journal of dairy science* 61 (8), 1033 - 1060. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(78)83686-8
- Godden, S. M., McMartin, S., Feirtag, J., Stabel, J., Bey, R., & Goyal, S. 2006. Heat-treatment of bovine colostrum. II: Effects of heating duration on pathogen viability and immunoglobulin G. *Journal of dairy science* 89 (9), 3476 - 3483. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(06)72281-0
- Godden, S. M., Smolenski, D. J., Donahue, M., Oakes, J. M., Bey, R. & Wells, S. 2012. Heat-treated colostrum and reduced morbidity in pre-weaned dairy calves: Results of a randomized trial and examination of mechanisms of effectiveness. *Journal of dairy science* 95 (7), 4029 - 4040. doi: 10.3168/jds.2011-5275

Houser, B. A., Donaldson, S. C., Kehoe, S. I., Heinrichs, A. J. & Jayarao, B. M. 2008. A survey of bacteriological quality and the occurrence of *Salmonella* in raw bovine colostrum. *Foodborne pathogens and disease* 5 (6), 853 - 858. doi: 10.1089/fpd.2008.0141

Johnson, J. L., Godden, S. M., Molitor, T., Ames, T. & Hagman, D. 2007. Effects of feeding heat-treated colostrum on passive transfer of immune and nutritional parameters in neonatal dairy calves. *Journal of dairy science* 90 (11), 5189 - 5198. doi: 10.3168/jds.2007-0219

McGrath, B. A., Fox, P. F., McSweeney, P. L. H. & Kelly, A. L. 2016. Composition and properties of bovine colostrum: a review. *Dairy Science & Technology* 96 (2), 133 - 158. doi: 10.1007/s13594-015-0258-x

Morrill, K. M., Conrad, E., Lago, A., Campbell, J. Quigley, J. & Tyler, H. 2012. Nationwide evaluation of quality and composition of colostrum on dairy farms in the United States. *Journal of dairy science* 95 (7), 3997 - 4005. doi: 10.3168/jds.2011-5174

Nogalski, Z. & Piwczyn'ski, D. 2012. Association of length of pregnancy with other reproductive traits in dairy cattle. *Asian-Australasian journal of animal sciences* 25 (1), 22 - 27. doi: 10.5713/ajas.2011.11084

Pithua, P., Godden, S. M., Wells, S. J. & Stabel, J. R. 2011. Evaluation of the risk of paratuberculosis in adult cows fed *Mycobacterium avium* subsp *paratuberculosis* DNA-positive or -negative colostrum as calves. *American journal of veterinary research* 72 (11), 1456 - 1464. doi: 10.2460/ajvr.72.11.1456

Stabel, J. R., Hurd, S., Calvente, L. & Rosenbusch, R. F. 2004. Destruction of *Mycobacterium paratuberculosis*, *Salmonella* spp., and *Mycoplasma* spp. in raw milk by a commercial on-farm high-temperature, short-time pasteurizer. *Journal of dairy science*. 87 (7), 2177 - 2183. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(04)70038-7

Tetra Pak. 2015. Dairy processing handbook. [Online publication]. [Ref. 08.10.2020] Available at: <https://dairyprocessinghandbook.tetrapak.com/chapter/designing-process-line>

VERIFICATION OF A VALIDATED *ESCHERICHIA COLI* ENUMERATION METHOD TO ENABLE THE EXCHANGE IN A LOCAL LABORATORY

Heidi Kekola, B.Sc. Student
Seinäjoki University of Applied Sciences

Gun Wirtanen, D.Sc. (Tech), Senior Advisor in Food Safety
SeAMK Food and Agriculture

1 INTRODUCTION

The assignment was to verify the international standard “ISO 16649-2: 2001. Microbiology of food and animal feed stuffs - Horizontal method for the enumeration of β -glucuronidase-positive *Escherichia coli* - Part 2: Colony-count technique at 44 °C using 5-bromo-4-chloro-3-indolyl β -D-glucuronide” for use in the local quality laboratory. The method is already in use in the company’s R&D laboratory. There the method had previously been validated. The validation is a broader procedure preceding the verification. In this work, the chromogenic Tryptone Bile X-Glucuronide (TBX) medium selective for growth of *E. coli* was tested at 44° C, 24 h. The previous method based on Violet Red Bile (VRB) -agar is given in the 4th edition of the NMKL method No. 125 “Thermotolerant coliform bacteria and *E. coli*. Enumeration in food and feed” from 2005. It is also an accepted method. However, customers have requested the enumeration protocol to be based on an ISO standard. In this verification, repeatability, reproducibility, productivity, selectivity and specificity were carried out. (Frampton, Restaino & Blaszkowski 1988; NMKL 125 2005; ISO 16649-2: 2001 2019; Kekola 2020.)

2 VERIFICATION PROCEDURE

In the validation, the suitability of a procedure or a device is assessed for its intended use i.e. that it meets the specified requirements. Thus, the validation is more extensive than the verification. The verification is performed e.g. before a new method, which previously has been validated, is implemented elsewhere in the organisation. This is needed especially in microbiology, where samples are analysed for the microbial content with interfering materials in the background. The microbes are living organisms and the uncertainty of the results depend on the circumstances in the procedure. Thus, the uncertainty, e.g. the standard deviation estimated based on statistics and described by the standard deviation, must be estimated separately for each result. The procedure contains e.g. the repeatability and the reproducibility in the procedural steps. (Hägg 2016.)

Here, the quality control laboratory had been requested to convert the analysis of *E. coli* to the ISO 16649-2 standard method as was the situation in the company's R&D laboratory. The verification template for this study was drawn based on discussions with the supervisor in the company and the verification plan, which had been sent to the R&D laboratory. In the verification both contaminated milk and other contaminated products were included. As shown in Figure 1, the purpose was to invest the disturbing effect of butter, pudding, yogurt and other products in the enumeration of colonies formed on both VRB-agar, in the NMKL-method, and the TBX-agar, in the ISO-method. (Kekola 2020; ISO 16649-2 2001 2019.)

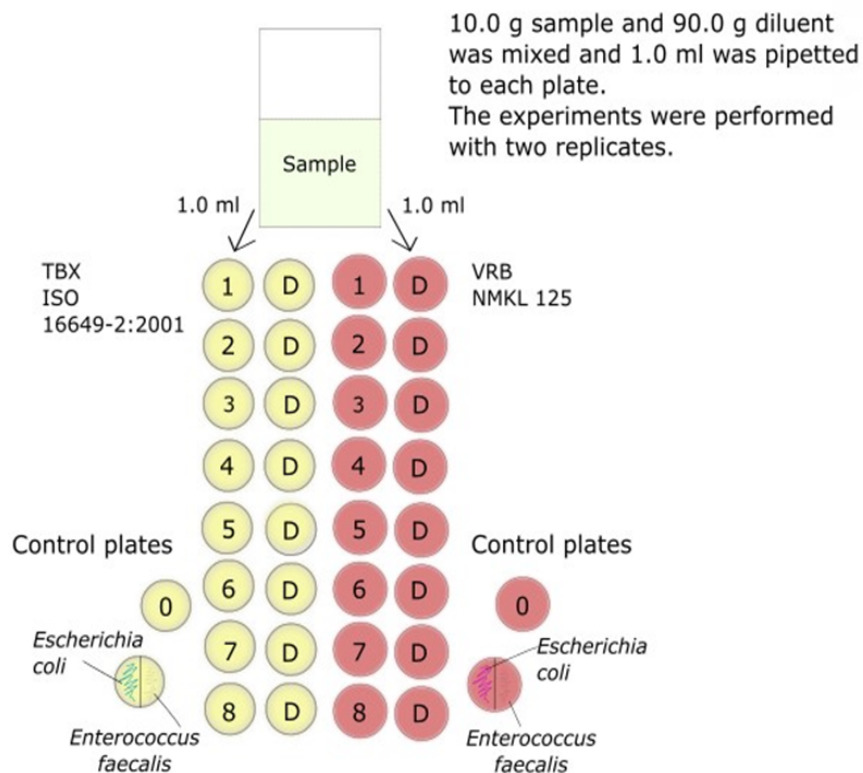


Figure 1. Protocol for enumerating *Escherichia coli* in natural samples was performed with two replicate samples i.e. in duplicate (D) with the following food samples: 1) butter, 2) cottage cheese, 3) yoghurt, 4) curd, 5) pudding, 6) lactose-free milk powder, 7) skimmed milk powder and 8) protein powder.

The quality laboratory is taking part in the PT-intercalibration scheme arranged by the Swedish Food Agency (Livsmedelsverket, SLV). Through this intercalibration programme, the laboratory gets information on both performance and accuracy in the microbiology tests performed (Proficiency testing – Microbiology 2020). The samples sent out by SLV were used to contaminate the product samples (Figure 2) analysed in this study (Kekola 2020). Media used in accredited methods must also be tested for productivity, selectivity and specificity (ISO 11133:2014/AMD 2:2020 2020).

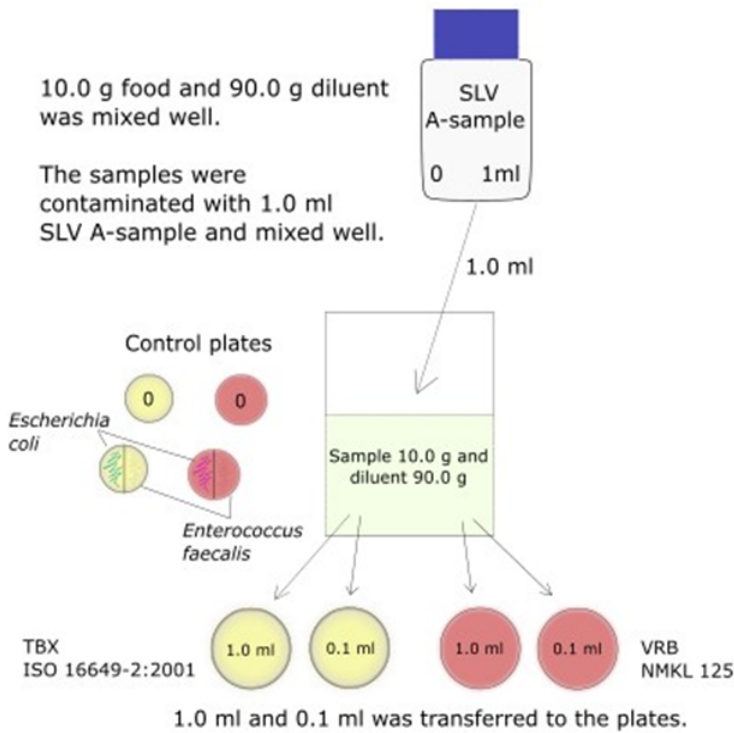


Figure 2. Contamination procedure used in the verification.

3 TESTING OF METHOD

In the verification procedure, the NMKL method was used as reference method in order to obtain comparable results and to establish that the ISO-standard method gives correct results. There are differences between the two methods e.g. other coliform bacteria than *E. coli* grow on the VRB agar plates. Thus, colonies of *E. coli* must be checked for lactose, indole and β -glucuronidase production. Furthermore, the pour plating of VRB plates requires thin cover layers on top of the already solidified agar in which the samples are plated. In the ISO method, TBX agar is ready for incubation immediately after that the agar set in the Petri plates and *E. coli* grows with typical colonies on this chromogenic medium. (Kekola 2020.)

The performance of an accredited method must include culturing either on two consecutive dilutions or on duplicate plates. Blank samples are included in both methods. The blank sample shows that the agar has not been contaminated during the preparation. Both positive and negative controls were inoculated with pure cultures to check typical growth on both agars. The controls show colonies of presumed growth. This enables enumeration of only wanted colonies. (Kekola 2020.)

The testing was performed with both a selection of natural and contaminated product samples. The natural samples were used to find out if the food disturbed the enumeration. Therefore, butter, cocoa pudding, Greek yoghurt with jam etc. were used. The *E. coli* strain from a Kwik Stick was resuscitated on blood agar and thereafter in Brain heart infusion (BHI). Both resuscitation steps were inoculated overnight. The resuscitated strain was then diluted logarithmically in BHI (Figure 3). Both the repeatability and the reproducibility tests were performed using contaminated milk (Figure 4).

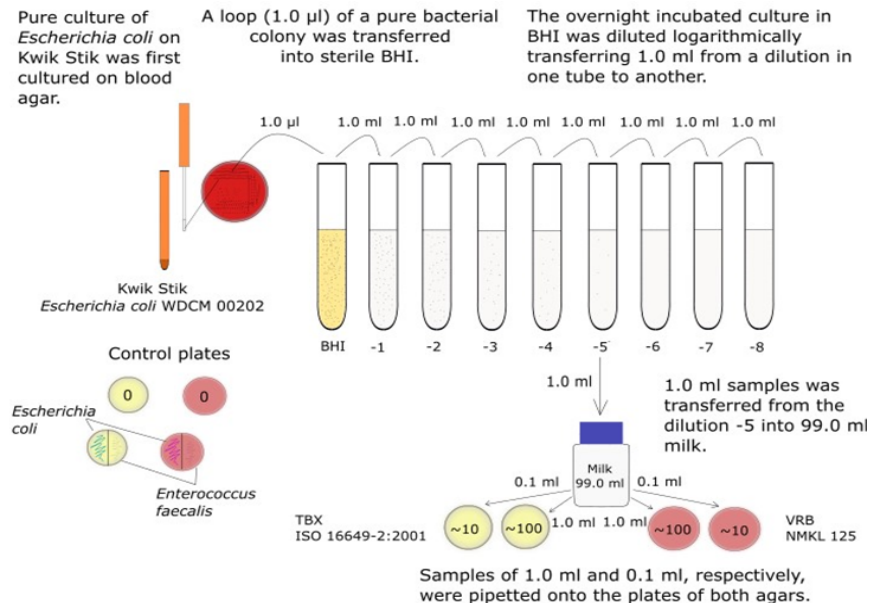


Figure 3. Dilution of the contaminant in-use and contamination of milk sample.

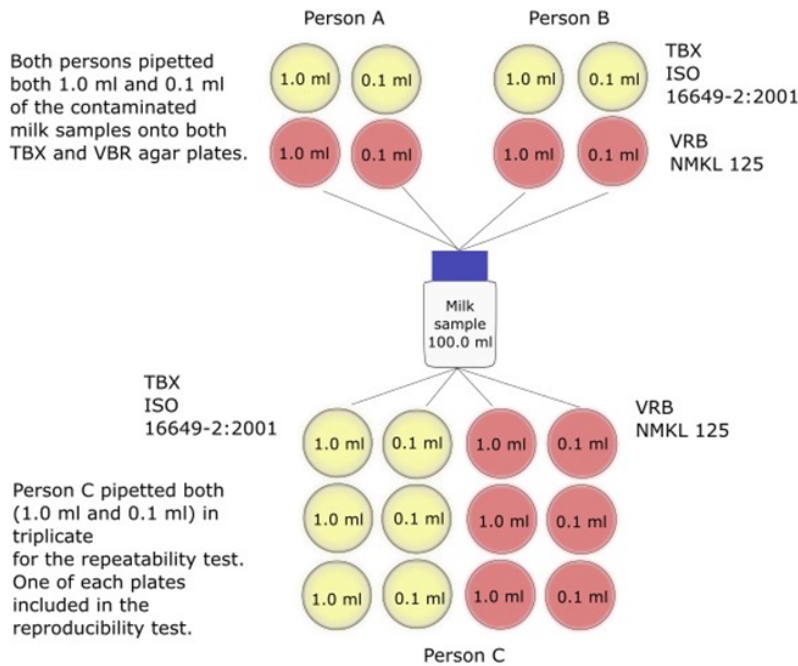


Figure 4. Repeatability and reproducibility tests were performed with contaminated milk.

The productivity, selectivity and specificity were tested according to instructions in the ISO-method. The productivity of the medium was tested using a quantitative method in which the stock dilution was inoculated on both media. The productivity was tested for both agars with two *E. coli* strains using both dilution series and freezer ampoules (ISO 11133:2014/AMD 2:2020). In this test, inoculum from dilution -7 of the *E. coli* dilution series was used. The bacterium was pipetted onto six TBX-, VRB- and TSA- plates each, TSA was used as control (Figure 5). Samples of 1.0 ml for the dilution series and 0.1 ml for the ampoule were tested in duplicate. Then TBX, VRB and TSA agars were poured on top. The pour plates with layers of the positive, the negative and the blank samples were incubated at 44° C for 24 h. In the selectivity test, a qualitative method with both *E. coli* and *Enterococcus faecalis* was used. The pure cultures were transferred from blood agar using 1 µl loop onto TBX agar and incubated at 44° C, 24 h.

A qualitative method was used in the specificity test. Here the negative control strain was *Citrobacter freundii*. A 1 µl-loop of pure culture from blood agar was transferred onto TBX agar to obtain colonies after incubation (44° C, 24 h).

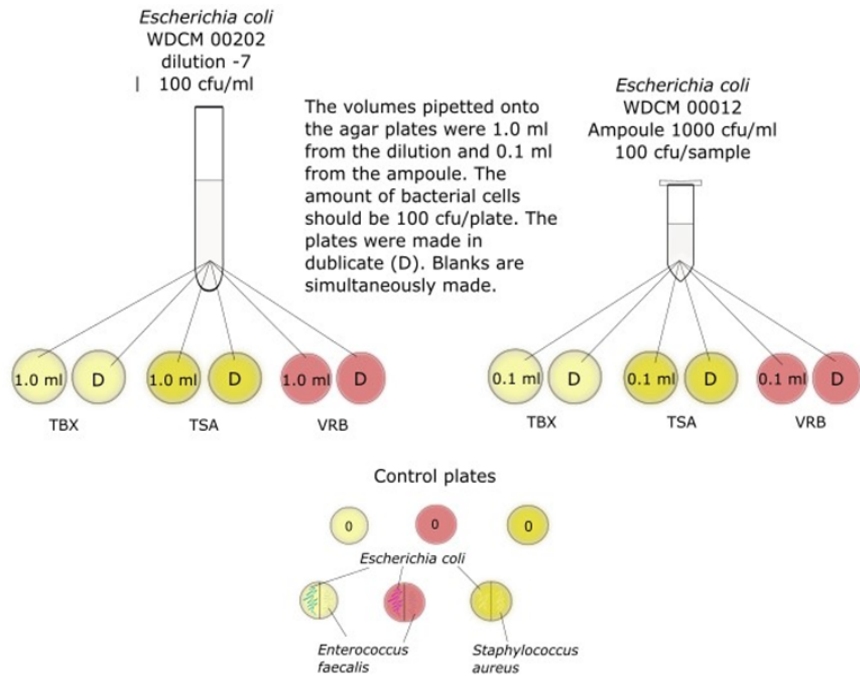


Figure 5. Procedure for productivity testing with plates in duplicate (D).

4 RESULTS AND DISCUSSION

The culturing results of the contaminated product samples showed that both agars used gave similar results (Table 1). The selected product samples were contaminated with the SLV A sample. On the TBX, the colonies were clearly found in the 1 ml samples than in the 0.1 ml samples and based on the results, more colonies were found on VRB in the 0.1 ml samples. On the TBX, the colonies were clearly distinguished despite the disturbing factors due to the product background. The VRB plates might

also have contained other lactose-fermenting bacteria, as the SLV A-sample also contained other coliforms. The repeatability was performed with contaminated milk samples in succession using the same instruments. The mean and standard deviation were calculated for the results. The bigger deviation values the more variation there were between the results (Table 2).

Table 1. The culturing results of contaminated product samples

Product	volume (ml)	TBX-agar*	VRB-agar*
Butter	blank	0	0
	1.0	1.95	1.87
	0.1	0.60	1.00
Protein powder	blank	0	0
	1.0	2.23	1.98
	0.1	0.95	1.04
Yoghurt	blank	0	0
	1.0	2.18	2.04
	0.1	1.20	1.15
Pudding	blank	0	0
	1.0	2.14	1.99
	0.1	0.48	1.11

*Log₁₀ cfu/ml

Table 2. The repeatability results in the test

	Sample 1*	Sample 2*	Sample 3*	Mean value*	Std. dev. (S)*	2 S*
TBX						
1.0 ml	1.96	1.98	2.05	2.00	1.05	2.09
0.1 ml	0.78	1.04	0.78	0.88	0.46	0.92
VRB						
1.0 ml	1.93	1.91	1.99	1.82	0.95	1.90
0.1 ml	1.11	0.90	0.78	0.95	0.56	1.11

*Log₁₀ cfu/ml

The reproducibility was performed at the same time as the repeatability, in the case of reproducibility the tests were performed by three persons. The results of the three persons as well as for both agars were in line (Table 3). The mean value differences show clearly differences in the results compared to what the mean values do.

The productivity was not fulfilled, which was due to that the strain in the frozen ampoule did not function, as it should. The productivity ratios for both VRB and TBX were too small, i.e. 0.01 for one strain and for the other strain 0.6 for TBX and 0.69-0.86 for VRB (Kekola 2020). The productivity ratio should be ≥ 0.50 , when comparing a selective medium to an unselected reference medium and in case the ratio is bigger than 1.4 the reason must be determined (ISO 11133:2014/AMD 2:2020 2020).

The selectivity was determined using a qualitative method based on growth, where no growth is 0, weak growth 1 and good growth 2. The growth of the target microbes should have the value 2. The growth of background microbes must be either completely or partially inhibited (ISO 11133:2014/AMD 2:2020 2020). The growth of both *E. coli* strains were classified as 2. The growth result of *E. faecalis* was classified as 0 for both media (Kekola 2020).

The specificity was also determined using a qualitative method. The growth of *C. freundii* had to be atypical with white to green or light brown colonies (ISO 11133:2014/AMD 2:2020 2020). The result obtained was atypical with white growth. This result was acceptable, because the growth was white and atypical and there was only a few colonies (Kekola 2020).

Table 3. The reproducibility results in the test

Person / Volume	TBX*	Difference from mean*	VRB*	Difference from mean*
Person A				
1.0 ml	1.96	0.02	1.93	0.01
0.1 ml	0.78	-0.01	1.11	-0.11
Person B				
1.0 ml	1.98	0.00	1.93	0.01
0.1 ml	0.70	0.07	0.85	0.15
Person C				
1.0 ml	1.98	0.00	1.95	-0.01
0.1 ml	0.85	-0.08	1.04	-0.04
Mean value				
1.0 ml	1.98		1.94	
0.1 ml	0.77		1.00	
Std. dev.				
1.0 ml	0.988		0.013	
0.1 ml	0.073		1.000	

*Log₁₀ cfu/ml

5 CONCLUDING REMARKS

The ISO standard is simple as not require separate verification tests are needed, because no other coliform bacteria grow on the TBX-agar. Furthermore, the β-glucuronidase positivity is expressed by the chromophore in the medium. The chromophore stains *E. coli* colonies blue. TBX agar is clear and pale making it easy to distinguish the colonies.

Ready-made TBX-agar lasts two months in the fridge after manufacture, when the VRB-agar lasts only three hours after preparation. Each VRB-agar batch needs to be cooked just before use. In case there was not enough agar for plates needed in thawed

TBX-batch, it was easy to thaw more. No coating layer is needed in the method based on TBX-agar, which is needed in the pour plating with VRB-plates. The TBX plates are ready for incubation immediately after that the agar has solidified in the plates. This allows the work to be completed and directly transferred to the incubator.

In testing *E. coli* on TBX-medium is also according to customer's wish. This ISO standard method is functional, safe, effortless and fast. The conclusion after verification is that the quality will be maintained even though the method is changed from the NMKL-method using VRB-agar to the ISO-method based on TBX-agar.

LITERATURE

Frampton, E. W., Restaino, L. and Blaszkowski, N. 1988. Evaluation of the β -glucuronidase substrate 5-bromo-4-chloro-3-indolyl- β -D-Glucuronide (X-GLUC) in a 24-hour direct plating method for *Escherichia coli*. Journal of food protection 51, 402 - 404. doi: 10.4315/0362-028X-51.5.402

Hägg, M. (ed) 2016. Validoinnin suunnittelun opas. [Online publication]. Espoo: Teknologian tutkimuskeskus VTT. [Ref. 12.12. 2020]. Available at: <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/technology/2016/T276.pdf> In Finnish.

ISO 11133:2014/AMD 2:2020. 2020. Microbiology of food, animal feed and water - Preparation, production, storage and performance testing of culture media - Amendment 2. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto. International standard.

ISO 16649-2:2001. 2019. Microbiology of food and animal feed stuffs - Horizontal method for the enumeration of β -glucuronidase-positive *Escherichia coli* - Part 2: Colony-count technique at 44 °C using 5-bromo-4-chloro-3-indolyl β -D-glucuronide. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto. International standard.

Kekola, H. 2020. Verification of the Escherichia coli enumeration method. [Online publication]. Seinäjoki University of Applied Sciences. School of Food and Agriculture, Degree Programme in Food Processing and Biotechnology. Thesis. [Ref. 31.3.2021]. Available at: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2020102421601>. In Finnish.

NMKL 125. 2005. Thermotolerant coliform bacteria and E. coli. Enumeration in food and feed. [Online publication]. NMKL-NordVal International. [Ref. 12.12.2020]. Available at: <https://www.nmkl.org/index.php/en/publications/item/termotolerante-koliforme-bakterier-og-escherichia-coli-bestemmelse-i-naeringsmidler-og-for-nmkl-125-4-utg-2005>.

Proficiency testing - Microbiology. [Online publication]. Uppsala: Swedish Food Agency (Livsmedelsverket, SLV) [Ref. 12.12. 2020]. Available at: <https://www.livsmedelsverket.se/en/production-control-and-trade/laboratory-activities-sampling-and-analysis2/proficiency-testing--microbiology>

LASTEN JA LAPSIPERHEIDEN HUOMIOINTI ASIAKASRYHMÄNÄ SEINÄJOEN RAVINTOLOISSA

Sanna-Maaria Nyström, restonomi (AMK)

Kirsi Rantamäki, restonomi (AMK)

Ilkka Latomäki, M.Sc., lehtori
SeAMK Ruoka

Kaija Nissinen, TtL, yliopettaja
SeAMK Ruoka

1 JOHDANTO

Meillä kaikilla on luontainen mieltymys makeaan ja rasvaiseen ruokaan. Makeus ja rasvaisuus ovat olleet merkki siitä, että ruoka sisältää runsaasti energiaa. Maun lisäksi ruoan valintaan vaikuttavat monet muutkin aistittavat tekijät, kuten tuoksu ja ulkonäkö, mutta myös fysiologiset ja tunneperäiset asiat. Moni asia on ruokakulttuurin kautta opittua, kuten mieltymys suolaiseen. Koska ruoanvalinta on monitahoinen ilmiö, aikuisilla on tärkeä rooli lapsen ruokailujen ja ruokasuhteen ohjaamisessa. Lapsena opitut terveelliset ruokailutottumukset voivat säilyä koko elämän ajan. Lapset mallioppivat ja siksi on tärkeää, että aikuiset lapsen ympärillä toimivat itse esimerkkinä hyvistä ruokatottumuksista ja terveestä ruokasuhteesta. Lapsi ei luonnostaan tiedä, mikä ruoka tukee terveyttä. Vanhempien on tärkeää opastaa lasta oikeisiin valintoihin, koska lapsi ei luontaisesti osaa valita hyvää terveyttä tukevia ruokia. (Pusa 2018.)

Tämä artikkeli on koostettu Nyströmin ja Rantamäen (2020) opinnäytetyön pohjalta, joka tehtiin toimeksiantona Healthy Kids of Seinäjoki -kehitysalusta alueellisena vahvuutena ja yritysten kasvun lähteenä -hankkeelle. Työn tavoitteena oli luoda kattava kokonaisuus lapsiperheiden ravitsemuksellisen hyvinvoinnin perusteista, ruokakasvatuksesta, yhdessä syömisen merkityksellisyydestä sekä lapsiperheiden tarpeista asiakasryhmänä Seinäjoen ravintolapalveluissa. Tutkimusmenetelmänä työssä on käytetty havainnointia ja lisäksi on haastateltu lapsiperheitä.

2 LASTEN RUOKAKASVATUS

Lapsiperheiden uusissa vuoden 2019 ruokasuosituksissa halutaan korostaa yhä enemmän koko perheen terveellisen ja monipuolisen ruokavalion merkitystä. Jos kaikki perheessä syövät samalla tavalla, on ruokakasvatuksen toteuttaminen lasten kanssa paljon sujuvampaa. Yhdessä toteutettu monipuolinen ruokailu on hyväksi koko perheen terveydelle. (Syödään yhdessä 2019, 8 - 9.)

Ruokakasvatus on kotona, varhaiskasvatuksessa, esiopetuksessa ja kouluissa harjoitettava toimintaa, missä tutustutaan eriasteisesti ja erimuodoissa ruokaan, muun muassa sen matkaan pelolta pöytään, kulttuurillisuuteen, ympäristövaikutuksiin, elämyksiin, eettisyyteen ja ilmiöihin. Tärkeänä tavoitteena on innostaa lapsia ruoasta, sen syömisestä sekä mahdollisuuksista vaikuttaa ruokaan. (Mitä ruokakasvatus on?, [viitattu 4.7.2020].) Varhaisessa vaiheessa saadut ruokailukokemukset ja opit kulkevat ihmisen mukana pitkälle aikuisuuteen. Lapsuudessa luotu perusta toimii pohjana, minkä kautta tehdään ruokaan liittyviä valintoja, kuten miten esimerkiksi itse valitsemme raaka-aineet, ruokimme perheen tai kokoamme lautasemme sisällön linjastosta. Yksilölliset ominaisuudet vaikuttavat kuitenkin ruokatottumuksien kehittymiseen. Näitä ovat esimerkiksi tietotaso, pystyvyyden tunne ja itsetunto. Näiden oikeanlaisen kehittymisen kannalta on lapsen

lähipiirillä suuri merkitys. Lähipiirin oma suhtautuminen ruokaan heijastuu myös lapsen käytökseen. (Ruokailutottumukset kehittyvät läpi elämän, [viitattu 22.10.2020].)

Pitkäkestoiset tavat ja ruokavalinnat ovat seurausta päätöksistä ja toimista, joiden pohja on rutiineissa. Käyttäytymistä ohjaavat reflektiivinen ja automaattinen systeemi, esittää kognitiivisen psykologian teoria. Reflektiivinen käyttää rationaalista ajattelua ja tavoitteellista harkintaa, kun taas automaattinen hyödyntää rutiininomaisuutta ja on vaistonvaraista. Tuuppaus on tämän teorian pohjalta syntynyt menetelmä. Siinä tehdään toimia valintaympäristöön, jolloin saadaan ”tönäistyä” ihmistä haluttuihin valintoihin. Se pyrkii vaikuttamaan automaattisen käyttäytymisen kautta, eikä aseta kieltoja tai pakotteita käyttäytymiseen. Esimerkiksi terveyden edistämiseen pyrittäessä hyvinvointia parantava käyttäytyminen tehdään mahdollisimman helpoksi ja houkuttelevaksi ympäristössä. Tuuppauksessa vaikutetaan huoneeseen tai muuhun tilaan, ihmisiin, ruokaan, ilmapiiriin tai tunnelmaan ja johtamisjärjestelmään, jossa käyttäytymistä tapahtuu. Tämä tarkoittaa esimerkiksi koulussa, missä lasten kasvisten syöntiä halutaan lisätä, sitä, että kasviksia tarjotaan monipuolisemmin, ne laitetaan houkuttelevasti esille ja vaihtoehtoja lisätään. Kun kasvisten syöminen tehdään helpoksi, niiden syöminenkin lisääntyy. Hyviä terveellisten ruokavaliintoja edistäviä tuuppauksen keinoja ovat lisäksi esimerkiksi terveellisempien vaihtoehtojen asettelu linjastossa ensin ja helposti käden ulottuville, ruokailutilan viihtyvyyden parantaminen, ruokailuastioiden koon muokkaaminen sekä annos- ja palakoon tarkka suunnittelu. (Laitinen 2017.)

3 RAVINTOLAELÄMYS

Sana elämys määritellään Lapin teollisuuden osaamiskeskuksen mukaan voimakkaaksi, moniaistiseksi, yksilölliseksi ja muistijäl-

jen jättäväksi kokemukseksi. Elämys koostuu monista asioista, kuten, tuotteesta tai palvelusta, muista asiakkaista, asiakaspalveluhenkilöstöstä ja ympäristöstä. Tärkeänä osana elämystä on kuitenkin myös itse asiakas, joka luo itselleen kuvan, tunnetilan ja osallisuuden elämyksestä. (Tarssanen 2009, 8.). Moniulotteisuudesta huolimatta, ravintolaelämyksen voidaan katsoa syntyvän tuotteen, tunnelman, kohtaamisen ja johtamisjärjestelmän yhteisvaikutuksesta (Gustafsson ym. 2006).

Ravintolaelämyksen tärkein osa-alue on tarjoiltu ruoka, sillä ravintola nimikettä käyttävän yrityksen liiketoimintaan kuuluu tarjoilla ruoka-annoksia, jotka on valmistettu omassa keittiössä (Jänkälä 2016.). Onnistuneen ja menestyvän annoksen suunnittelu ja kokoaminen ovat monen asian summa. Asiakkaan mielipiteisiin ja ostopäätöksiin vaikuttavia tekijöitä maun lisäksi ovat visuaalinen ilme, tuoksu, lämpötila, rakenne ja laatu. (Yli-Karjanmaa 2018.)

Jokaisessa ravintolassa on oma tunnelmansa. Sen luomisessa käytetään monia keinoja ravintolan tiloissa, kuten sisustusta ja sen värejä sekä materiaaleja, valaistusta, musiikkia, lämpötilaa ja tilavuutta. Tilan ja sen luoman tunnelman vaikutuksesta on tutkimustietoa. On huomattu, että asiakkaiden käyttäytyminen ja asenteet ravintolassa saavat vaikutteita ympäristönsä elementeistä. Näistä elementeistä ja niiden valinnoista riippuen asiakas saattaa viipyä pidempään, tuntee olonsa mukavaksi, ohjaa sitä mitä hän ravintolasta muistaa sekä päästöstä siitä, haluaako hän tulla takaisin. (Baraban & Durocher 2010, 63.)

Asiakaskohtaamiseen panostaminen on yrityksen kannalta kannattavaa, sillä onnistuneet kohtaamiset vaikuttavat positiivisesti kauas tulevaisuuteen. Asiakaspalvelun erilaisuutta ja asiakaslähtöisyyttä pidetään kilpailuvalttina alati laajenevassa ravintolamaailmassa, joten asiakaskohtaamisen kehittämisessä on tärkeää kuunnella ja lukea asiakaspalautteita. Asiakaspalve-

lussa asiakas odottaa henkilöstöltä tietoa, apua ja ideoita. Näihin odotuksiin vastaamisen tukena on ammattitaito, mikä luo teknisesti hyvän pohjan elämyksiä tuottavaan palvelutapaan. Tärkeitä ominaisuuksia ovat myös työntekijän asenne työtä ja asiakkaita kohtaan sekä vaivannäkö asiakaspalvelussa. (Renfors & Salo 2013, 9 - 11.)

Asiakkaalle onnistuneen ravintolaelämyksen takana on palveluhenkilökunnan lisäksi ”näkymättömissä” oleva yrityksen johto. Näkymättömyydellä tarkoitetaan sitä, että johtoportaana toiminta ei suoranaisesti näy asiakkaalle, mutta se vaikuttaa merkittävästi esimerkiksi keittiön ja palveluhenkilökunnan työhön, mikä taas on suoraan kontaktissa asiakkaaseen. Yrityksen sisäiseen hallintaan kuuluu useita eri osa-alueita, kuten ruuan oikeanlainen käsittely, henkilökunnan johtaminen ja sen ilmapiirin hallinta sekä lakiin pohjautuva talouden hallinta. Näiden kaltaisten alueiden johtaminen ja hallinta vaativat toimijaltaan alan ammattitaitoa, talouden hallintakykyä, markkinointikykyä, työlakien, työolojen ja työyhteisön tuntemista sekä hallinnan ja johtamisen taitoja. (Gustafsson ym. 2006.)

4 MENETELMÄT

Työn tavoitteena oli selvittää, miten lapset ja lapsiperheet huomioidaan asiakasryhmänä Seinäjoen ravintoloissa ja kuinka ravintoloiden toimintaa voisi tulevaisuudessa kehittää markkinoinnin, ruokalistojen tarjonnan, ympäristön ja palvelutekijöiden osalta lasten ja lapsiperheiden näkökulmasta. Toisena tavoitteena oli selvittää, miten lapsiperheet itse kokevat tulevansa kohdatuksi ravintoloissa ja miten heidän tarpeidensa huomioimista voitaisiin kehittää. (Nyström & Rantamäki 2020.)

Tutkimuksen ensimmäisen vaiheen aineisto kerättiin havainnoimalla palvelujen nykytilannetta yhdeksässä (9) ravintolassa

lapsien ja lapsiperheiden näkökulmasta. Havainnointilomake jaettiin osa-alueisiin: markkinointi, ruokalista, lapset kohderyhmänä sekä tila ja tunnelma. Näissä osa-alueissa oli yhteensä 39 kysymystä, joista osa oli avoimia ja osa suljettuja kysymyksiä tai molempia. Mukaan haettiin ravintoloita, jotka sijaitsevat Seinäjoen keskustan tai Ideaparkin alueella, ja joissa on käytössä à la carte -lista sekä pöytiintarjoilu. (Nyström & Rantamäki 2020.)

Havainnointimenetelmänä käytettiin ennalta jäsenneltäviä havainnointia eli systemaattista havainnointia. Havainnointi suunniteltiin tarkasti etukäteen ennen kuin tutkimusaineistoa alettiin kerätä. (Nyström & Rantamäki 2020.)

Tutkimuksen toisessa vaiheessa selvitettiin lapsiperheiden näkemyksiä ravintoloiden tarjonnasta ja palvelukokemuksista sekä kehittämistoiveita. Haastattelumenetelmä valittiin tämän tutkimusosuuden menetelmäksi, sillä se on joustava tiedonkeruumenetelmä ja soveltuu haettuun kvalitatiiviseen tiedonkeruuseen, missä kuvaillaan ravintoloiden tarjontaa ja kokemuksia. Haastatteluihin osallistui kahdeksan (8) perhettä, joiden koko oli 3 - 5 henkeä. Lapsia haastatteluihin osallistui yhteensä 14 ja vanhempia 10. Perheiden lapsien iät olivat välillä 3 - 9 vuotta. (Nyström & Rantamäki 2020.)

5 TULOKSET

5.1 Havainnoinnin tulokset

Ravintolahavainnoinnin tuloksia tarkastellaan taulukossa 1. Taulukkoon on kerätty havainnoinnista kysymyksiä, joihin on vastattu kyllä-ei-tyyppisesti.

Taulukko 1. Havainnointitulokset.

Kohde	Mainontaa on lapsiperheille ravintolan nettisivuilla	Mainontaa on lapsiperheille ravintolan ulkopuolella	Mainontaa on lapsiperheille ravintolan sisäpuolella	Lapsille on oma ruokalista	Aikuisten annoksia voi tilata puolikaina	Lautasmallin mukainen annos onnistuu	Lasten kaikissa pääruoissa on kasviksia
1	Ei	Ei	Ei	Kyllä	Ei	Kyllä	Kyllä
2	Kyllä	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei
3	Ei	Ei	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei
4	Ei	Ei	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä
5	Ei	Ei	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä
6	Ei	Ei	Ei	Kyllä	Ei	Kyllä	Kyllä
7	Ei	Ei	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei
8	Ei	Ei	Ei	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä
9	Ei	Ei	Ei	Ei	Kyllä	Ei	Ei
Kohde	Lapsille kuuluu alkusalaatti	Ravintolassa on syöttötuoleja	Ravintolassa on wc-asiointitarpeita lapsille	Ravintolassa on leikki-paikka	Leikki-paikka on havaittavissa ravintolaan astuessa	Lapsille on saatavilla muita aktiviteetteja	Lapsille on omat pienemmät aterimet
1	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Kyllä	Kyllä
2	Ei	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	Ei	Kyllä
3	Ei	Kyllä	Ei	Ei	Ei	Kyllä	Kyllä
4	Ei	Kyllä	Ei	Ei	Ei	Ei	Kyllä
5	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Kyllä	Kyllä
6	Ei	Kyllä	Ei	Kyllä	Ei	Kyllä	Kyllä
7	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Kyllä	Kyllä
8	Ei	Kyllä	Ei	Ei	Ei	Ei	Ei
9	Ei	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	Kyllä	Ei
Kohde	Lapsille voi lämmittää ruokaa	Ravintolassa soi musiikkia	Ravintola-tila kaikkoo	Valaisuksessa on käytetty värillistä valoa	Pöydät/ tuolit soveltuvat lapsille	Pöytäväli soveltuvat lapsiperheille	Suurin osa tuolinpäällisistä on kankaisia
1	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä
2	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Kyllä	Kyllä	Ei
3	Kyllä	Kyllä	Ei	Kyllä	Ei	Kyllä	Kyllä
4	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	Kyllä	Kyllä	Ei
5	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Ei	Kyllä	Kyllä	Kyllä
6	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	Ei	Kyllä	Kyllä
7	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	Kyllä	Kyllä	Ei
8	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	Ei	Kyllä	Ei
9	Kyllä	Kyllä	Ei	Ei	Ei	Kyllä	Kyllä

Seitsemässä ravintolassa lapsille pystyi tilaamaan myös aikuisille suunnattuja annoksia puolikkaana. Kahdessa ravintolassa aikuisille suunnattujen annosten tilaaminen puolikkaana lapsia varten ei ollut mahdollista, mutta näissä paikoissa oli kuitenkin lasten ruokalista käytössä. Lisäksi havainnoitiin, onko ravintoloissa mahdollista tilata lautasmallinmukainen annos. Kuudessa ravintolassa listalta oli mahdollista tilata lapsille lautasmallin mukainen annos. Kahdessa ravintolassa lautasmallin mukainen annos oli suuripiirtein toteutettavissa ja yhdessä ravintolassa ei ollut mahdollista saada lapsille lautasmallin mukaista annosta.

Ravintoloissa tarkasteltiin lastenpääruoka-annoksien kasviksien osuutta. Viidessä ravintolassa kaikissa pääruoka-annoksissa oli kasviksia. Kasviksien määrä oli vaihtelevaa, joissakin pääruoka-annoksissa kasviksia oli runsaammin esimerkiksi kourallinen juureksia, kun taas toisissa annoksissa kasviksien määrä oli reilusti pienempi, esimerkiksi muutama kasvistikku.

Työssä tarkasteltiin myös ravintolan varustelutasoa lapsiperheiden näkökulmasta. Kaikissa yhdeksässä ravintolassa oli syöttötuoli tai useampia syöttötuoleja tarjolla lapsiperheitä varten. Wc-asioinnin tarpeista lapsia ja lapsiperheitä ajatellen oli huolehdittu viidessä ravintolassa. Wc-tiloissa oli saatavilla mm. potta, hoitoalusta/vaipanvaihtopiste, vaippoja ja koroke.

Yhteensä neljässä ravintolassa oli lapsille oma leikkipaikka. Nämä neljä leikkipaikkaa eivät olleet havaittavissa heti ravintolan ovelta sisään astuessa. Leikkipaikkojen koko vaihteli pienestä keskikokoiseen ja ne kaikki näyttivät päällepäin hyvin siisteiltä. Pääosin leikkipaikoissa varustukseen kuului pieni pöytä tuolien kanssa, leluja, kirjoja ja piirustusvälineitä.

5.2 Haastatteluiden tulokset

Kysyttäessä vanhemmilta, miten lapset on Seinäjoen ravintoloissa huomioitu, olivat vastaukset todella positiivisia. Ravintolaan saapuessa on muun muassa tervehditty lapsia henkilökohtaisesti, puhuttu heille ja tehty kysymyksiä. Henkilökunnan käyttäytymisessä oli myös huomattu innostuneisuutta lapsen saapuessa ravintolaan. Kehitystä kerrottiin vuosien aikana tapahtuneen positiivisempaan suuntaan.

Kysyttäessä Seinäjoen lapsiperheille sopivasta ravintolatarjonnasta, saatiin laajalti erilaisia vastauksia. Suurin osa koki ravintolatarjonnan monipuoliseksi, mutta teemallista ravintolaa sekä iltaisin kotiruokaa tarjoavaa ravintolaa kaivattiin. Osa vastaajista koki tarjonnan hyvin ohueksi, yhden käden sormilla laskettavaksi. Ravitsemuksellisesti laadukkaiden ruoka-annoksien tarjonta lapsille nousi suurimmaksi puutteeksi. Lasten menuihin kaivattiin enemmän kasviksia ja ”oikeaa ruokaa”. Osalle perheistä esitettiin lisäkysymyksenä, pyytävätkö he koskaan muutoksia annoksiin, esimerkiksi komponenttien vaihtamisella tai lisäämisellä. Vastaus tähän oli heillä kaikilla ei. Muutosten tekeminen tilaushetkellä koettiin epämukavaksi.

Lasten annoksissa haluttiin jotain lapsen ruokahalua kohottavaa huomiointia. Esimerkkeiksi annettiin komponenttien erilaisiksi muodoiksi leikkaaminen ja/tai hauska asetteleminen lautaselle tai lautasissa kuva pohjassa, mikä tulee esiin ruuan huvetessa. Annoksien toivottiin sisältävän tuttujen ruokien lisäksi aina jotain pientä, uutta ja erilaista, mitä mahdollisesti kotona ei saa.

Lapsilta kysyttiin, mikä on ravintolaan menemisessä kivointa. Kivoin asia oli leikkipaikka, mihin lueteltiin lelut, pallomeret ja sisäkiipeilypuistot. Tämän jälkeen oli syöminen, mihin liitettiin ruuan erilaisuus verrattuna kotiin, ruuan hyvä maku ja jälkiruoka. Yksi lapsista kiinnitti huomiota myös sisustukseen, kimaltaviin verhoihin.

Lapsille esitettiin avoin kysymys, mitä he tykkäävät syödä ravintolassa. Lempiruuiksi nousivat spagetti, pizza, jäätelö, hampurilainen, kurkku, salaatti, ranskalaiset, sushi ja pasta. Näiden vastausten perään suoritettiin kuvapeli, missä lapset saivat valita 17 ruokakuvasta neljä, mitä he haluaisivat omalle mielikuvituslautaselleen. Vastauksissa 14 lapsesta yhdeksän valitsi annokseensa pitsan, kahdeksan hampurilaisen, seitsemän kananugetit, kuusi ranskalaiset, viisi pastan, nakit/makkaran ja lihapullat, kolme porkkanat, kaksi salaatin ja muusin sekä yksi kalapuikot, broilerinrinnan, kurkun, tomaatin ja lohen. Kuvista ei valittu kertaakaan naudanlihapihviä, kokonaista perunaa tai riisiä.

Lapset kertoivat saavansa ravintolassa itse päättää, minkä annoksen menusta valitsevat. Vanhemmat kuitenkin selvensivät prosessia: yhdessä perheessä vanhempi kuuntelee lasten toiveet, mutta tekee lopullisen päätöksen lasten annoksista ja muuttamassa perheessä vanhemmat osallistuvat annoksen valintaan sen pohjalta, ettei lapsi valitse annosta, mikä muistuttaa liikaa ruokaa, mitä perhe on lähiaikoina syönyt.

6 POHDINTA

Lapsiperheiden vanhemmat kertoivat viihtyvänsä ravintoloissa, joissa on rento ilmapiiri, kaunis sisustus ja rento tunnelma. Ravintolassa vieraillessa haluttiin myös, että kaikki viihtyvät, niin lapset kuin aikuisetkin.

Lasten huomioinnin osalta lapsiperheiden vanhemmat olivat yhtä ravintolaa lukuun ottamatta todella tyytyväisiä. Lapset on otettu Seinäjoen alueen ravintoissa perusteella pääosin hyvin vastaan. Lapsia on tervehditty ja heille oli esitetty kysymyksiä, eli heitä oli puhuteltu. Henkilökunnan huomioimisessa sekä välineistön laajuudessa oli vanhempien mielestä menty vuosien aikana eteenpäin.

Ravintoloita havainnoitaessa huomattiin, että syöttötuoleja oli joka ravintolassa. Lisäksi wc-asiointia varten yli puolelta löytyi jonkinasteista välineistöä. Lapsien sekä vanhempien mielestä leikkipaikan ja/tai muun aktiviteetin löytyminen on yksi suurimmista ravintolan valintaan liittyvistä tekijöistä. Yhdeksästä ravintolasta vain neljästä löytyi täysin oma leikkipaikka.

Suurimmiksi tekijöiksi havainnoinnista ja haastatteluista saaduista tuloksista nousi lasten ruokalistojen tarjonta sekä laatu ja aktiviteettien saatavuus ravintoloissa. Jokaisessa perheessä vanhemmat toivoivat lasten ruokalistojen muutosta terveellisempään suuntaan. Havainnointien aikana vain yhdestä ravintolasta löytyi kattava valikoima terveellisiä annosvaihtoehtoja lapsille. Lasten mieltymyksiin ruokalistojen tämänhetkinen tarjonta vastaa kuitenkin täysin.

Ravitsemuslaadultaan hyvien vaihtoehtojen tuominen asiakkaiden ”nenän eteen” ruokalistoille auttaisi huomattavasti, kun annosten koostumukseen ei itse tarvitse alkaa tehdä sen ravitsemuslaatua parantavia muutoksia tilaushetkellä ravintolassa, mikä haastatteluissa kuvattiin epämukavaksi vaihtoehdoksi. Haastattelujen aikana nousi nopeasti esille lasten luontainen mieltymys suolaiseen ja makeaan ruokaan, kun mietitään ravintolassa ruokailua. Jokainen ravintola voi osaltaan osallistua kansanterveyden edistämiseen sekä lasten ruokailutottumusten ja mielikuvien muuttamiseen.

LÄHTEET

Baraban, R. & Durocher, J. 2010. Successful restaurant design. 3rd ed. Hoboken: John Wiley & Sons.

Gustafsson, I.-B., Öström, Å., Johansson J. & Mossberg, L. 12.7.2006. The Five Aspects Meal Model: a tool for developing meal services in restaurants. Journal of foodservice 17, 84 - 93. doi: 10.1111/j.1745-4506.2006.00023.x

Jänkälä, S. 2016. Ravitsemistoiminta. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Työ- ja elinkeinoministeriö. Toimialaraportit 1/2016. [Viitattu 28.10.2020]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-077-0>

Laitinen, A. 2017. Tuuppaus - hyviä valintoja tukeva ympäristö. [Blogikirjoitus]. Hetki Ruualle 3.10.2017. [Viitattu 10.11.2020]. Saatavana: <https://aijalaitinen.com/2017/10/03/tuuppaus-hyvia-valintoja-tukeva-ymparisto/>

Mitä ruokakasvatus on? Ei päivystä. [Verkkosivu]. Ruokatieto. [Viitattu 4.7.2020]. Saatavana: <https://www.ruokatieto.fi/ruokakasvatus/ruokakasvatusta-kaikille/mita-ruokakasvatus>

Nyström, S.-M. & Rantamäki, K. 2020. Lasten ja lapsiperheiden huomiointi asiakasryhmänä Seinäjoen ravintoloissa. [Verkkajulkaisu]. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. SeAMK Ruoka. Restonomi. Opinnäytetyö. [Viitattu 24.3.2020]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2020120325981>

Pusa, T. 3.9.2018. Lasten ruokailu. [Verkkosivu]. Sydän.fi. [Viitattu 1.11.2020]. Saatavana: <https://sydan.fi/fakta/lasten-ruokailu/>

Renfors, S.-M. & Salo, V. (toim.) 2013. Onnistunut asiakaskohtaaminen matkailu- ja ravintola-alalla. Pori: Satakunnan ammattikorkeakoulu. Sarja A, tutkimukset 1/2013.

Ruokailutottumukset kehittyvät läpi elämän. Ei päivystä. [Verkkosivu]. Ruokatutka. [Viitattu 22.10.2020]. Saatavana: <https://www.ruokatutka.fi/kasvattajille/tietoaruudesta/ruokakasvatus/ruokailutottumukset-kehittyvat-lapi-elaman/>

Syödään yhdessä: Ruokasuositukset lapsiperheille. 2019. [Verkkójulkaisu]. 2. korj. p. Helsinki: Valtion ravitsemusneuvottelukunta. [Viitattu 19.5.2020]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-343-254-3>

Tarssanen, S. 2009. Elämystuottajan käsikirja. [Verkkokirja]. 6. p. Rovaniemi: LEO Lapin elämysteollisuuden osaamiskeskus. [Viitattu 17.11.2020]. Saatavana: <http://www.kulmat.fi/images/tiedostot/Artikkelit/elmystuottaja%20ksikirja.pdf>

Yli-Karjanmaa, E. 2018. Kesäruokalistan suunnitteleminen ravintolaan. [Verkkójulkaisu]. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. SeAMK Ruoka, Restonomi. Opinnäytetyö. [Viitattu 28.10.2020]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2018112217774>

TEKEMÄLLÄ OPPIMISTA HYBRIDIOPETUKSESSA - TOTEUTUVIA JA KORVATTAVIA MAATILAYMPÄRISTÖN DEMONSTRAATIOITA

Samu Palander, MMT, yliopettaja
SeAMK Ruoka

Jussi-Matti Kallio, insinööri (ylempi AMK), lehtori
SeAMK Ruoka

Teija Rönkä, MMM, lehtori
SeAMK Ruoka

1 JOHDANTOA

Tekemällä oppiminen tai toiminnallinen oppiminen on luonnollisesti ihmiskunnan historiassa ikiaikainen oppimismenetelmä. Arkisen ja informaalin oppimisen sekä ammatillisen koulutuksen ohella sillä on kiistaton merkityksensä myös korkeakoulutuksessa (ks. esim. Kivinen 2001). Tekemällä oppimisen teoreettinen tarkastelu perustetaan yleensä Deweyn (1957) ajatuksiin pragmaattisesta kasvatusfilosofiasta, jonka mukaan tieto voidaan saavuttaa kokemuksen reflektoinnin kautta.

Seinäjoen ammattikorkeakoulussa (toki muiden korkeakoulujen mukana) maaliskuussa 2020 ilman ennakkovaroitusta koronapandemian takia tapahtunut etäopetukseen ja -opiskeluun siirtyminen ja sittemmin syksyllä 2020 hallitummin toteutettu hybridiopetusmallin omaksuminen katkaisivat ammattikorkeakoulun ja sen edeltäjien toimintamalliin perinteisesti rakentuneen

tekemällä oppimisen periaatteen joillakin koulutusaloilla tai vähintäänkin muuttivat sitä. Koronapandemian aiheuttama kriisi ei tässäkään mielessä koetellut kaikkia tasapuolisesti, koska toisten oppiaineiden opetuksessa varsinaista käsin kosketeltavaa tekemistä on enemmän.

Kotieläintuotannon ammattikorkeakouluopetus ei ole tässä vaikeimmassa asemassa koulutusalojen joukossa. SeAMK Ruoka-yksikön opetussuunnitelmassa (ks. Agrologi (AMK), Päivätoteutus 2019) on kotieläintuotannon yhteisten opintojaksojen toteutukseen Ilmajoen koulutilan läheisyydestä Seinäjoen kaupunkikampukselle siirtymisen jälkeen omaksuttu käytäntö, jossa jokaiseen opintopakettiin kuuluu pääosin yksi demonstraatiopäivä. Päivän aikana toteutetaan lähinnä kyseisen jakson aihealueeseen kuuluvia kvantitatiivisen seurannan ja arvioimisen harjoitustehtäviä käytännön kotieläintuotantotilan toimintaympäristössä Vacca Oy:n tiloissa Ilmajoella.

Tässä artikkelissa tarkastellaan SeAMK Ruoka-yksikön opetuksen, erityisesti kotieläintuotannon opetuksen - yhtenä esimerkkinä muiden kohtalotovereiden joukossa - sopeutumista olosuhteisiin, joissa yhteisöllisen tekemällä oppimisen periaatteista jouduttiin joustamaan.

Kevään 2020 etäopetukseen siirtyminen muun muassa perui kokonaan Rehut ja ruokinta- ja Kotieläinten tuotantoympäristö ja hyvinvointi -opintojaksojen demonstraatiopäivät, ja ne korvattiin itsenäisellä opiskelulla tai Teamsin kautta toteutetulla luentotyypillisellä esittelyllä suunnitelluista aiheista. Syksyllä hybridiopetusmalli mahdollisti pienryhmäopetuksen enimmäkseen ilman erityisjärjestelyjä. Kuitenkin on aina opiskelijoita, jotka eivät terveydellisistä tai muista syistä pääse osallistumaan demonstraatiopäivään, joten joka tapauksessa korvaavan suorituksen suunnittelu on tarpeen.

2 ESIMERKKEJÄ DEMONSTRAATIOIDEN TAVOITTEISTA OPINTOJAKSOILLA

2.1 Maaseutu toimintaympäristönä - kosketus maahan, maatalouskoneisiin ja maatalaan

Maaseutu toimintaympäristönä -opintojakso toteutuu opiskelijoilla ensimmäisenä opiskelulukukautena, jolloin perehdytään maatilan toimintojen perusteisiin. Osiot ovat tekniikka, kasvi- tuotanto, metsä ja yrittäminen maaseudulla sekä maaseutuun kuuluvat sidosryhmät. Opintojakson toteutus muuttuu vuoden 2021 opetussuunnitelmaan, mutta tässä käsitellään vuoden 2020 poikkeusolojen tuomia vaikeuksia ja onnistumisia.

Tekniikkaosioon kuuluu traktorin turvallinen käyttö maatilan toiminnoissa. Tähän tutustutaan erilaisten harjoitteiden avulla. Kasvituotannossa tutustutaan erilaisiin viljely- ja rikkakasveihin sekä viljavuusanalyysihin. Metsäosiossa liikutaan metsässä ja opitaan metsän merkityksestä osana maatilataloutta, sekä yleisimpiä metsänhoidollisia toimenpiteitä. Yrittäminen maaseudulla -osuudessa käydään läpi maaseutu käsitteenä ja sidosryhmien merkitys maataloudessa. Läpileikkaavina teemoina koko opintojaksolla ovat kestävä kehitys ja hiilen kierto maataloudessa.

Opintojakson tarkoituksena on pienryhmissä käytännönläheisesti tutustuttaa opiskelijat eri osioiden sisältöön. Opintojakso on rakennettu siten, että opiskelijat oppivat tekemällä oppimisen menetelmin ja lähiopetuksen antamalla mahdollisuuksilla käytännön kautta. Yritysvierailut sekä yrittäjien luennot ovat myös yksi tärkeä osa opintojakson suoritusta. Vuoden 2020 pandemiatilanne muutti toteutusta keväällä monimuotoryhmällä ja syksyllä päiväopiskelijoilla.

Opinnot suunniteltiin etämoodiin seuraavasti: Tekniikassa opiskelijat mahdollisuuksien mukaan harjoittelivat kotitilallaan tai

tuttavan tilalla sähköisellä opetusalustalla (Moodle) annettujen teoriaan pohjautuvien ohjeiden mukaisesti. Opiskelijat kuvasivat tehtävien mukaisen videon ja lähettivät sen opettajalle esimerkiksi pilvipalveluiden kautta tarkistettavaksi. Kasvituotannossa opiskelijat tutkivat ja dokumentoivat Moodlen ja Teamsin välityksellä annetuilla ohjeilla kevään ja kesän aikana vilja- ja rikkakasveja lähiympäristöstään. Osa tehtävistä tehtiin metsäosiossa ja yrittämissiossa kirjallisesti etäohjeiden mukaisesti sekä opetusvideoiden avulla. Yrittäjävierailut järjestettiin Teamsin välityksellä, mikä koettiin hyvin toimivaksi menetelmäksi.

2.2 Kotieläinten tuotantoympäristö ja hyvinvointi

Eläinten hyvinvoinnin arvioinnissa tarkastellaan kuvallisten luokitusohjeiden avulla eläinten kuntoluokkaa, puhtautta ja ihon kuntoa. Kuvalliset ohjeet ovat hyvä lähtökohta, mutta demonstraatioilla saadaan lisävarmuutta niiden käyttöön muun muassa anatomisten termien suhteen. Myös eritasoisia tuloksia antavien mallikuvien tulkinta käytännössä herättää usein keskustelua.

Opintojakson demonstraatioissa käydään läpi myös tuoteturvallisuuteen ja eläinten terveydenseurantaan liittyviä testejä maidosta: antibioottijäämien toteaminen, maidon solupitoisuus, utaretulehdusnäytteen otto ja maidon ketoainepitoisuus. Testien tarkat suoritusohjeet tulevat tutuiksi ja virhelähteistä keskustellaan. Osalle testeistä on käytössä erilaisia reagensseja.

Eläinten ympäristötekijöitä voidaan arvioida aistinvaraisesti ja erilaisilla mittareilla. Demonstraatioita varten on hankittu mm. erilaisia lämpömittareita, valaistuksen ja äänen voimakkuuden mittareita sekä kaasumittareita (hiilidioksidi ja ammoniakki). Eri menetelmillä saatuja tuloksia voi vertailla. Opintojakson sisältöön kuuluvia lainsäädännön vaatimuksia voidaan konkretisoida mittaamalla käytännössä muun muassa karsinatiloja, parsia ja käytäviä. Tulos hahmottuu, kun sen näkee käytännössä siten, että myös eläimet ovat paikalla (Kuva 1).



Kuva 1. Makuuparsien mitoitusta, rakenteita ja olosuhteita voi mielekkäästi arvioida tilanteessa, jossa eläimetkin niitä käyttävät (Kuva: Jussi-Matti Kallio 2021).

2.3 Rehut ja ruokinta - rehujen ja ruoansulatus- toimintojen kvantitatiivista arviointia ja analyysiä

Rehujen analysointi ja rehuarvon määrittäminen eivät ole tyyppillisesti kuuluneet ammattikorkeakoulun kotieläinopetukseen, mutta demonstraatioissa tehdään kuitenkin rehujen aistinvaraista arviointia ja eräitä määrittäyksiä, joita ei voi helposti korvata asian teoreettisella tarkastelulla. Myös eläinten kanssa on päästy tekemisiin arvioitaessa ruoansulatuksen toimintaa pötsin täyteisyyden ja sonnan kiinteyden perusteella. Näihin voidaan soveltaa tilatason arkirutiineihin sopivia ja oppikirjoissa esitettyjä luokitusmenetelmiä (ks. Hulsen 2014).

Esimerkkinä laboratoriotilojen suhteen edellytyksiltään vaatimattomasta kvantitatiivisesta analyysistä on säilörehun tai sen

raaka-aineen kuiva-ainepitoisuuden määrittäminen mikroaaltouunikuivatuksella (Kuva 2). Kuiva-aine on tyypillisesti virallisissa analyyseissä määritetty 103 °C:n ja 24 h:n lämpökaappikuivauksella ja korjattu sitten säilörehun haihtuvien yhdisteiden oletetun hävikin suhteen (Huida, Väätäinen & Lampila 1986). Mikroaaltouunikuivatus mahdollistaa korjaamattoman määrittämisen jopa minuuteissa ja kotitaloudesta löytyvillä välineillä. Opiskelijoiden ohjatusti paikan päällä tehdyissä määrittämissä on tyypillisesti päästy rinnakkaisnäytteiden tuloksissa 1 - 3 prosenttiyksikön tarkkuuteen.



Kuva 2. Ote ohjeistuksesta nurmirehun kuiva-ainepitoisuuden määrittämiseen (Kuvat: Samu Palander).

3 KORVAAVIA JÄRJESTELYJÄ JA TEHTÄVIÄ

Korvaavat järjestelyt ovat useimmiten tarkoittaneet hyvin pitkälti samantyyppisten tehtävien suoritusta jonkin muun kotieläin-tuotantoa harjoittavan yrityksen tiloissa. Tätä varten tarvitaan yksityiskohtaiset ohjeet suorituksesta ja siinä tarvittavista välineistä. Ohjeet voidaan antaa joko tekstimuodossa, videomateri-

aalina tai näiden yhdistelmänä. Esimerkiksi edellä mainitusta nurmirehun kuiva-ainemäärityksestä kotitalouden välineillä on tuotettu jonkin verran oppaita myös neuvontatarkoituksiin (Luke Luonnonvarakeskus 2018; Vallinhovi 2018). Myös suorituksen ja tulosten dokumentointi on ohjeistettava huolellisesti. Dokumentoinnissa kuva- ja/tai videomateriaali varmistaa sitä, että asiat on ymmärretty.

Korvaavia järjestelyjä on laadittu myös verkko-opetukseen. Opiskelijalle voidaan antaa tutustuttavaksi demonstraatioissa käytettävä materiaali. Ohjeiden ymmärtämistä voidaan testata esim. monivalintakysymyksillä. Verkkokurssillakin opiskelijat voivat suorittaa ja dokumentoida vastaavia tehtäviä. Ratkaisu voi olla myös, että opiskelijat laativat esim. suunnitelman eläinten hyvinvoinnin arvioinnista ja mahdollisuuksien mukaan myös suorittavat arvioinnin. Vertaisarviointi erilaisilla työkaluilla sopii luontevasti verkkokurssseille. Vaikeinta on korvata välitöntä mahdollisuutta kysymiseen ja palautteeseen.

4 LOPPUPÄÄTELMÄ JA TULEVAISUUDENSUUNNITELMIA

Tulevaisuudessa edellä mainitut käytännöt varmasti jäävät käyttöön ainakin osittain. On selvää, että oppiminen esimerkiksi tekniikan traktoriharjoituksissa tapahtuu *“kädestä pitäen ja näyttäen”* ja itse tekemällä. Osalla opiskelijoista on kuitenkin jo hyvä käytännön osaaminen, joten videolla tehtävät näytöt antavat hyvät mahdollisuudet tehdä käytännön osuus omien töiden ohessa, kun kyse on suorittavan tason arkirutiineista.

Kuten edellä todettiin, maatalousalan opetus ammattikorkeakoulutasolla ei ole vaikeimmassa asemassa koulutusalojen joukossa fyysisesti toteutettavien harjoitteiden korvaamattomuuden suh-

teen. Myöskään vaatimukset käytettävien oppimisympäristöjen ("laboratorioiden") osalta eivät ole kaikissa tapauksissa ylipääsemättömiä, mutta silti kontaktia todellisiin tuotantoympäristöihin ja -materiaaleihin ei voida jättää pois koulutuksen tavoitteiden ja luonteen muuttumatta. Asiaa tarkasteltaessa ei voi jättää huomioimatta myöskään sosiokonstruktivismin ajatusta oppimisen vuorovaikutuksellisista ja yhteistoiminnallisista prosesseista (Tynjälä 1999).

Siirtymistä pysyvästi tilanteeseen, jossa demonstraatioita ei järjestettäisi paikan päällä ei ole tarkoitus suunnitella, vaikkakin sinänsä kokonaan paikasta ja osittain jopa ajasta riippumaton verkko-opetus on tullut jäädäkseen osana toimintamallia. SeAMK Ruoka-yksikön maatalousalan opetuksessa on osallistuttu tähän kehitykseen lisäämällä huomattavasti verkko-opetustarjontaa. Opetus- ja kulttuuriministeriön tukemassa digitaalisen opetuksen kehittämishankkeessa on edistetty yksikön useiden opettajien valmiuksia verkko-opetukseen ja tuettiin myös materiaalin tuottamista (Palander ym. 2020). Julkisestakin verkosta löytyy video-oppimateriaalia (ProAgria Etelä-Pohjanmaa 2018). Käytännön tekemisen korvaaminen videomateriaalilla tai itsenäisesti toteutettavilla harjoituksilla opiskelijoiden omin välinein on kuitenkin vain osittainen ratkaisu.

LÄHTEET

Agrologi (AMK), Päivätoteutus. 2019. [Verkkójulkaisu]. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. [Viitattu 17.3.2021]. Saatavana: <https://opinto-opas.seamk.fi/index.php/fi/21/fi/71/AGRO19/year/2019>

Dewey, J. 1957. Koulu ja yhteiskunta. Suom. K. Kajava. Helsinki: Otava.

Huida, L., Väätäinen, H. & Lampila, M. 1986. Comparison of dry matter contents in grass silages as determined by oven drying and gas chromatographic water analysis. *Annales Agriculturae Fenniae* 25 (377), 215 - 230.

Hulsen, J. 2014. Lehmähavaintoja: Lehmälähtöisen karjanhoidon opas. Suom. Juho Kyntäjä. Vantaa: ProAgria Maaseutukeskusten liitto.

Kivinen, O. 2001. Korkeakoulutuksessakin opitaan tekemällä: Postmodernista yliopistokritiikistä pragmatistiseen toimintaan. Yhteiskuntapolitiikka 66 (5), 403 - 414.

Luke Luonnonvarakeskus. 2018. Kuiva-ainepitoisuuden määrittäminen mikroaaltouunilla. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 28.2.2021]. Saatavana: <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Tietosiilo/Rehutioutta/Naudat/Kuiva-ainem%C3%A4%C3%A4ritys%20mikrolla.pdf>

Palander, S., Moilanen, U., Syri, P., Wahlroos, H., Vertainen, L., Väisänen, A.-M. & Vasara, E. 2020. Digitalisaatiolla luonnonvarat biotalouteen - luonnonvara-alan koulutuksentarjoajien yhteistoimintaa. Suomen maataloustieteellisen seuran tiedote 38. doi: 10.33354/sms.89494

ProAgria Etelä-Pohjanmaa 2018. Kuiva-aineen määrittäminen. [Video]. [Viitattu 17.3.2021]. Saatavana: <https://www.youtube.com/watch?v=NJlcodcO1Ys>

Tynjälä, P. 1999. Oppiminen tiedon rakentamisena: Konstruktivistisen oppimiskäsityksen perusteita. Helsinki: Kirjayhtymä.

Vallinhovi, S. 2018. Kuiva-aineen mittaaminen. Nurmesta tulosta -hanke: Tietokortti 4. [Verkkajulkaisu]. Seinäjoki: ProAgria Etelä-Pohjanmaa. [Viitattu 25.2.2021]. Saatavana: https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/nurmestatulosta_tietokortti_4_.pdf

MAATALOUSYRITTÄJIEN TALOUS- JA JOHTAMISOSAAMISTA EDISTÄMÄSSÄ

Matti Ryhänen, MMT, dosentti, yliopettaja
SeAMK Ruoka

1 JOHDANTO

Maataloustuotemarkkinoilla tuontipaineen ja vientikilpailun ennakoidaan kasvavan. Maataloustukien arvioidaan vähenevän (mm. Karhula & Niemi 2018, 46 - 49; EU:n talousarvio 2018). Muutoksiin vastaaminen edellyttää maatalousyriyten toiminnan kehittämistä ja/tai uusien tulolähteiden hakemista. Menestystä tavoittelevat maatalousyrittäjät eivät pelkästään sopeudu muutoksiin, vaan he hakevat uusia keinoja pärjätä kovenevassa kilpailussa, mikä edellyttää valmiutta kehittää yritystoimintaa ja tehdä valintoja.

Itse tekeminen on yleistä maatalousyriyksissä, joissa yksi tai kaksi henkilöä työllistyy päätoimisesti (Pyykkönen & Tiilikainen 2009). Päivittäiset työt koetaan tärkeiksi, jolloin pitkän aikavälin johtamiseen ei jää aikaa (Ryhänen ym. 2015). Maatalousneuvonta on panostanut tuotantotoiminnan kehittämiseen. Talous- ja johtamisneuvonta on ollut vähäistä ja puutteellista. (Sipiläinen, Ovaska & Ryhänen 2012; Ryhänen & Laitila 2014; Ryhänen ym. 2015; Karhinen 2019.) Talousosaamisen ja johtamisen merkitystä ei olla vielä täysimääräisesti ymmärretty (Ryhänen & Närvä 2019).

Perinteisiä toimintatapoja kyseenalaistamalla ja uusia toimintatapoja hakemalla on mahdollista parantaa kilpailukykyä ja kannattavuutta. Vaikka maatalousyriyten toimintaympäristö

poikkeaa monilta osin teollisuus- ja liikeyritysten toimintaympäristöstä, maatalousyrittäjiä on tarve johtaa strategisesti (mm. Ondersteijn, Giesen & Huirne 2003; Olson 2004; Hegrenes 2005). Strateginen päätös kehittää maatalousyrittäjien toimintaa syntyy monitahoisten tekijöiden yhteisvaikutuksen tuloksena (Hansson & Ferguson 2011). Valmeimpia suunnittelemaan strategista muutosta ovat maatalousyrittäjät, joille voiton tavoittelu ja yrityskoon kasvattaminen ovat tärkeitä asioita. Maaseudulla elämistä arvostavat ovat valmeimpia jatkamaan tuotantoa ennallaan. (vrt. Ferguson & Hansson 2013.)

Maatalousyrittäjä, jolta strategia puuttuu, kehittää yksittäisiä asioita kokonaisuudesta irrallaan. Se heikentää hänen asemaansa suhteessa maatalousyrittäjiin, jotka johtavat yritystään kokonaisuutena. Maatalousyrittäjän strateginen päätös on esimerkiksi se, toimitaanko itsellisesti, tehdäänkö yhteistyötä vai rakennetaanko laajoja yhteistyöverkostoja. Yritystoimintaa kehittävien maatalousyrittäjien on sopeuduttava muutoksiin ja etsittävä uusia toimintatapoja ja ratkaisuja, joilla pärjää tulevaisuuden toimintaympäristössä. Silti monet maatalousyrittäjät vierastavat uusia toimintatapoja ja tuotantoratkaisuja.

2 TALOUS- JA JOHTAMISOSAAMISEN TARVE

Pärjätäkseen tulevaisuuden toimintaympäristössä maatalousyrittäjän on hankittava lisää yritystaloudellista osaamista, kehitettävä johtamistaitoja ja kyettävä tarttumaan mahdollisuuksiin. Muutoksen hallinnassa korostuvat tiedot, taidot sekä kyky omaksua uutta tietoa. Perinteinen tuotanto-osaaminen ei riitä, vaan sen lisäksi tarvitaan talousosaamista ja yrittäjäasennetta (Ryhänen & Laitila 2012). Yhteistyö ja verkostomainen yrittäminen parantavat maatalousyrittäjien kilpailuasemaa (Ryhänen & Laitila 2014). Maatalousyrittäjien toimintaa kehitettäessä osaprosesseja tar-

kastellaan kokonaisuuden osana (Sipiläinen & Ryhänen 2015). ProAgria Etelä-Pohjanmaa selvitti osaamisen kehittämistarpeita mm. maatalousyrittäjille tekemillään kartoituskeskusteluilla. Kartoituskeskusteluissa maatalousyrittäjät toivat esille tarpeen lisätä talousosaamisen tarjontaa ja strategisen johtamisen tukea. Kartoituskeskustelujen pohjalta ProAgria Etelä-Pohjanmaa lähti edistämään maatalousyrittäjien mahdollisuuksia kehittää talous- ja johtamisosaamistaan. ProAgria Etelä-Pohjanmaa päätti hyödyntää osaamisen kehittämisen runkona ja kehyksenä SeAMK Ruoka-yksikön ja Helsingin yliopiston Taloustieteen osaston kehittämää kokonaisvaltaisen johtamisen prosessimallia. Erityisen tärkeäksi nähtiin kokonaisvaltaisen johtamistavan sisäistäminen. (Morri ym. 2020.)

3 TALOUS- JA JOHTAMISOSAAMISEN EDISTÄMINEN

ProAgria Etelä-Pohjanmaa ja SeAMK Ruoka-yksikkö sekä ProAgria Keskusten Liitto edistävät yhdessä Johto-kehittämishankkeella maatalouden yritystalouden osaamista Etelä-Pohjanmaalla. Hankkeen tilaisuuksissa hyödynnetään Kokonaisvaltaisella johtamisella kannattavuutta maidontuotantoon -julkaisun prosessimallia (Ryhänen & Närvä 2019). Hankkeella vastataan yritystoimintaa kehittävien maatalousyrittäjien tarpeisiin, jotta tuottavuutta, kilpailukykyä ja kannattavuutta voidaan parantaa. Hankkeessa otetaan käyttöön uusimpia työkaluja ja toimintamalleja kokonaisvaltaisen johtamisen tueksi.

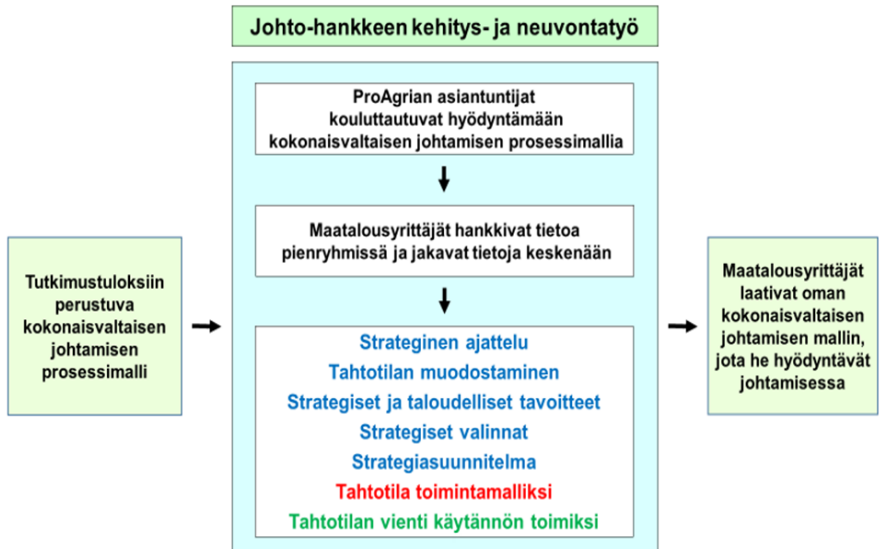
Tutkimustiedon pohjalta ProAgrian asiantuntijat auttavat maatalousyrittäjiä kehittämään talous- ja johtamisosaamistaan, laatimaan maatalousyritykselle strategia ja viemään se käytännön toimiksi. Pienryhmissä jaetaan tutkimustietoa, hyödynnetään käytännön osaamista ja vertaillaan tietoja toisten maatalousyrit-

täjien kanssa. Kehittämishanke laadittiin niin, että kokonaisvaltaisen johtamistavan omaksuneet maatalousyrittäjät kykenevät kehittämään ja johtamaan yritystään kokonaisuutena. Uusien toimintatapojen ja toimintamallien omaksuminen edellyttää myös ajattelutavan muutosta perinteisestä tuottajasta maatalousyrittäjäksi. Johto-kehittämishankkeen tavoitteet ovat kiteytettynä seuraavat:

1. Kehitetään neuvontaa tutkimustulosten pohjalta.
2. Maatalousyrittäjät kehittävät talous- ja johtamisosaamistaan tutkimustiedon pohjalta.
3. Maatalousyrittäjiä sparrataan laatimaan strategia ja viemään se käytännön toimiksi.
4. Maatalousyrittäjiä tuetaan toimimaan strategian mukaisesti.
5. Parannetaan henkilöstöjohtamisen valmiuksia.

4 TOTEUTUS

Kehittämishankkeen alussa SeAMK Ruoka-yksikkö koulutti ProAgrian asiantuntijat hyödyntämään kokonaisvaltaisen johtamisen prosessimallia, jotta he saavuttivat valmiuden toimia pienryhmien ohjaajina ja sparraajina. Maatalousyrittäjät hankkivat tietoa pienryhmissä ja jakavat tietoja keskenään. Pienryhmissä hyödynnetään myös benchmarkingia. Maatalousyrittäjät laativat omalle maatalousyritykselleen kokonaisvaltaisen johtamisen mallin, jonka mukaisesti he johtavat maatalousyritystään. Pro-Agrian Etelä-Pohjanmaan asiantuntijoiden palautteen pohjalta maatalousyrittäjät voivat edelleen kehittää kokonaisvaltaisen johtamisen malliaan. Johto-kehittämishankkeen toteuttaminen on esitetty kuviossa 1.



Kuvio 1. Johto-kehittämishankkeen toteuttaminen.

Johto-kehittämishankkeessa perehdytään laaja-alaisesti maatalousyrityksen talouteen ja johtamiseen. Aluksi maatalousyritykselle laaditaan strategia ja maatalousyrittäjä muodostaa tahtotilan toimintaympäristö-, resurssi- ja skenaarioanalyysien pohjalta. Sen jälkeen strategia muunnetaan käytännön toimiksi toimintamallilla. Toimintamallin ja kehitysmittarien avulla laaditaan toimintasuunnitelma, jota toteutetaan käytännön töissä. Tällöin käytännön työtehtävissä tehdään oikeita asioita oikein.

Hanke toteutetaan pienryhmissä, joissa kussakin on 6 - 8 maatalousyrityksen edustajia. Kullekin pienryhmällä järjestetään kahdeksan tapaamispäivää, jotka sijoitetaan noin 1,5 vuoden aikavälille. Pienryhmässä voi olla maatalousyrittäjiä eri tuotantosuunnista. Tavoitteena on, että maatalousyrittäjät jakavat keskenään tietojaan ja kokemuksiaan avoimesti. Kaikki hankealueen maatalousyrittäjät voivat osallistua hankkeeseen. Alustajina ovat hankkeen asiantuntijat ja erikseen kutsutut luennoitsijat. ProAgria Etelä-Pohjanmaa järjestää maatalousyrittäjien keskustelun tapaamisten välillä WhatsApp-ryhmillä.

Johto-kehittämishankkeen rinnalla SeAMK Ruoka -yksikössä ja Helsingin yliopiston Taloustieteen osastossa on kehitetty käsi-kirjaluonnos ja siihen liittyvä työkirjaluonnos kokonaisvaltaisen johtamisen prosessimallin pohjalta. Niiden käyttökelpoisuutta pilotoitiin ProAgria Etelä-Pohjanmaan asiantuntijoiden koulutuksissa ja kahdessa maatalousyrittäjien pienryhmässä. Pilotointi tuotti arvokasta tietoa käsi- ja työkirjaluonnosten kehittämiseen. Palautetta kerättiin kahden ensimmäisen pienryhmän työskentelyajalta.

5 TULOKSIA

Johto-kehittämishankkeen aikana maatalousyrittäjien talousosaaminen ja johtamisvalmiudet paranivat, mikä mahdollistaa kilpailukyvyn ja kannattavuuden parantamisen. Osallistujat laativat strategian, joka antaa maatalousyrityksen toiminnalle selkeän suunnan sekä tuo varmuutta johtamiseen ja päätöksentekoon. Hankeen aikana muodostui verkostoja, joita hyödyntämällä lisää tuottavuutta, tehostetaan toimintaa ja parannetaan kannattavuutta. Käytännön johtaminen saadaan tukemaan strategiaa, mikä mahdollistaa määrätietoisen toiminnan. Osallistujat saavat siten valmiuden toimia yritysjohtajina perinteisen maataloustuottaja-”statuksen” sijaan. Lisäksi maatalousyrittäjien jakaminen ja hyvinvointi paranevat.

Osallistujien mukaan pienryhmätapaamisten aikana on herännyt paljon uusia ajatuksia ja näkemys on laajentunut. Pienryhmätyöskentely on lisännyt suunnitelmallisuutta ja aktivoinut syvällisiin keskusteluihin pienryhmäläisten kanssa. Ulkoiset ärsykkeet ovat auttaneet oman ajatusmallin kehittymistä koko ajan ja ajattelu on laajentunut tulevaisuuteen. Pienryhmässä on ollut hyvä henki. Hanke on ollut hyvää ”pölytystä”, miten maatalousyritystä pitää todella johtaa. Johtamiseen on varattava aikaa ja asioiden pitää

olla myös paperilla. Pienryhmätoimintaa ja asiantuntija-apua kannattaa käyttää tarpeen mukaan hyväkseen. Palautekeskustelussa todettiin, että pienryhmä on ollut parhaimpia missä on tullut oltua mukana.

Johto-kehittämishankkeen yhteydessä pilotointiin SeAMK Ruoka-yksikössä ja Helsingin yliopiston Taloustieteen osastossa kehitettyä käsikirjaluonnosta ja siihen liittyvä työkirjaluonnosta. Pilotoinnin pohjalta käsi- ja työkirjoihin lisättiin ohjeistusta, tekstiä muutettiin arkikielelle ja mittareiden valintaa selkeytettiin toiveiden mukaisesti. Osallistujien mukaan käsi- ja työkirjaluonnosten kehitystyön myötä niistä tuli selkeitä, johdonmukaisia ja helposti ymmärrettäviä. Esimerkit ovat sopivasti ohjaavia, mutta jättävät riittävästi tilaa itsenäiselle ajattelulle. Lopputulosta pidettiin onnistuneena. Uusi käsi- ja työkirja ovat yhdessä hyvä työkalu.

”Täytyy sanoa, ettei siihen ole mitään lisättävää eikä poisotettavaa. Kirja on mahtava opus maitotilallisille johtamisoppaaksi ja jokaisen maitotilallisen pitäisi saada se käsiinsä. Kohtuullisen pieneen sivumäärään on mahduttettu erittäin kova paketti olennaista ja keskeistä tietoa. Kirja on todella hyvä! Meidän tilalle kaikki kirjan tieto on oiva apuväline juuri tässä tilanteessa, kun on mietittävänä tilan strategia jatkajan tullessa mukaan kuvioihin.”

”Kaikkineen pidin todella paljon tästä tyylistä ja jäsentelystä. Sisältö oli jaettu hyvin eri osa-alueisiin ja esimerkein avattu aihepiiriä, mikä selkeyttää todella paljon. Koin kurssillammekin tärkeäksi sen, että sisäistimme myös sen asian, että käytössämme on ihan tieteellinen menetelmä ja tapa analysoida. Tulevia pienryhmiä ajatellen, tämä olisi hyvä lukea jo etukäteen alkuvaiheessa. Auttaisi monen asian sisäistämisessä, kun aika näiden oppimiseen on suhteellisen lyhyt. Samalla tämän lukeminen auttaisi kokonaisuuden hahmottamiseen paljon.”

6 LOPUKSI

Tutkimus-, kehittämis- ja hyödyntämishankkeiden välinen yhteistyö koettiin menestykseksi. Johto-kehittämissuunnitelmaan osallistuneet maatalousyrittäjät pitivät tärkeänä, että kehittämis- ja hyödyntämishankkeet perustuvat tutkittuun ja luotettavaan tietoon. Pienryhmissä toimiminen on paras tapa osaamisen ja itsensä kehittämiseen, etenkin kun vetäjät osaavat asiansa. Parhaana toteutustapana pidettiin mallia, jossa omalle maatalousyritykselle laaditaan asiantuntijoiden avustamana kokonaisvaltaisen johtamisen malli ja tapaamisten väliin varataan riittävästi aikaa itsenäiselle työskentelylle. Pienryhmiin osallistuneet maatalousyrittäjät esittivät lopuksi, että tulevia pienryhmiä ajatellen, käsi- ja työkirjoihin kannattaa tutustua jo etukäteen, mikä auttaa haasteellisten asioiden sisäistämisessä. Samalla kokonaisuus hahmottuu.

LÄHTEET

EU:n talousarvio: Yhteinen maatalouspolitiikka vuoden 2020 jälkeen. 2018. [Verkkojulkaisu]. Euroopan komissio. [Viitattu 25.2.2021]. Saatavana: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fi/IP_18_3985

Ferguson, R. & Hansson, H. 2013. Expand or exit? Strategic decisions in milk production. *Livestock science* 155 (2 - 3), 415 - 423. doi: 10.1016/j.livsci.2013.05.019

Hansson, H. & Ferguson, R. 2011. Factors influencing the strategic decision to further develop dairy production: A study of farmers in central Sweden. *Livestock Science* 135 (2 - 3), 110 - 123. doi: 10.1016/j.livsci.2010.06.157

Hegrenes, A. 2005. The need for strategic planning. NJF Seminar 362. Strategic planning and management on farms. Nordic Association of Agricultural Scientists. NJF education and extension section. June 15 - 17, 2005. Vantaa, Finland.

Karhinen, R. 2019. Uusi alku: Maatalous on myös tulevaisuuden elinkeino. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Maa- ja metsätalousministeriö. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2019:3. [Viitattu 25.2.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-453-998-2>

Karhula, T. & Niemi, J. 2018. Maatalouspolitiikka. Teoksessa: J. Niemi & M. Väre (toim.) Suomen maatalous ja elintarviketalous 2018. Helsinki: Luonnonvarakeskus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 34/2018, 46 - 55.

Morri, S., Ryhänen, M., Nopanen, A. & Pajula, T. 2020. Maatalousyrityksen kokonaisvaltainen johtaminen - Johto-hanke. Suomen Maataloustieteellisen Seuran tiedote 38. doi: 10.33354/smst.89241

Olson, K. 2004. Farm management: Principles and strategies. Ames, Iowa: Iowa State Press.

Ondersteijn, C. J. M, Giesen, G. W. J & Huirne, R. B. M. 2003. Identification of farmer characteristics and farm strategies explaining changes in environmental management and economic performance on dairy farms. *Agricultural systems* 78 (1), 31 - 55. doi: 10.1016/S0308-521X(03)00031-3

Pyykkönen, P. & Tiilikainen, S. 2009. Töiden organisointi Suomen maataloudessa. Helsinki: Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos. Pellervon taloudellisen tutkimuslaitoksen raportteja 217.

Ryhänen, M. & Laitila, E. (toim.) 2012. Yhteistyö ja resurssit maitotiloilla: Verkostomaisen yrittämisen lähtökohtia ja edellytyksiä. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja B. Raportteja ja selvityksiä 59.

Ryhänen, M. & Laitila, E. (toim.) 2014. Yhteistyö ja verkostosuhteet: Strateginen tarkastelu maidontuotantoon sovellettuna. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 19.

Ryhänen, M. & Närvä, M. (toim.) 2019. Kokonaisvaltaisella johtamisella kannattavuutta maidontuotantoon. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 31.

Ryhänen, M., Närvä, M., Sipiläinen, T. & Rajakorpi, J. 2015. Yhteisnavetan perustaminen ja johtaminen. Teoksessa: T. Sipiläinen & S. Lindberg (toim.) Maatilojen yhteistyö – esimerkkejä kotieläin ja kasvintuotannon yhteensovittamisesta. [Verkkajulkaisu]. Helsingin yliopisto. Taloustieteen laitos. Selvityksiä 82, 57 - 90. [Viitattu 25.2.2021]. Saatavana: <https://docplayer.fi/12804304-Timo-sipilainen-sara-lindberg-toim-maatilojen-yhteistyö-esimerkkeja-kotielainja-kasvintuotannon-yhteensovittamisesta.html>

Sipiläinen, T., Ovaska, S. & Ryhänen, M. 2012. Tuottavuus, tehokkuus ja taloudellinen tulos eteläpohjalaisilla maitotiloilla. [Verkkajulkaisu]. Jokioinen: MTT. MTT raportti 78. [Viitattu 25.2.2021]. Saatavana: <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/480641>

Sipiläinen, T. & Ryhänen, M. (toim.) 2015. Tuotannon järjestämisen ja yhteistyön vaikutus tekniseen tehokkuuteen: Yhteistyöllä kilpailukykyä maidontuotantoon -hanke. [Verkkajulkaisu]. Helsingin Yliopisto. Taloustieteen laitos. Selvityksiä 81. [Viitattu 25.2.2021]. Saatavana: <https://abcdocz.com/doc/3777140/tuotannon-j%C3%A4rjest%C3%A4misen-ja-yhteisty%C3%B6n-vaikutus-tekniseen>

PAIKALLISET PROTEIINIT -HANKKEEN (PIKI) CASE: BROILERISÄILYKE

Lauri Sihvonen, insinööri (AMK)

Jarmo Alarinta, DI, lehtori
SeAMK Ruoka

Matti-Pekka Pasto, ETM, lehtori
SeAMK Ruoka

Karri Kallio, insinööri (AMK), projektipäällikkö
SeAMK Ruoka

Markus Ojala, insinööri (AMK), asiantuntija, TKI
SeAMK Ruoka

1 JOHDANTOA

Tämän artikkeli perustuu opinnäytetyöhön, joka tehtiin Seinäjoen ammattikorkeakoulun ”Paikalliset proteiinit kansainvälisten innovaatioiden lähteenä” tai lyhyemmin PIKI-hankkeelle keväällä 2020 (Sihvonen 2020). Hankkeessa kehitetään elintarviketeollisuuden sivuvirtojen valorisaatiota ja hyödyntämistä eläin- ja kasviproteiineissa ja niitä yhdistävissä innovaatioissa. Opinnäytetyön aihe tuli hankkeen yhteistyöyritykseltä toimeksiantona.

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää broilerin jauhelihasta säilykkeeseen pakattu tuote, joka vastaisi käytettävyydeltään tonnikalasäilykettä. Kehitetyn tuotekonseptin pohjalta yritys voi jatkaa kehitystyötä tuotteen osalta. Broilerin jauhelihan pääasiallinen raaka-aine on koipireisiliha, joka tulee fileet tuotannon ohessa

(Kariniemen, [viitattu 29.5.2020]). Broilerituotannossa ruhosta saadaan saman verran saantoa rintafileeestä ja koipireisistä (Kokoszynski & Bernacki 2008). Broilerin lihasta yhä enenevä osa menee fileenä, joten lihatalojen on löydettävä uusia innovatiivisia tapoja saada koipireisilihasta valmistettuja tuotteita asiakkaille.

2 BROILERISÄILYKKEET RUOKAKETJUN OSANA

Broileri on kanojen lihatuotantorotu, jolle tyypillistä on nopea kasvaminen teuraspainoiseksi. Nopea kasvu on pitkän jalostustyön lopputulos, jota tehdään ulkomailla. Suomessa kasvatettavat broilerit ovat risteytyksiä eri kanaroduista, jotka tuodaan maahan ulkomailta untuvikkoina. Kasvatuksessa olevia risteytyksiä ovat muun muassa Aviagenin Ross 308 sekä Hubbard. Suomessa teurastetaan vuodessa noin 76 miljoonaa broileria, joiden keskimääräinen teuraspaino on 1,7 kilogrammaa. (Suomen broileryhdistys Ry, [viitattu 17.5.2020].)

Säilykkeet voidaan jaotella täys- ja puolisäilykkeisiin. Jaottelu perustuu siihen, miten säilykkeet ovat lämpökäsiteltyjä ja millaisissa olosuhteissa niitä tulee säilyttää. Täyssäilykkeet säilyvät sterilointiprosessin ansiosta useita vuosia huoneenlämmössä. Esimerkiksi hernekeitto ja lihasäilykkeet ovat täyssäilykkeitä. (Ijäs & Välimäki 2010, 103.) Ijäksen ja Välimäen (2010, 42 - 43) mukaan tarkkaan lasketun steriloinnin aika-lämpötilayhdistelmän avulla tuotteesta saadaan tuhottua kaikki elävät mikrobit ja niiden itiöt.

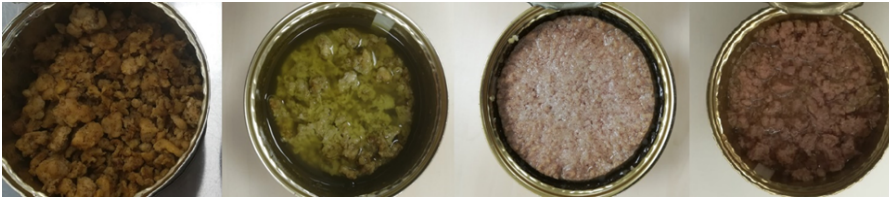
Sous vide -menetelmä tarkoittaa tyhjiöpakatun elintarvikkeen kypsennystä vesihauteessa. Tyhjiöpakkaus estää höyrystymistä ja hapettumista sekä säilyttää aromeja. Aikaa ja lämpötilaa säätämällä on mahdollista vaikuttaa mureuteen. Lisäksi sous vide mahdollistaa tasalaatuisuuden valmistuksessa. Sous vide -menetelmällä pastöroi tuotteen ja tuhoaa osan taudinaiheuttajista. (Jarva 2015, 2 - 5.)

Sterilointi on lämpökäsittely, jossa lämmön avulla tuhotaan kaikki elävät mikrobit ja myös niiden itiöt. Elintarviketeollisuudessa tuotteiden sterilointi suoritetaan autoklaavilla, jonka toiminta perustuu ylipaineiseen höyryyn. (Ijäs & Välimäki 2010, 42.) Steriloitaessa on varmistuttava, että parhaiten lämpöä kestävä patogeeni *Clostridium botulinum* ja sen itiöt tuhoutuvat. Alisteeriloinnin aiheuttama uhka on botulismi.

Sterilointiarvoja eli F-arvoja on määritetty itiöllisille bakteereille. Ne ilmoittavat, kuinka monta minuuttia tuotteen on oltava 121,1 celsiusasteessa, ennen kuin itiöllinen bakteeri on tuhoutunut. *Clostridium botulinum* bakteerin F-arvo on 2,45 eli steriloitavan elintarvikkeen kylmimmän kohdan on altistuttava 2,45 minuutin ajan 121,1 celsiusasteen lämpötilaan, jotta kyseinen bakteeri ja sen itiöt saadaan tuhottua. Yleensä tavoitellun F-arvon minimi tulee olla vähintään 5, joka tarkoittaa 100°C noin 875 minuuttia tai 121,1°C lämmössä 8 minuuttia (Leino ym. 2007, 127.)

3 SÄILYKKEIDEN VALMISTUS JA TULOSTEN ARVIOINTI

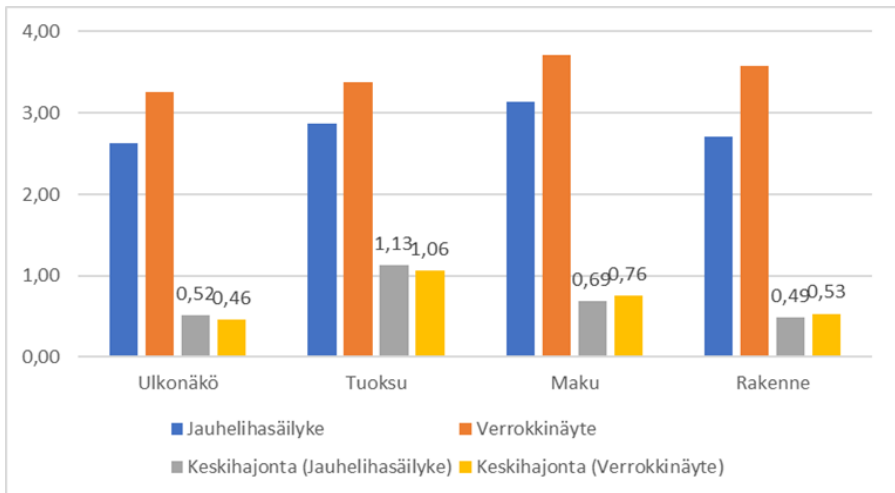
Opinnäytetyössä valmistettiin viidellä eri laboratoriokerralla säilykkeitä vaihdellen raaka-aineita ja käsittelyjä. Pääraaka-aineena käytettiin kaupallista, kuluttajapakattua broilerin jauhelihaa. Eri versiointien yhteydessä kokeiltiin säilömistä pelkkään suolalaukkaan, erilaisiin öljyihin sekä natriumnitriitin kanssa. Broilerin jauheliha pakattiin vakuumpussiin ja kypsennettiin sous vide -tekniikalla. Kypsennyksen jälkeen kypsä tuote pakattiin tölkkiin ja autoklavoitiin. Aistinvaraiset arviot tehtiin jäädytetyille tuotteille (Kuva 1).



Kuva 1. Vasemmalta oikealle: 1. laboratorioskerta suolalaukalla, 1. laboratorioskerta öljyssä, 4. laboratorioskerta suolalaukalla ja nitriitillä, 5. laboratorioskerta suolalaukalla ja nitriitillä. (Kuva: Lauri Sihvonen, muokannut Markus Ojala.)

Valmistettujen säilykkeiden F-arvot jäivät välille 2,2 - 4,9. Säilykkeiden sterilointi ei ollut riittävä kaupallisiin tuotteisiin. F-arvot laskettiin dataloggereiden ja viidennellä kerralla dataloggerin ja termoparin keräämän lämpötilatiedon pohjalta. Viidennen kerran F-arvoissa ero mittaustavoilla oli, dataloggerin antaessa arvon 4,4 ja termoparilla mitattuna 4,9. (Sihvonen 2020, 49).

Jauhelihasäilykkeen ulkonäköä arvioitiin sanallisesti muun muassa adjektiiveilla mehevä, jauhelihamainen ja kissanruokamainen. Tuoksun arvioijat kertoivat vaihtoehtojen muistuttaneen tonnikalasäilykettä sekä broileria. Tuoksua kuitenkin pidettiin hyvänä. Eniten kehitettävää arvioijien mielestä oli rakenteessa, jota kuvailtiin rakeiseksi, hienojakoiseksi ja murumaiseksi. Osa arvioijista oli sitä mieltä, että säilyke oli kokonaisuutena hyvä. Osa puolestaan arvioi tuotteen olleen hieman epämääräinen. Verrokkina käytettiin kaupallista broilerisäilykettä.



Kuvio 1. Viidennen laboratoriokerran aistinvaraisen arvioinnin tuotteiden miellyttävyys keskitunnusten kera, n=8.

Opinnäytetyön tuloksena saatiin aikaan broilerin jauhelihasta valmistettu säilyke, joka maultaan ja tuoksultaan oli arvioijien mielestä jo melko hyvä, mutta varsinkin tuotteen ulkonäössä ja rakenteessa oli vielä kehittämisen varaa. Jatkokehityskohteista ulkonäköä voisi kehittää tekemällä laajemmin testejä natriumnitriittilisäyksellä (E250), esimerkiksi kokeilemalla, onko sillä lihan väriin positiivisesta vaikutusta, jos natriumnitriittilisäyksen tekisi lihaan jo ennen sous vide -kypsennystä. Natriumnitriitin värinmuodostusominaisuutta voitaisiin myös edesauttaa lisäämällä askorbiinihappoa (Elintarviketeollisuusliitto 2015). Sterilointiaikoja pitää jatkaa, jotta säilykkeistä saadaan turvallisia.

Artikkeli on valmisteltu osana PIKI-hanketta, ja haluamme kiittää hankkeen ja tämän artikkelin rahoittamisesta yhteistyötahoja. PIKI-hanke jatkaa tuotekonseptin kehittämistä ja suunnittelee uuden version aistinvaraista arviointia keväälle 2021.

LÄHTEET

Elintarviketeollisuusliitto. 14.2.2015. Nitriittilaukattujen lihatuotteiden hapettumisenestoaineet: Toimialaohje. [Verkkajulkaisu]. Saatavana: <https://www.etl.fi/media/aineistot/suosituksset-ja-ohjeet/toimialaohje-nitriittilaukattujen-lihatuotteiden-hapettumisenestoaineet.pdf>

Ijäs, T. & Välimäki, M. 2010. Tunne elintarviketekniikka. Helsinki: Otava.
Jarva, O. 2015. Käytännönläheinen opas Sous Vide-ruoanlaittoon. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 17.5.2020]. Saatavana: <https://www.sousvide.fi/sousvide-fi.pdf>

Kariniemen. Ei päiväystä. Kariniemen kananpojan jauheliha maustamaton 400g. [Verkkosivu]. [Viitattu 29.5.2020]. Saatavana: <https://www.kariniemen.fi/tuotteet/tuote/kariniemen-kananpojan-jauheliha-maustamaton-400-g/>

Kokoszynski, D. & Bernacki, Z. 2008. Comparison of slaughter yield and carcass tissue composition in broiler chickens of various origin. [Verkkolehtiartikkeli]. Journal of Central European agriculture 9 (1), 11 - 15. [Viitattu 11.5.2020]. Saatavana: <https://core.ac.uk/download/pdf/27242349.pdf>

Leino, P., Kohtala, J., Kymäläinen, S., Tarvainen, J. & Henriksson, J. 2007. Liha-alan ammattioppi. Helsinki: Opetushallitus.

Sihvonen, L. 2020. Broilerin jauhelihasäilykkeen konseptointi. Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Ruoka-yksikkö, bio- ja elintarviketekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Julkaisematon.

Suomen Broileryhdistys Ry. Ei päiväystä. Mikä broileri? [Verkkosivu]. [Viitattu 17.5.2020]. Saatavana: <http://suomibroileri.fi/suomibroileri.fi/mika>



**II ALUEELLISTA
VAIKUTTAVUUTTA
KEHITTÄMIS-
TOIMINNALLA JA
TUTKIMUKSELLA**

KANSAINVÄLINEN HANKEYHTEISTYÖ OSANA ALUEELLISTA RUOKASEKTORIN DIGITALISAATION KEHITTÄMISTÄ

Soila Huhtaluhta, agrobiologi (ylempi AMK), projektipäällikkö
SeAMK Ruoka

1 JOHDANTOA

Ruokaketjun digitalisaatio näyttäytyy tällä hetkellä laajana, läpi-leikkaavana teemana ruokasektorin kehittämisessä eri tasoilla paikallisista toimenpiteistä globaaliin tasoon. Digitalisaation merkitys on huomattava myös ilmastokestävää ruokaketjua kehitettäessä. Euroopan parlamentin CAP-tukea koskevassa tutkimuksessa (Pesce ym. 2019, 9) jossa selvitettiin digitalisaation ja nopean teknologisen kehityksen vaikutuksia maataloudelle, verrataan tätä murrosta 1950-lukuun, jolloin traktorien käyttö yleistyi ja torjunta-aineet tulivat laajalti saataville. Pesce ym. (2019, 9) toteavat, että tukemalla ruuantuotannon modernisointia on mahdollista paitsi tehostaa tuotantoa, myös pienentää maatalouden ilmastovaikutuksia, edistää kestäväää tuotantoa ja madaltaa maatalouden riskejä. Ruokasektorin digitalisaatiolla on myös alueellisesti merkittävää painoarvoa, ja se on huomioitu suoraan muun muassa yhdessä Etelä-Pohjanmaan maakuntaohjelman painopisteistä ja kärjistä vuosille 2018 - 2021, Kestävien ruokajärjestelmien alla (Etelä-Pohjanmaan liitto 2019, 21).

Ruokasektorin digitalisaation edistämiseksi Etelä-Pohjanmaalla tehdään erilaisia toimenpiteitä sekä alan yritysten että sidosryh-

mien taholta. Kansainväliset hankkeet ovat yksi merkittävä keino, jolla tällaisten alueellisten painopisteiden kehittämiseen saadaan tarvittavaa lisäresurssia, osaamista, yhteistyötä ja työkaluja. Tässä artikkelissa käsitellään Seinäjoen ammattikorkeakoulun Ruoka-yksikön kahden kansainvälisen hankkeen näkökulmia osana alueellista ruokasektorin digitalisaation kehittämistä.

Horisontti 2020 -rahoitteinen hanke NEFERTITI (hankeaika 1.1.2018 - 30.9.2022) ja Interreg Europe -rahoitteinen hanke Regions4Food (1.6.2018 - 31.5.2023) lähestyvät ruokaketjun digitalisaatiota muun muassa aluevaikuttavuuden kautta. Keskeistä teemassa on ”policy influencing”, jolla tässä tarkoitetaan esimerkiksi alueellisiin ohjelmiin ja rahoitukseen vaikuttamista. Lisäksi toimenpiteitä on käytännön tasoilla.

2 RUOKASEKTORIN KANSAINVÄLINEN HANKEYHTEISTYÖ

Etelä-Pohjanmaa on aktiivinen toimija kansainvälisissä verkostoissa, kun SeAMKin asema hanketoteuttajana taas on alueellisesti merkittävää. Koska ruokasektori on tunnistettu yhdeksi alueen keskeiseksi painoalaksi, se näkyy selkeästi alueellisissa ohjelmissa, jotka vaikuttavat kehittämistoimintaan niin alueellisesti kuin kansainvälisestikin. Alueellinen Älykkään erikoistumisen strategia (S3-strategy) kohdentaa hakeutumista EU:n Smart Specialisation Platformeille ja temaattisiin verkostoihin.

Agri-Food Platform ja sen alaiset verkostot ovat keskeisiä ruokasektorin kansainvälisiä yhteistyöalustoja. Temaattisten verkostojen tavoitteena on yhteistyön ja investointien edistäminen niiden alueiden kesken, joissa keskitytään samankaltaisiin kehittämisteemoihin. Verkostojen toiminta konkretisoituu hyvänä väylänä yhteisiin kansainvälisiin hankkeisiin. Molemmat tässä

artikkelissa käsiteltävät hankkeet pohjautuvat Agri-Food Platformin temaattisiin verkostoihin: NEFERTITI-hanke High Tech Farming -verkostoon ja Regions4Food-hanke Traceability & Big Data -verkostoon. Digitalisaation rooli kummassakin verkostossa on merkittävä. (Portti, Koivisto & Pasila 2019, 383 - 386.)

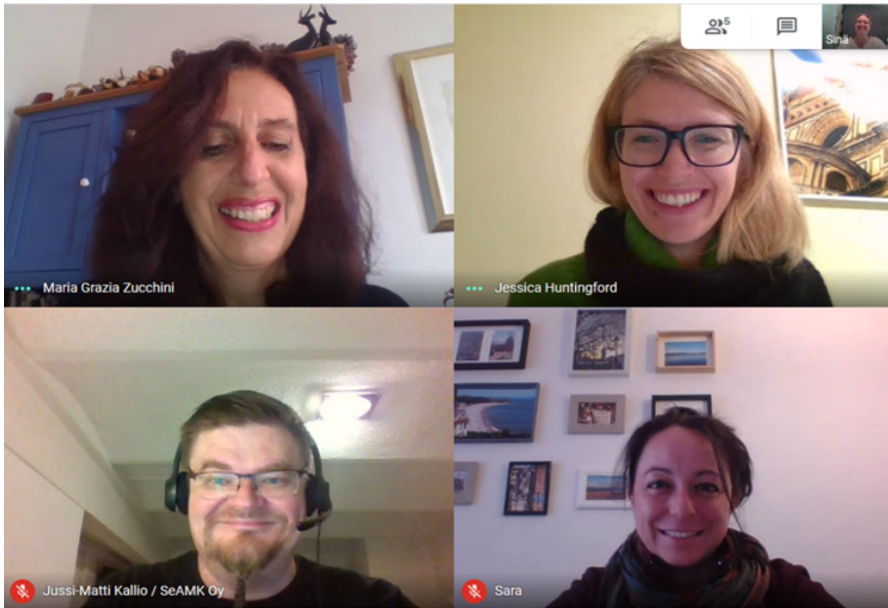
2.1 Regions4Food

REGIONal Strategies 4 FOOD 4.0 Revolution -hanke pyrkii edistämään ruokaketjun digitalisaatiota sekä maksimoimaan sen avulla ruoka-alan kasvupotentiaalia ja kehittämään ratkaisuja alan tulevaisuuden haasteisiin. Regions4Food-hankkeen näkökulma on rahoittamansa Interreg Europe -ohjelman mukaisesti aluekehityslähtöinen ja keskittyy siihen, miten alueellisella tasolla voidaan tukea ruokaketjun toimijoita ja siten edistää alan digitalisaatiota. Keskeistä hankkeessa on alueidenvälinen oppimisprosessi ja tiivis yhteistyö paikallisten sidosryhmien kanssa. (Huhtaluhta 2019.)

Regions4Food-hankkeessa toteutettiin aluksi laaja alueellinen kartoitus ruokaketjun digitalisaation tarpeista ja esteistä, alan keskeisistä toimijoista ja hyvistä käytänteistä. Näiden pohjalta alueidenvälisessä oppimisprosessissa pyrittiin löytämään ratkaisuja alueellisiin tarpeisiin projektipartnerien hyviin käytäntöihin perustuen. Prosessissa ovat keskeisessä osassa olleet hankkeen sidosryhmät, joihin kuuluu toimijoita ruokasektorin eri osista, kuten koulutuksesta, tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoimijoista sekä hallinnosta.

Alueidenvälinen oppimisprosessi on korostunut vertaisarviointiprosessissa, jossa toimenpideluonnoksia on käsitelty projektipartnerien ja paikallisten toimijoiden avulla. COVID-19-pandemiatilanteen vuoksi tässä hyödynnettiin suunniteltua enemmän digitaalisia ratkaisuja, kun toimenpiteisiin syventyminen tapahtui matkustamisen sijaan videoneuvotteluin (Kuva 1). Pandemian

vaikutukset näkyvätkin todennäköisesti tulevissa kansainvälisissä hankkeissa lentomatkojen vähenemisenä ja aiempaa tehokkaampana etäyhteyksien hyödyntämisenä.



Kuva 1. Tässä Regions4Food-hankkeen vertaisarviointitilaisuudessa käsiteltiin italialaisen hankepartnerin toimenpidesuunnitelmia, joissa oli otettu oppia Etelä-Pohjanmaan esittelemästä hyvästä käytännöstä, AgroLivingLab-hankkeesta. Esittelemässä Jussi-Matti Kallio, SeAMK. (Kuva: Soila Huhtaluhta 2020.)

Hankkeen opit kootaan konkreettisina toimenpiteinä alueelliseen Action Planiin, eli ruokaketjun digitalisaation edistämisen toimintasuunnitelmaan. Rahoitusmallin mukaisesti tarkoituksena on "policy improvement" eli valittuihin rahoitusohjelmiin vaikuttaminen. Käytännössä tämä tarkoittaa Suomessa kyseisiin rahoitusohjelmiin sopivia, alueellisesti vaikuttavia ja teemaa edistäviä hankehakemuksia.

Etelä-Pohjanmaalla Action Plan jakautuu kolmeen teemaan:

1. Ruokasektorin innovaatioyhteisön kehittäminen
2. Koulutus ja osaaminen
3. Datan hyödyntäminen.

Näiden teemojen alle on tätä kirjoitettaessa koottu yhteensä viisi haettavaa hanketta, joiden avulla ruokaketjun digitalisaatiota pyritään edistämään. Toimintasuunnitelmat julkaistaan vuoden 2021 aikana. Hankkeen toinen vaihe kestää toukokuuhun 2023, minkä aikana toimintasuunnitelman toteutumista ja alueellista vaikuttavuutta seurataan.

2.2 NEFERTITI

Project Networking European Farms to Enhance Cross Fertilisation and Innovation Uptake Through demonstration eli NEFERTITI-hankkeen tavoitteena on älykkäiden maatalojen verkoston rakentaminen. Keskeistä on toisilta oppiminen ja tiedon välittäminen verkostomaatalojen ja -maakuntien välillä sekä laajemmalle yleisölle. Hankkeessa pyritään samalla edistämään maatalouden mobiiliteknologiaan perustuvaa digitalisaatiota ja hyödyntämään uutta teknologiaa nykyaikaisen maatalouden haasteissa. (Pasila ym. 2018, 274; NEFERTITI H2020)

NEFERTITI-hankkeen kymmenen keskeistä teemaa (Kuvio 1) ovat Nurmet ja hiilensidonta; Tietoon perustuvat päätökset maitotiloilla; Vakaalla pohjalla olevat luomukotieläintalouden menetelmät; Optimaalinen maan laatu peltokasvien viljelyssä; Kasvuston mittaus ja määräsäätöautomaatiikka; Tuottavuuden ja laadun parantaminen luomupeltokasvien viljelyssä; Ravinteiden käytön tehostaminen puutarhataloudessa; Veden käytön tehokkuus puutarhataloudessa; Kasvinsuojeluaineiden vähentäminen rypäleiden, hedelmien ja kasvien tuotannossa; sekä Sinä osaat viljellä: Maanviljelyn houkuttelevuus uusille tulokkaille (NEFERTITI H2020).



Kuvio 1. NEFERTITI -hankkeen keskeiset teemat (NEFERTITI H2020).

Seinäjoen ammattikorkeakoulu on NEFERTITI-hankkeessa mukana erityisesti työpaketissa, jossa hankkeen tuloksia viedään alueelliselle tasolle edistämällä politiikkadialogia ja verkoston jatkuvuutta. Demofarmien toimintaa ja demonstraatiotilaisuuksissa esiteltyjen oppien käyttöönoton tukemista edistetään tuomalla NEFERTITIn tuloksia osallisiksi poliittisessa vuoropuhelussa. Tämä vuoropuhelu osallistaa esimerkiksi poliittisia päättäjiä, maaseudun kehittämissuunnitelmista vastaavia viranomaisia sekä maatalouden tutkimus- ja kehittämissuunnitelmia.

Käytännössä pyritään edistämään demofarmien toimintaedellytyksiä esimerkiksi huolehtimalla, että julkishallinto on niistä tietoinen ja huomioi demofarmien potentiaalin, vaihtamalla parhaita käytäntöjä ja tietoa EU:n alueista ja niiden toimintakäytänteistä sekä antamalla suosituksia demonstraatiotilaisuuksien hallinnoinnista ja rahoituksesta eri alueilla. Toiminnalla pyritään myös tuomaan maataloussektoria ja poliittisia päättäjiä tiiviimpään yhteistyöhön. SeAMKin vastuulla työpaketista on erityisesti laajemmat high level -seminaarit, jotka toimivat informaation jalkauttamisessa ja verkostoitumistilaisuuksina. (NEFERTITI H2020.)

SeAMK Ruoka -yksikön lisäksi NEFERTITI-hankkeessa on Suomesta mukana ProAgria Etelä-Pohjanmaa, jonka vastuulla on muun muassa demonstraatiotilaisuuksien järjestäminen. ProAgria järjestää esimerkiksi pellonpiennarpäiviä yhdessä paikallisten maatalousyriyten kanssa tiedonvaihdon edistämiseksi. Pääpaino on täsmäviljelyyn ja luomuun liittyvissä teemoissa. NEFERTITIn tietoportaalissa on yhteensä yhdeksän NEFERTITIn demofarmeiksi rekisteröitynyttä maatalousyriytystä, joista viisi on luomutiloja. Lisäksi NEFERTITIn verkostoon kuuluu muita toimijoita, kuten viljelijöitä, asiantuntijoita, tutkijoita, koulutuksen ja hallinnon edustajia, järjestöjä ja kaupallisia yrityksiä. (NEFERTITI H2020.)

3 DIGITALISAATIO JA KESTÄVYYS RUOKASEKTORILLA

Jussila ym. (2019) linjaavat Pellervon taloustutkimuksen eli PTT:n Policy Briefissä digitalisaation vaikutuksia suomalaiselle maataloudelle ja maaseudulle. Digitalisaatio ja kestävyys yhdistyvät erityisesti seuraavissa kohdissa. Digitalisaatio helpottaa paikallisten olosuhteiden huomioimista ja erilaisten kestävien viljelymenetelmien käyttöä. Älykäs maatalous edistää myös jäljitettävyyttä ja dataa jakamalla voidaan edistää ketjun läpinäkyvyyttä. Tämä lisää myös kuluttajien mahdollisuuksia kohdentaa valintojaan ympäristölle ja ilmastolle kestävämmiin, mikä taas vaikuttaa tuottajien tekemiin valintoihin markkinoiden kautta. Datan jakaminen ja alustatalous mahdollistavat myös yhteistyötä uusien, kestävien ratkaisujen tuottamiseksi. (Jussila ym. 2019.)

Käytännön tasolla kumpikin tämän artikkelin hankkeista pyrkii edistämään ruokasektorin digitalisaatiota, ja sen kautta alan toimintaedellytyksiä ja kestävyyttä. Tämä tapahtuu useilla eri tasoilla aina yksittäisistä teknologisista ratkaisuista vertaisoppimiseen, innovaatioyhteisöjen kehittämiseen ja taustalla toimivaan politiikkavaikuttamiseen.

Myös Reijo Karhisen raportissa (2019) digitalisaation mahdollisuudet nostetaan esiin muun muassa pohdittaessa alkutuotannon, jalostuksen ja ruuanjakelun kehittämistarpeita, jotta kasvavaan kysyntään voidaan vastata kestävästi ja turvallisesti. Ruokaan ja sen tuotantoon liittyvät teknologiset innovaatiot ovat tässä keskeisessä asemassa. Tämä liittyy osaltaan myös tukijärjestelmiin, tutkimustoimintaan ja yhteistyöhön. Raportissa myös huomautetaan, että maatalouden kannattavuuden parantamiseksi tehtävät toimenpiteet niin markkinaehtoisesti kuin tukipolitiikan välitykselläkin täytyy toteuttaa ilmastonmuutoksen torjunta huomioiden. (Karhinen 2019, 72 - 73, 83.)

Tämän artikkelin kansainvälisillä hankkeilla pyritään vaikuttamaan muun muassa hallinnollisiin päätöksiin ja rahoitukseen, joilla ruokasektorin kehitystä ohjataan. Kestävyysnäkökulmien lisäksi digitalisaatio luo monia muita mahdollisuuksia ja uusia näkökulmia ruokasektorille. On tärkeää, että työtä tehdään yhdessä ja yhtäaikaaisesti usealla tasolla. Yksi Regions4Food-hankkeen kartoitusten tärkeimmistä tarpeista digitalisaation edistämiseksi olikin yhteistyön kehittäminen ruokasektorilla ja tieto siitä, mitä muut toimijat tekevät (Huhtaluhta 2019, 123). Tätä tukevat muun muassa Regions4Food-hankkeen Action Planin toimenpiteet sekä NEFERTITI-hankkeen jaettu tietoportaaali.

LÄHTEET

Etelä-Pohjanmaan liitto. 2019. Tuoreita eväitä Etelä-Pohjanmaalle: maakuntaohjelma 2018 - 2021. Etelä-Pohjanmaan liitto.

Huhtaluhta, S. 2019. Ruokaketjun digitalisaation kehitystarpeet kansainvälisen oppimisprosessin lähtökohtana: REGIONS4FOOD. Teoksessa: S. Päällysaho, A. Haasio, S. Saarikoski & S. Uusimäki (toim.) Seinäjoen ammattikorkeakoulu 2019: Moninaista osaamista. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 32, 120 - 128.

Jussila, I., Heimonen, R., Yrjölä, T. & Mäkilä, K. 2019. Digitalisaatio tarjoaa ponnahduslaudan maataloudelle - uskallammeko astua sille? [Verkkajulkaisu]. PTT Policy Brief 05/2019. [Viitattu 16.3.2021]. Saatavana: http://www.ptt.fi/media/julkaisut/policybrief5_2019.pdf

Karhinen, R. 2019. Uusi alku: Maatalous on myös tulevaisuuden elinkeino. [Verkkajulkaisu]. Helsinki: Maa- ja metsätalousministeriö. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2019:3. [Viitattu 2.3.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-453-998-2>

NEFERTITI H2020. [Ei päiväystä]. Euroopan Unionin Horisontti 2020 -tutkimus- ja innovaatio-ohjelma. [Verkkosivusto]. [Viitattu 1.3.2021]. Saatavana: <https://nefertiti-h2020.eu/fi/>

Pasila, A., Lauhanen, R., Koivisto, E., Huhta, E., Mäntymaa, S. & Päällysaho, S. 2018. Kansainvälistyminen aluevaikuttavuuden ajurina. Teoksessa: S. Päällysaho, J. Latvanen, S. Saarikoski. & S. Uusimäki. (Toim.) Seinäjoen ammattikorkeakoulu monipuolisena vaikuttajana. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 30, 269 - 277.

Pesce, M., Kirova, M., Soma, K., Bogaardt, M.-J., Poppe, K., Thurston, C., Monfort Belles, C, Wolfert, S., Beers, G., Urdu, D. 2019. Research for AGRI Committee: Impacts of the digital economy on the food-chain and the CAP. Brussels: European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies.

Portti, A., Koivisto, E. & Pasila, A. 2019. Voimaa ja vaikuttamismahdollisuuksia ruoka-alan kansainvälisissä verkostoissa. Teoksessa: S. Päällysaho, A. Haasio, S. Saarikoski & S. Uusimäki (toim.) Seinäjoen ammattikorkeakoulu 2019: Moninaista osaamista. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 32, 381 - 389.

ENERGIATURVETUOTANNON ALASAJON TALOUDELLISET JA SOSIAALISET HAITTAVAIKUTUKSET SEKÄ HEIJASTEVAIKUTUKSET ETELÄ- POHJANMAALLA

Kari Laasasenaho, FT, erityisasiantuntija, TKI
SeAMK Ruoka

Mari Väänänen, FM, ympäristösuunnittelija
Etelä-Pohjanmaan liitto

Risto Lauhanen, MMT, dosentti, erityisasiantuntija, TKI
SeAMK Ruoka

1 JOHDANTOA

Euroopan unioni on perustanut Oikeudenmukaisen siirtymän rahaston (jäljempänä JTF) tukemaan niitä toimialoja, joita kasvi-huonekaasupäästöjen vähentäminen koskettaa eniten. Suomessa tukea on päätetty kohdistaa erityisesti energiaturpeen käytön vähentämiseen. Tuen alueellisesta kohdistamisesta päätetään maakuntien laatimien JTF-suunnitelmien pohjalta. Seinäjoen ammattikorkeakoulu osallistuu Etelä-Pohjanmaan liiton koordinoiman JTF-suunnitelman laadintaan ja sitä varten perustetun asiantuntijaryhmän toimintaan. Etelä-Pohjanmaan maakunta on valtakunnallisesti tärkeimpiä energiaturpeen tuotantoalueita. Etelä-Pohjanmaalla sijaitsee neljännes turvetuotantoalueista ja turvetuotannon työllistävyys on maakuntien korkein. Tässä artikkelissa käydään läpi JTF-valmistelun pohjalta energiaturpeen tuotannon ja käytön alasajon merkitystä maakunnassa.

Nykyään keskeisin turpeen käyttökohde on energiantuotanto, ja sinne ohjautuu arviolta yli 90 % nostetusta turpeesta. Nopea vähennystavoite haastaa merkittävästi nykyisiä elinkeinonharjoittajia. Elinkeinorakenteen muutokseen tuleekin varautua erityisesti niillä alueilla, joissa on paljon energiaturvetuotantoa ja -käyttöä. Tilanteesta tekee erityisen haastavan se, että energiaturvetuotanto on vain yksi turpeen tuotantomuoto ja osa turvetuotantoalueilta nostetusta turpeesta käytetään muihin turvetuotteisiin, kuten kasvu- ja kuiviketurpeiksi, joilla on iso merkitys ruokaketjussa.



Kuva 1. Soiden käyttö on ollut tärkeää Etelä-Pohjanmaalla (Kuva: Risto Lauhanen).

2 TALOUDELLISET JA SOSIAALISET HAITTAVAIKUTUKSET

Turpeen energiatuotannon ja -käytön sekä siihen liittyvien kuljetus- ja tuotantoketjujen kautta energiaturpeen tuotannon vähentämisen vaikutukset kohdistuvat suoraan ja välillisesti:

- turvetuotantoyrittäjiin ja -työntekijöihin sekä heidän lähipiiriinsä
- turvetuotantoalueilla työskenteleviin kausityöntekijöihin
- turvetuotantoa sivutoimisesti harjoittaviin yrittäjiin
- turvetuotantoalueiden maanomistajiin
- turvetta hyödyntäviin voimalaitoksiin
- kuntatalouksiin ja yhtiöiden alaskirjauksiin
- kaukolämmön asiakkaisiin
- kuljetusalan yrityksiin, jotka kuljettavat turvetta tuotantoalueilta voimalaitoksille
- koneyrittäjiin
- koneiden huolto-, korjaus- ja (varaosa)myyntiä harjoittaviin yrityksiin
- polttoaineiden käyttöön ja jakeluketjuun
- maataloihin, etenkin kuiviketurvetta hyödyntäviin eläintiloihin (esim. siipikarjatilat)
- ruokaketjuun (kuivike- ja kasvuturpeiden hinta- ja saatavuustekijöiden kautta)
- maaseudun elinvoimaan ja työllistymismahdollisuuksiin
- ympäristöalan konsultteihin (esim. ympäristölupahakemukset sekä päästö- ja vaikutustarkkailut).

Energiaturpeen käytön vähentämisellä ja asteittaisella lopettamisella on Etelä-Pohjanmaalla merkittäviä negatiivisia sosioekonomisia vaikutuksia. Valosen ym. (2021) mukaan energiaturpeen alasajon vaikutukset ovat merkittävimmät juuri Etelä-Pohjanmaalla alueen kokoon suhteutettuna.

Siirtymässä suurena haasteena on sen nopea aikataulu, jollaiseen ei alan sisälläkään ollut osattu varautua. Kansallisen turvetyöryhmän mukaan energiaturpeen käyttö voi vähentyä jopa 75 % vuoteen 2025 mennessä. Esimerkiksi vuonna 2019 Vapo Oy:n energiaturpeen kysyntä laski Suomessa 20 % edellisvuodesta. Ennakoitua nopeamman energiaturpeen kysynnän laskun vuoksi yritykset eivät ole saaneet aikaa sopeuttaa toimintaansa ja luoda korvaavaa yritystoimintaa. Esimerkiksi Vapo Oy on vuoden 2020 lopulla päättänyt Etelä-Pohjanmaalla urakointisopimuksensa 20 tuotanto-, kuormaus- ja kuljetusyrittäjän kanssa jo tapahtuneen energiaturpeen kysynnän laskun vuoksi.

2.1 Turveyritysten ja liitännäisalojen löydettävä korvaavaa tai uutta liiketoimintaa

Energiaturvetuotannon työllistävää vaikutusta on vaikeaa arvioida, koska monet yrittäjät työskentelevät usealla toimialalla. Lisäksi energiaturveyrittäjyydelle on tyypillistä kausiluonteisuus. Energiaturvetuotannon arvioitu suora työllistävä vaikutus Etelä-Pohjanmaalla on yli 450 henkilötyövuotta ja välillisesti yli 800 henkilötyövuotta (Holm & Tyynilä 2020; Bioenergia ry:n ja Koneyrittäjät ry:n arvio). Turvealan työllistävä vaikutus suhteessa maakunnan kokonaistyöllisyyteen on Etelä-Pohjanmaalla Suomen maakunnista suurin (0,56 %) (Soimakallio ym. 2020).

Turvetuotannon työllistävä vaikutus on merkittävää etenkin maaseudulla. Eteläpohjalaisista turvealan yrityksistä 71 % on kirjoilla ydinmaaseudulla ja 19 % harvaan asutulla maaseudulla. Vastaavasti turvetuotantoalueista 55 % sijaitsee ydinmaaseudulla ja 39 % harvaan asutulla maaseudulla (Soimakallio ym. 2020; SYKE: kaupunki-maaseutuluokitus). Turvetuotannon työllisyysvaikutukset ovat pitkäaikaisia (tuotantoaika turvetuotantoalueilla on noin 30 vuotta). Lisäksi turpeen nosto tuo kausityön myötä tärkeitä lyhytaikaisempia työmahdollisuuksia esimerkiksi maaseudun nuorille.

Turvetuotanto tai turpeen nosto on luokiteltu Etelä-Pohjanmaalla noin 150 yrityksen toimialaksi (koostettu julkisista ja seutukunnallisista yritysrekistereistä vuonna 2020). Alan yrityksiä on joka kunnassa. Useat turvealan yritykset ovat monialayrityksiä, joissa päätoimialan (turvetuotanto) lisäksi harjoitetaan esimerkiksi maa- ja metsätaloutta tai koneurakointia. Turvetuotanto on merkittävä osa tulonmuodostusta yrityksissä. Yrityksiä, joiden toimialana on turvetuotanto tai turpeen nosto, sijaitsee eniten Alavudella (32), ja runsaasti myös Kurikan (18), Alajärven (14), Seinäjoen (13), Ähtärin (13) ja Kauhajoen (12) kuntien maaseutualueilla, eli laajasti ympäri Etelä-Pohjanmaata.

Turvetuotanto- ja koneurakointiyrityksillä on tuotantopääomiin ja -koneisiin sidottuja kustannuksia ja tulonmenetyksiä, joten uuden yritystoiminnan aloittaminen on haasteellista. Holmin ja Tynnilän (2020) selvityksen mukaan turvetuotannon kokonaisvelat suhteessa liikevaihtoon olivat 99 % Suomessa vuonna 2019. Ilman pääomien kompensatiota yritysten siirtyminen muille toimialoille tulee olemaan vaikeaa tai mahdotonta. Haasteena uuden yritystoiminnan aloittamiselle on yritysten sijainti maaseudulla, jossa uuden yritystoiminnan mahdollisuudet ovat rajatummat kuin taajaan asutuilla alueilla. Lisäksi turvetuotantoalueiden ympärillä on jo olemassa olevaa yritystoimintaa etenkin Etelä-Pohjanmaan kaltaisessa vahvassa yrittäjämaakunnassa.

Monialayritysten harjoittama muu yritystoiminta esimerkiksi maa- ja metsätaloudessa toimii jo kilpailluilla markkinoilla, eikä kasvumahdollisuuksia välttämättä ole. Toisaalta monialayritysten muu yritystoiminta sitoo yrityksiä alueelle, eikä siirtyminen muille alueille ole yritystoiminnan ja sosiaalisten suhteiden vuoksi mahdollista. Kun yritystoiminta käy kannattamattomaksi, negatiiviset taloudelliset vaikutukset voivat aiheuttaa sosiaalisia ongelmia.

AFRYn (2020) selvityksen mukaan turvetuotannon henkilötövuodet vähenevät jo 75 % vuoteen 2025 mennessä (perusskenaario).

Etelä-Pohjanmaalla tämä tarkoittaisi yli 300 henkilötyövuoden vähenemistä. Turvetuotannon väheneminen voi aiheuttaa Etelä-Pohjanmaalla satojen työpaikkojen menetyksiä ja yrittäjille voi koitua energiaturpeen myynnin vähenemisestä kymmenien miljoonien eurojen tulonmenetykset. Kokonaistyöllisyys tulee selvityksen mukaan laskemaan maakunnista eniten Etelä-Pohjanmaalla, mikäli turpeesta luovutaan laajassa mittakavassa (Soimakallio ym. 2020). Selvityksessä huomioidaan myös positiivinen turvetta korvaava tuotantotoiminta. Ensivaiheessa työt vähenevät turvetuotantoyrittäjien lisäksi urakointi- ja kuljetusyrittäjästä, sekä etenkin kesäisin tuotantoalueille palkatuilta kausityöntekijöiltä. Selvityksen mukaan välillisistä negatiivisista työllisyysvaikutuksista kärsivät eniten turvetta kuljettavat yritykset ja varastointia palveleva toiminta (Soimakallio ym. 2020). Työpaikkojen väheneminen koskettaa ensivaiheessa ja voimakkaimmin ns. suorittavaa työtä. Siirtymässä on haasteena löytää korvaavaa työtä maaseudulla, sillä turvetuotanto on hyvin työvoimavaltainen ala. Turvetuotantoalueiden jälkikunnostustyöt eivät vastaa työmäärältään turpeen noston aikaisia työllistäviä vaikutuksia urakoitsijoille. Esimerkiksi Vapo Oy teki vuonna 2018 ostoja ja investointeja Etelä-Pohjanmaalla yhteensä 23 miljoonalla eurolla.

Energiaturveyrittäjien ja heidän työllistamiensä henkilöiden uudelleentyöllistymisessä tulee todennäköisesti ongelmia. Osaavan työvoiman riittävyys on Etelä-Pohjanmaalla aiheuttanut rekrytointiongelmia tietyillä aloilla, kuten teknologia- ja puuteollisuudessa, terveydenhoito- ja sosiaaalialalla sekä teollisessa työssä ja rakennus- ja alalla. Näillä aloilla työntekijöiltä edellytetään korkeaa ammattitaitoa, monipuolista työkokemusta ja yhä useammin alan erityisosaamista, kuten ohjelmointiosaamista (EURES 2020).

Etelä-Pohjanmaalla korkea-asteen tutkinnon suorittaneiden osuus 15 vuotta täyttäneestä väestöstä on maakunnista toiseksi

matalin, ja turvealalla ja liitännäisaloilla toimivien koulutustaso on Etelä-Pohjanmaalla alhainen. Siirtyminen toiselle alalle vaatii uudelleenkoulutusta, mutta Manner-Suomen maaseutuohjelman rahoittaman HYBE (Hajautetun energiantuotannon hybridiratkaisut Etelä-Pohjanmaan maaseudulla) -hankkeen tuloksissa on tullut esiin eteläpohjalaisten turveyrittäjien ja turvetuotantoa harjoittavien monialayrittäjien haluttomuus hakeutua uudelleen-koulutukseen (Laasasenaho & Lauhanen 2021). Lisäksi turvealan yritysten sijainti suhteessa koulutuspaikkoihin on hankala, koska yritykset sijaitsevat pääosin maaseudulla, jossa koulutusmahdollisuudet ovat heikot. Yrittäjien osaamisen kehittämiseen tulee kuitenkin maakunnassa panostaa, sillä useat kymmenet yrittäjät ovat alle 50-vuotiaita.

HYBE-hankkeen tutkimuksen mukaan erityisiä riskiryhmiä ovat ikääntyneet ja vähän kouluttautuneet yrittäjät, sillä heiltä saattaa puuttua sopeutumiskykyä muuttuneeseen tilanteeseen. Tällä tarkoitetaan erityisesti heidän muutoshaluttomuuttaan, negatiivista suhtautumista uudelleenkoulutukseen ja kielteistä suhtautumista energiapoliittisiin päätöksiin (Laasasenaho & Lauhanen 2021). On ymmärrettävää, että koulutus ei ole taloudellisesti järkevä vaihtoehto, jos yrittäjän aiempi liikevaihto on ollut satoja tuhansia euroja vuodessa.

Monialayrittäjyydestä johtuen yritysten määrä ei tule todennäköisesti vähentymään yhtä jyrkästi kuin turvealalla työskentelevien määrä, vaikka siirtymällä on merkittäviä vaikutuksia yritystoimintaan. Yritysten liikevaihto on jo tapahtuneen energiaturpeen kysynnän vähenemisen vuoksi laskenut ja yritysten kannattavuus on vaakalaudalla, mikäli uutta liiketoimintaa ei pystytä nopealla aikataululla luomaan turvetuotannon tilalle.

Etelä-Pohjanmaan väestönkehitys on ollut viime vuosina polarisoitunutta ja väkiluku on kasvanut pääasiassa Seinäjoella. Erittäisenä haasteena useissa kunnissa on nuorten ikäluokkien ja

työkäisen väestön väheneminen ja elinkeinotoiminnan edellytysten heikkeneminen. Harvaan asutun maaseudun työllistymismahdollisuudet ovat rajalliset ja yritystoiminnan vaikeutuminen kiihdyttää poismuuttoa, vinouttaa väestörakennetta ja kiihdyttää meneillään olevaa huoltosuhteen heikentymistä. Tällä on suoria seurauksia alueiden elinvoimaan esimerkiksi verotulojen vähenemisen kautta. Etelä-Pohjanmaalla väestö on pienituloisempaa kuin maassa keskimäärin. Kuntien yleinen pienituloisuusaste oli vuosina 1995 - 2018 joka vuosi korkeampi kuin koko Suomen väestössä. Pienituloisuus on yleisintä maakunnan reuna-alueilla. Vuonna 2018 maakunnan korkein pienituloisuusaste oli Soinisissa (20,2 %).

2.2 Turvetuotantoon on hankittu maakunnassa merkittävä määrä soita

Etelä-Pohjanmaalla on turvetuotannossa noin 15 000 hehtaaria soita, joilla on voimassa oleva ympäristölupa. Yksittäisten tuotantoalueiden koot vaihtelevat muutamasta hehtaarista yli tuhanteen hehtaariin, ja niitä sijaitsee yhtä lukuun ottamatta kaikissa Etelä-Pohjanmaan kunnissa (ELY-keskus 2019). Turveyrittäjillä on lisäksi reservissä tuotantoa varten ostettuja soita, joille ei ole vielä haettu tai saatu ympäristölupaa. Lisäksi Etelä-Pohjanmaan III vaihemaakuntakaavassa (2018, ei lainvoimainen) on osoitettu uusia turvetuotantoon soveltuvia alueita noin 14 000 hehtaaria.

Turvetuotannosta vapautuvat suonpohjat aiheuttavat maakunnassa merkittävän jälkikäyttökysymyksen. Vallitsevan markkinatilanteen perusteella jopa yli puolet turvetuotannossa olevista alueista voi poistua tuotannosta jo vuoteen 2025 mennessä, mikä tarkoittaa Etelä-Pohjanmaalla noin 7 000 - 11 000 hehtaarin suoalaa. Esimerkiksi Vapo Oy on sulkemassa noin 30 turvetuotantoaluetta Etelä-Pohjanmaalla.

Nykyisin soiden suosituimpia jälkikäyttömuotoja ovat metsitys, maatalous ja kosteikot. Tärkeimmät jälkikäyttöön vaikuttavat tekijät ovat maanomistajien mieltymykset ja vesitalous. Lisäksi soiden jälkikäyttömuodon valintaan vaikuttavat mm. kustannukset, suon ominaisuudet (mukaan lukien jäljellä olevan turvekerroksen paksuus) ja sijainti. Eri jälkikäyttömuodoilla on erilaisia työllisyysvaikutuksia, mutta yleensä niillä on turvetuotantoa pienemmät työllisyysvaikutukset. Mikäli uusia turvetuotantolupia ei haeta, aiheutuu ulkoisvaikutuksia myös mm. ympäristölupia käsitteleville ja valvontaa suorittaville viranomaisille sekä luonto- ym. vaikutusten selvityksiä tekeville konsulttiyrityksille.

Suuremmat turvealan yritykset sekä ostavat suoalueita että vuokraavat niitä maanomistajilta. Vuokrasopimukset ovat yleensä kymmenien vuosien pituisia. Pienemmät yritykset omistavat pääosin itse tuotannossa olevat suot. Energiaturpeen kysynnän lasku johtaa turvesoiden arvon alenemiseen. Vuokrasopimusten purkautuessa myös maanomistajat menettävät vuokratuloja, mutta määräaikaisessa sopimuksessa maanomistaja voi saada sopimussakoista korvauksia.

Turvetuotantoyrittäjät ovat tehneet merkittäviä investointeja koneisiin, esimerkiksi turpeen nostoon liittyvään erikoiskalustoon (mm. jyrsimet, kääntäjät, keruvaunut), joiden jälleenmyyntiarvo tulee olemaan heikko. Yksittäisten yrittäjien investointien suuruus vaihtelee sadoista tuhansista miljooniin euroihin. Suurta osaa erikoiskalustoa ei pysty sellaisenaan hyödyntämään muussa kuin turvetuotannossa. Esimerkiksi EPV Bioturve Oy tekee yhteistyötä 15 pk-yrityksen kanssa, joilla on mm. 200 traktoria ja tuotantokoneita, kymmeniä kaivinkoneita sekä ajoneuvoyhdistelmiä. Energiaturpeen tuotannon vähentyessä koneisiin ja turvetuotantoon hankittuihin soihin tehdyt investoinnit menettävät arvonsa, ja siten yritysten mahdollisuudet kehittää toimintaansa vaikeutuvat.

2.3 Turve tärkein polttoaine kaukolämmön tuotannossa

Turpeen rooli energiantuotannossa on Etelä-Pohjanmaalla merkittävä. Turpeen osuus kaukolämmön ja yhteistuotantosähkön tuotantoon käytetyistä polttoaineista oli Etelä-Pohjanmaalla 63 % vuonna 2019, kun koko maassa vastaava luku oli noin 17 % (Energiateollisuus, 2019). Energiaturvetta käyttäviä kaukolämmön myyjiä on ollut eri puolilla maakuntaa yhteensä kymmenen kappaletta ja asiakkaita (asuintalo-, teollisuus- ja muut asiakkaat) yhteensä noin 7 000. Eniten asiakkaita on Seinäjoen Energia Oy:lla (4 220) ja Kurikan Kaukolämpö Oy:lla (1 118). Esimerkiksi Seinäjoen Energian palveluja hyödyntää noin 40 500 ihmistä.

Kaukolämmöntuotannon pääpolttoaineen korvaaminen muilla polttoaineilla tai muilla lämmöntuotantoratkaisuilla aiheuttaa muutoksia koko kaukolämmöntuotantojärjestelmässä, mukaan lukien polttoaineiden toimitusketju-, kuljetus-, lastaus- ja varastointiratkaisut sekä lämpölaitosten investoinnit uusiin polttokattiloihin ja mittauslaitteistoihin. Kaukolämmöntuotannon muutokset tulevat todennäköisesti näkymään maksujen korotuksina kaukolämmön asiakkaille, mikä johtuu etenkin turpeen käyttöä suurelta osin korvaavan biomassan oletetusta hinnan noususta (AFRY 2020). Esimerkiksi Seinäjoen Energia Oy on arvioinut turpeen käytön lopettamisen aiheuttavan noin 50 - 170 miljoonan euron investoinnit ja kaukolämmön peruskuorman tuotannon täydellisen uudistamisen. Liikevaihdon on tämän seurauksena arvioitu alenevan noin 10 - 15 miljoonaa euroa ja lisäksi yritys saattaa menettää noin 125 MW sähköntuotantokapasiteetin. Lisäksi kuntatalouksissa joudutaan tekemään ns. alaskirjauksia ja se voi vaikuttaa muiden kunnallisten toimintojen rahoitukseen tai kuntaveroprosentteihin.

Haasteena kaukolämpöyhtiöissä on pystyä tekemään pitkän aikavälin ratkaisuja tilanteessa, jossa muutos on tapahtumassa

nopeasti. Lyhyellä aikavälillä turve voitaneen korvata kuitupuu-kokoisella energiapuulla tai ulkomaisella hakkeella, mikä ei kuitenkaan ole alue- eikä kansantaloudellisesti järkevää. Puun energiakäytöllä tulee olemaan vaikutuksia mm. puun hintaan, muuhun puunkäyttöön ja metsänhoidon tavoitteisiin. Energiaturpeelle on vaikeaa löytää polttolaitoksissa kotimaista korvaajaa vaarantamatta hiilineutraaliustavoitetta.

Kaukolämpöyhtiöiden näkökulmasta siirtymään liittyy useita epävarmuuksia mm. pitkän aikavälin teknistaloudellisesti kannattaviin investointeihin, poliittisiin ratkaisuihin, polttoaineiden saatavuuteen ja ilmastonäkökulmiin liittyen. Mikäli poltettavista biomassoista jouduttaisiin luopumaan kokonaan, saattaisi se tarkoittaa myös mittavia rakennuskannan korjausinvestointeja kaukolämpöverkostojen alueilla. Tämä voi tarkoittaa hinnankorotuksia kaukolämpöverkon asukkaille. Lisäksi kuntatalouksissa joudutaan pohtimaan veronkorotuksia.

Energiaturpeen vähentämisen vaikutuksia tarkasteltaessa on huomioitava, että vaikutukset ovat monilta osin ylimaakunnallisia. Etelä-Pohjanmaalta nostetusta turpeesta huomattava osa kuljetetaan ympäröivien maakuntien polttolaitoksiin (esimerkiksi Keski-Suomeen, Pohjanmaalle ja Pirkanmaalle).

Energiaturpeen käytön nopea väheneminen ja markkinatilanteen heikentyminen voivat aiheuttaa ongelmia huoltovarmuudessa. Energiaturveyritysten nopea väheneminen yhdistettynä voimalaitosten turvevarastojen täydentämiseen kylmien talvien varalta vaikeutuu. Tällöin ongelmaksi voi muodostua esimerkiksi puuenergian riittävyys kylminä talvina. Lisäksi biomassan varastologistiikka on energiaturvetta haastavampaa.

Vaikka turvetta korvaavat energiantuotantomenetelmät tuovat myös työllistymismahdollisuuksia, aiempien selvitysten mukaan niiden tuoma työllistävyyksivaikutus on Etelä-Pohjanmaalla

vähäistä (Soimakallio ym. 2020). Tämä johtuu mm. siitä, että Etelä-Pohjanmaalla on kokonaisuutena vähän uusiutuvaan energiaan liittyvää valmistavaa teollisuutta. Lapuan Hellanmaalla on kuitenkin merkittävää polttokattiloiden valmistusteollisuutta.

2.4 Vaikutukset maakunnan elintarvikesektorille

Merkittävänä haasteena siirtymässä on esimerkiksi energiaturpeen käytön vähenemisen vaikutukset kasvu- ja kuiviketurpeeseen. Energiaturpeen tuotantomäärien vähetessä muun turvetuotannon yksikkötuotantokustannukset nousevat voimakkaasti ja ilman kilpailukykyä korjaavia toimia vaarantuvat myös turpeen muut käyttömuodot.

Maataloudella on Suomessa suurin aluetalousmerkitys Etelä-Pohjanmaalla, jossa sijaitsee kansallisesti tärkeä elintarviketeollisuuden keskittymä. Etelä-Pohjanmaalla oli maatalous- ja puutarhayrityksiä 5072 kappaletta eli 11 % koko maan yrityksistä vuonna 2020 (Luke 2021). Maatiloilla käytettävän kuiviketurpeen ja kasvihuonetuotannossa hyödynnettävän kasvuturpeen merkitys maakunnan alkutuotannon ja koko elintarvikesektorin kannalta on merkittävä. Korvaavia vaihtoehtoja, joiden saatavuus, kustannustaso ja ominaisuudet (mm. vedensidontakyky, happamuus, rakenne) vastaisivat kasvu- ja kuiviketurpeita, on heikosti tai ei lainkaan saatavilla. Tämä vaikuttaa koko elintarviketuotannon kuluihin ja kannattavuuteen.

Kuiviketurpeen saatavuuden heikentyessä ja kallistuessa on esimerkiksi karja-, siipikarja- ja hevostilojen kuivikkeiden hankintamalli järjestettävä uudelleen ja löydettävä vaihtoehtoja kotimaiselle ja eläinten hyvinvointia edistävälle kuiviketurpeelle. Kuiviketurpeen käytöllä on erinomaisia ominaisuuksia erityisesti siipikarjan tuotannossa (mm. haavaumia vähentävä vaikutus, antibioottivapaus). Lisäksi broilerit kylpevät turpeessa, mikä on osa niiden luontaista käyttäytymistä. Etelä-Pohjanmaalla sijaitsi

vuonna 2019 noin 100 siipikarjayritystä, mikä oli 24 % Suomen siipikarjataloista (Luke 2021). Atrian mukaan Etelä-Pohjanmaalla käytetään kuiviketurvetta siipikarjantuotannossa useita kymmeniä tuhansia kuutioita vuodessa. Lypsykarjayrityksiä oli maakunnassa 604 kappaletta vuonna 2019 ja niiden osuus koko maan yrityksistä oli 10 % (Luke 2021). Kuiviketurpeen etuna maatalouskäytössä on eläinten hyvinvoinnin lisäksi myös mm. sen nopea kompostoituminen ja laajemmat jatkokäyttömahdollisuudet kasvualustoissa, lannoitteissa ja maanparannuksessa. Turpeen ja lannan yhdistelmää hyödynnetään viljan viljelyssä, sillä turve parantaa kemiallisten ominaisuuksiensa ansiosta lannan ravinteiden saatavuutta kasveille. Turve lisää myös peltomaan orgaanista ainetta, joka on maaperän kasvukunnon kannalta tärkeä. Turve tehostaa siis ravinteiden kierrätystä. Myös nämä turpeen hyödyntämismuodot ovat Etelä-Pohjanmaalla merkittäviä, sillä maakunnassa sijaitsi noin 13 % Suomen viljataloista vuonna 2019 (Luke 2021).

Kasvihuonetuotannossa kasvuturpeen saatavuuden heikentyminen ja kustannusten nousu johtaisivat alan toimijoiden mukaan yritysten lopettamiseen. Kauppapuutarhaliiton toteuttaman kyselyn perusteella jopa 90 % vastanneista yrittäjistä ilmoitti lopettavansa viljelyn, jos kasvuturpeen saatavuus lakkaa (Henkilökohtainen tiedoksianto Kauppapuutarhaliiton toiminnanjohtaja Jyrki Jalkanen 2021). Närpiön vihanneksesta arvioidaan, että kasvuturvetta käytetään Etelä-Pohjanmaalla noin 14% kasvihuoneiden kokonaispinta alasta, mikä tarkoittaa yhdeksän hehtaarin tuotantoalaa. Kasvuturvetta käytetään noin 100 m³/vuosi/ha. Etelä-Pohjanmaan kasvihuonetuotannossa tarkoittaa siis noin 900 m³ kasvuturvetta vuodessa. Tällä hetkellä kasvihuoneissa käytetään eniten kivivillaa eli noin 70 %. Eteläpohjalaista kasvuturvetta käytetään jonkin verran myös Pohjanmaan maakunnan puolella. (Henkilökohtainen tiedoksianto Närpiön Vihanneksen viljelypäällikkö Mikael Dahlqvist 2021). Kasvualustojen kysyntä tulee ennusteiden mukaan lisääntymään maailmalla mm. väes-

tönkasvun ja viljelymaan köyhtymisen takia, mikä on otettava huomioon turpeen muussa liiketoiminnassa.

Siirtymätilanne aiheuttaa epävarmuutta kasvu- ja kuiviketurvetta hyödyntäville toimialoille ja turpeen muita käyttömuotoja kehittäväälle TKI-toiminnalle. Tämä heijastuu mm. tulevaisuuden investointeihin ja kulurakenteeseen liittyvänä epävarmuutena. Energia- sekä kasvu- ja kuiviketurpeen tuotanto ovat riippuvaisia toisistaan ja energiaturpeen vähenemisen vuoksi on tarve kehittää erilaisia vaihtoehtoja siihen, miten ympäristöturpeiden tuotantoa voidaan harjoittaa edelleen kestävästi. On tärkeää löytää kustannustehokkaita tuotantoratkaisuja, jotka eivät nosta kasvu- ja kuiviketurpeiden hintaa ja vaikeuta sitä kautta ruoantuotantoa.

3 LOPUKSI

Valtakunnallisesti energiaturpeen käytön alasajon negatiivisista aluetalousvaikutuksista kärsii eniten Etelä-Pohjanmaa. Alueellisen oikeudenmukaisen siirtymän suunnitelmassa on tunnistettu sosiaalisia ja taloudellisia haittavaikutuksia monipuolisesti, joista osa on esitetty tässä artikkelissa. Siirtymän haittavaikutukset voivat heijastua erityisesti Etelä-Pohjanmaalle tärkeään maatalouteen, sillä energiaturpeella on tuotannollinen yhteys kasvu- ja kuiviketurpeen kanssa. Tästä johtuen ruokaketjussa on varauduttava turpeentuotannon vaikeutumiseen ja sitä kautta kuivike- ja kasvuturpeiden hinnanmuutoksiin. Tämä on johtanut erilaisiin toimenpiteisiin, kuten TKI-hankkeiden suunnitteluun Seinäjoen ammattikorkeakoulussa.

LÄHTEET

AFRY. 2020. Selvitys turpeen energiakäytön kehityksestä Suomessa: Raportti työ- ja elinkeinoministeriölle 8/2020. [Verkkojulkaisu]. [Viitattu 19.2.2021]. Saatavana: https://afry.com/sites/default/files/2020-08/tem_turpeen_kayton_analyysi_loppuraportti_0.pdf

ELY-keskus. 2019. ELY-keskuksen tietokanta turvetuotannon ympäristöluvista. Julkaisematon.

EURES. 2020. Tietoa työmarkkinoista. [Verkkosivu]. [Viitattu 19.2.2021]. Saatavana: <https://ec.europa.eu/eures/main.jsp?catId=7496&lmi=Y&acro=lmi&lang=fi&recordLang=fi&parentId=&countryId=FI®ionId=FI1&nuts2Code=FI19&nuts3Code=FI194&mode=text®ionName=Etel%C3%A4-Pohjanmaa>

Holm, P. & Tyynilä, J. 2020. Energiaturpeen käytön lopettaminen: alan yritysten menetykset. [Verkkojulkaisu]. Taloustutkimus Oy. [Viitattu 19.2.2021]. Saatavana: https://www.koneyrittajat.fi/media/Julkinen/Liitteet/tiedoteliitteet/LOP_Turve%20II.pdf

Laasasenaho, K. & Lauhanen, R. 2021. Energiaturveyrittäjät kaipaavat suoraa taloudellista tukea. [Verkkolehtiartikkeli]. Bioenergia (1), 12 - 13. [Viitattu 16.3.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe202101222393>

Luke. 2021. Maatalous- ja puutarhayritysten rakenne 2020 (ennakko). [Verkkosivu]. [Viitattu 22.2.2021]. Saatavana: https://stat.luke.fi/maatalous-ja-puutarhayritysten-rakenne-2020-ennakko_fi

Soimakallio, S., Sankelo, P., Kopsakangas-Savolainen, M., Sederholm, C., Auvinen, K., Heinonen, T., Johansson, A., Judl, J., Karhinen, S., Lehtoranta, S., Räsänen, S. & Savolainen, H. 2020. Turpeen rooli ja sen käytöstä luopumisen vaikutukset Suomessa: Tekninen raportti. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Sitra. [Viitattu 19.2.2021]. Saatavana: <https://media.sitra.fi/2020/06/31150012/turpeen-rooli-ja-sen-kaytosta-luopumisen-vaikutukset-suomessa-tekninen-raportti.pdf>

Valonen, M., Huovari, J., Sajeve, M. & Alimov, N. 2021. Turvetoimialan vaikutukset talouteen ovat suurimmat paikallisella tasolla. [Verkojulkaisu]. Helsinki: Pellervon taloustutkimus. Policy Brief 01/2021. [Viitattu 16.3.2021]. Saatavana: <https://www.ptt.fi/julkaisut-ja-hankkeet/kaikki-julkaisut/turvetoimialan-vaikutukset-talouteen-ovat-suurimmat-paikallisella-tasolla.html>

KOKEMUKSIA DIGITAALISEN METSÄVARATIEDON SOVELTA- MISESTA LUONNONTUOTTEIDEN KERUUKOHTTEIDEN KARTTOI- TUKSESSA - ESIMERKKINÄ MAHLAKOIVIKOT JA KUUSENKERKKÄTAIMIKOT

Risto Lauhanen, MMT, dosentti, erityisasiantuntija, TKI
SeAMK Ruoka

Juha Viirimäki, metsätalousinsinööri (AMK), biotalouden ja
bioenergian asiantuntija
Suomen metsäkeskus

Jussi Laurila, MMT, projektipäällikkö
Suomen metsäkeskus

1 JOHDANTOA

Suomen metsäkeskuksen metsaan.fi-asiointipalvelu on koostanut valtakunnallisia metsävaratietoja kiinteistötasolla metsänomistajien avuksi. Palvelun lähtökohtana on ollut puuntuotanto ja sitä tukevat sisällöt eli metsikkökuviotiedot kartta-aineistoinen. Tietojärjestelmää varten on kerätty puustotietoja muun muassa lentokoneiden ja laserkeilausmenetelmän avulla. Palvelu metsikkökuviotietoineen, karttoineen ja metsänomistajatietoineen ei muodosta metsäsuunnitelmaa, mutta tietoja voidaan käyttää metsäsuunnittelun, puukaupan ja metsänhoitotöiden tukena. (Suomen metsäkeskus 2021.)

Metsien monikäyttö sekä puuhun perustuvat luonnontuotteet ovat herättäneet laajempaa kiinnostusta metsänomistajien keskuudessa. Helsingin ja Itä-Suomen yliopistojen, Suomen metsäkeskuksen ja Luonnonvarakeskuksen taholta metsänomistajia on aktivoitu myös puuhun perustuvien luonnontuotteiden, kuten kuusenkerkkien ja koivunmahlan tuottamiseen. Puuhun perustuvista luonnontuotteista metsänomistaja voi saada lisätuloja, koska niitä ei saa kerätä ilman maanomistajan lupaa (Rutanen 2014; 2018). Lisäksi säät eivät olennaisesti vaikuta puuhun perustuviin luonnontuotteisiin toisin kuin metsämarjoihin tai -sieniin (Päällysaho & Lauhanen 2020).

Suomen metsäkeskuksen ja Seinäjoen ammattikorkeakoulun ”Makuja maakunnan metsistä” -hanke edistää osaltaan metsiin perustuvien luonnontuotteiden käyttöä Etelä-Pohjanmaan Ruo-kaprovinsin vahvistamiseksi. Hanke toimii Etelä-Pohjanmaan Ely-keskuksen ja Manner-Suomen maaseutuohjelman sekä yritysten rahoituksella vuosina 2019 - 2022.

Makuja maakunnan metsistä -hankkeen selvityksen tavoitteena oli arvioida digitaalisen metsävaratiedon soveltuvuutta puuhun perustuvien luonnontuotteiden kartoittamiseen. Selvityksessä verrattiin Suomen metsäkeskuksen metsävaratiedoista otannalla saatujen kuusenkerkkätaimikko- ja mahlakoivikkotietojen paikkansa pitävyyttä eli kohteiden keruupotentiaalia maastossa Etelä-Pohjanmaan alueella.

2 AINEISTO JA MENETELMÄT

2.1 Otanta metsävaratiedoista

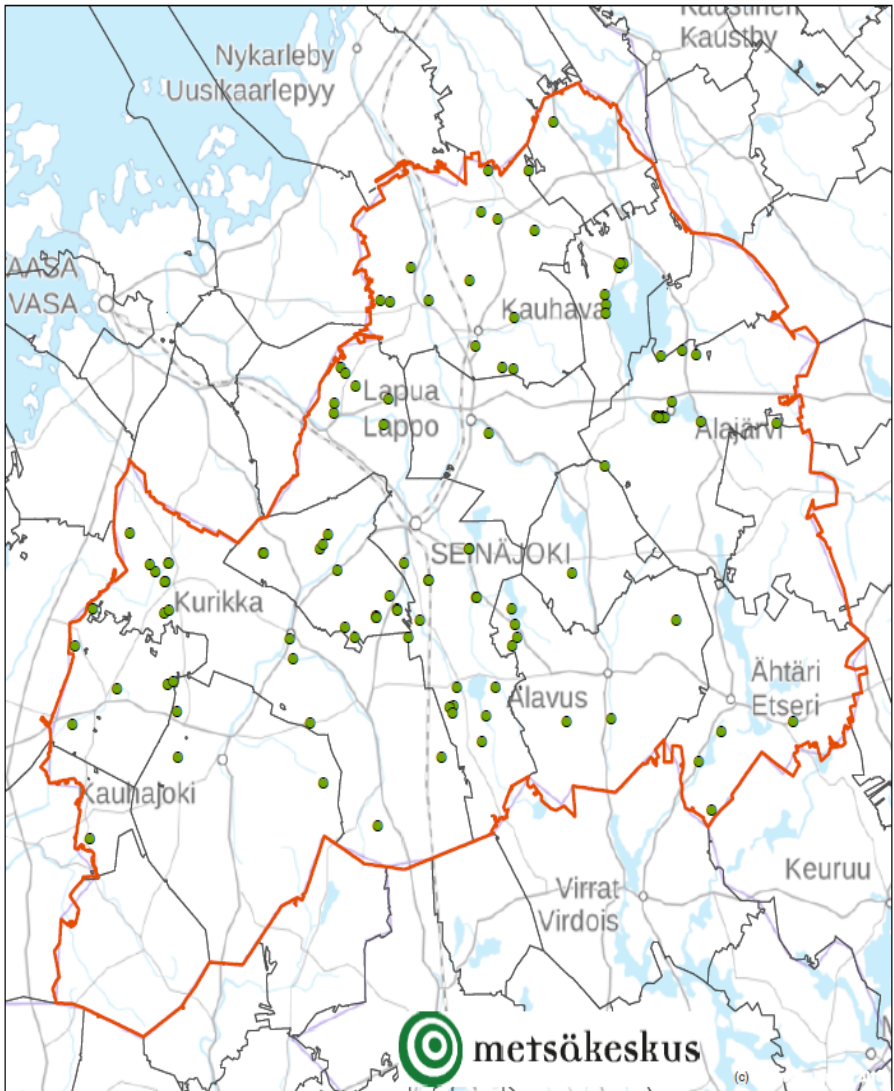
Selvityksen mahlakoivikot ja kuusenkerkkätaimikot poimittiin Suomen metsäkeskuksen metsävaratietoaineistoista matemaattisilla kriteereillä (Kuva 1; Kuva 2). Mahlankeruuta varten

tuoreiden ja sitä viljavampien kangasmetsien rauduskoivikoissa puuston keskiläpimitan tulisi olla suurempi kuin 20 cm rinnankorkeudelta eli 1,3 metrin korkeudella puun kaatokohdasta. Lisäksi koivuilta edellytetään hyvää kasvua ja suurta latvusta. Vuotuista, puukohtaista mahlasatoa ennustaa Kurttilan, Pukkalan ja Miinan (2018) malli

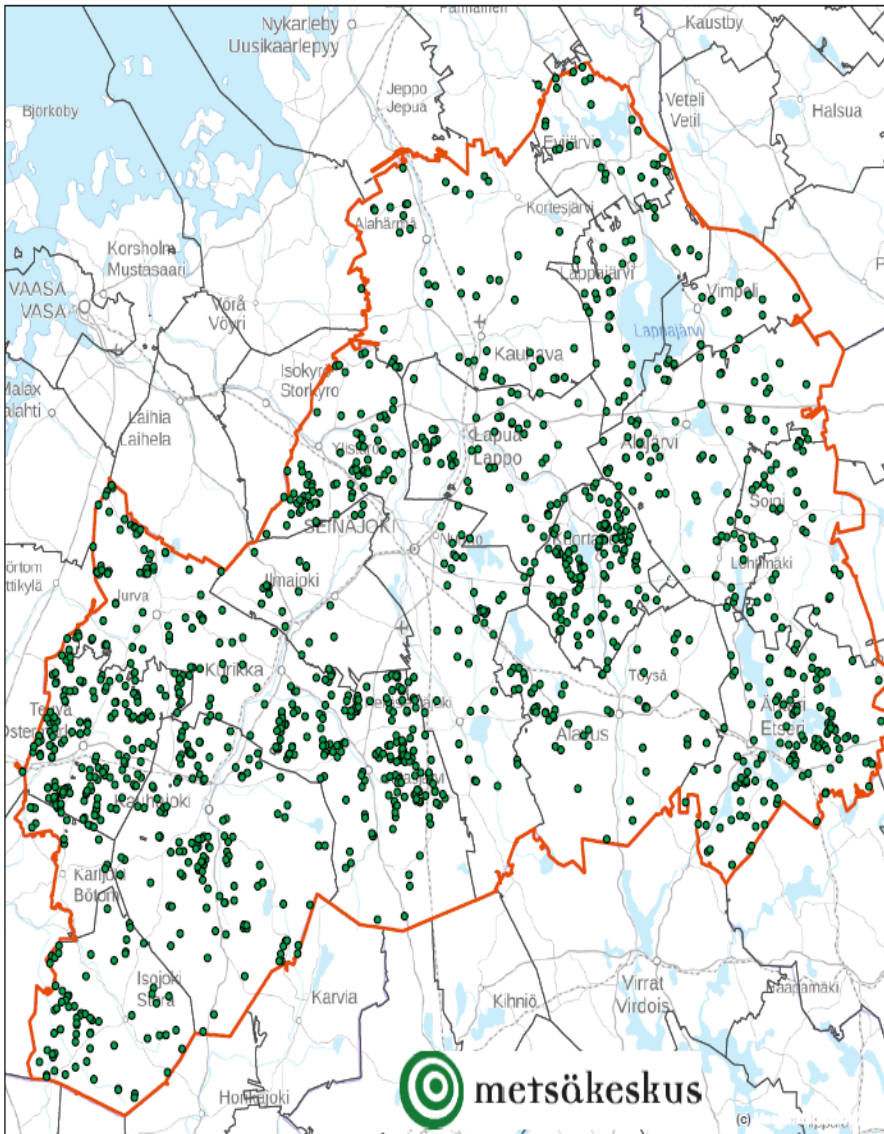
$$\text{Mahlaa, litraa/puu/vuosi} = -35,0 + 20,0 \cdot \sqrt{d} \quad (\text{Kaava 1})$$

Mallissa d = puun rinnankorkeusläpimitta [cm]. Potentiaalisen mahlakoivikon maalajin tulisi olla keskikarkea tai karkea. Metsikön kehitysluokan tulisi olla nuori, varttunut tai uudistuskypsä metsikkö. Koivujen osuuden puuston runkoluvusta tai pohjapinta-alasta tulisi olla yli 75 % ja koivujen runkoluku yli 500 kappaletta hehtaarilla. (Kurttila ym. 2018.)

Mahlakoivikoita löytyi otannassa 165 hehtaarin verran. Kaikkiaan otantaan sattui 109 koivikkoa. Koivikon piti olla vähintään hehtaarin kokoinen ja samalla kiinteistön rekisteritunnuksella. Lisäksi koivunmahlan vuosituotoksen tuli olla vähintään 30 000 litraa hehtaarilla Etelä-Pohjanmaan olosuhteissa. Itäsuomalaisissa koivikoissa vastaava vuosituotosvaatimus on vähintään 50 000 litraa mahlaa hehtaarilla.



Kuva 1. Eteläpohjalaiset mahlakoivikot (Kuva: Suomen metsäkeskus).



Kuva 2. Eteläpohjalaiset kuusenkerkkätaimikot (Kuva: Suomen metsäkeskus).

Luonnonvarakeskuksen mukaan kuusenkerkkätaimikko on mielellään hoidettu, ja kuusien sopiva keskipituus 3 - 6 metriä (Miina ym. 2018). Tuoreen ja sitä viljavampien kankaiden kuusen-taimikot, joissa latvukset eivät ole vielä sulkeutuneet ovat hyviä kerkkäkohteita. Puukohtaista kuusenkerkkäsatoa ennustaa malli (Miina ym. 2018):

Kuusenkerkkiä $g/puu = \exp \{4,594 + 0,274 \cdot d\}$ (Kaava 2)

Mallissa d [mm] on puun läpimitta. Kuusenkerkkätaimikoita löytyi 1408 kappaletta ja niiden yhteispinta-ala oli 3670 hehtaaria. Yhden taimikon piti olla vähintään hehtaarin kokoinen ja taimikon piti sijaita samalla kiinteistöllä. Taimikon keskipituuden tuli olla 3-6 metriä. Kerkkien keruupotentiaalin tuli olla vähintään 1 000 kg taimikkokuviolla.

2.2 Maastoinventoinnit

Maastoinventointikohteet arvottiin Excel-ohjelmiston satunnaislukugeneraattorilla metsävaratiedoista. Kymmenen mahlakoivikkoa ja kymmenen kuusenkerkkätaimikkoa sijaitsivat Suupohjan, Seinäjoen seudun, Härmänmaan ja Järvisedun seutukunnissa. Kuusiokuntien alueelle satunnaislukugeneraattorin arvonnassa ei sattunut inventointikohteita.

Maastoinventoinnit tehtiin huhti-toukokuussa 2020 lehdettömänä aikana. Maastossa arvioitiin metsikkökuvioittain kohteen pinta-ala hehtaareina, puulajisuhteet (% mänty, kuusi, koivu, muu), maalaji (kivennäismaa vai turvemaa) sekä metsätyyppi (puolukkatyyppi, mustikkatyyppi, lehtomainen kangas ja lehto).

Metsikön kehitysluokista arvioitiin taimikko, varttunut taimikko, nuori tai varttunut kasvatusmetsä tai uudistuskypsä metsikkö. Puustotunnuksista arvioitiin kuvioittain keskipituus, keskiläpimitta sekä runkoluku hehtaarilla. Metsikön laatua havainnoitiin asteikolla hyvä, vajaatuottoinen tai ravinnehäiriöinen. Lisäksi etäisyys tiestä ja kulkukelpoisuus keruukohteella (aluskasvillisuus, kivisyys, ojat) arvioitiin silmämääräisesti. Mahdolliset muut havainnot otettiin huomioon, kuten kohteen sijainti pellon, tehtaan tai vesistön ääressä.

Maastoinventoinnin perusteella kustakin kohteesta tehtiin metsikkötietojen perusteella kokonaisarvio, eli oliko kohde potentiaalinen mahlakoivikko tai kuusenkerkkien keruukohde.

Lisämääre etäisyys tiestä arvioitiin erikseen.

3 TULOKSET JA TARKASTELU

3.1 Aineiston ja menetelmien rajoitteet

Selvityksen tavoitteena oli verrata Suomen metsäkeskuksen metsävaratiedoista otannalla saatujen mahlakoivikko- ja kuusenkerkkätaimikkotietojen paikkansa pitävyyttä maastossa Etelä-Pohjanmaan alueella. Selvitys keskittyi potentiaalisiin mahla- ja kerkkäkohteisiin. Maastoinventoinnin perusteella siis arvioitiin, onko kohde sopiva koivunmahlan tai kuusenkerkkien keruuseen metsävaratiedoista tietyin ehdoin poimittujen kriteerien perusteella.

Perusjoukko oli metsävaratietoaineiston osalta maakunnallisesti kattava. Inventoitujen kohteiden osalta otos oli suppea, mutta kustannustehokas kaikkiaan 20 kohteen puitteissa. Satunnaisotanta ei kuitenkaan sijoittunut Kuusiokuntien alueelle, mikä rajoittaa kokonaisuuden tarkastelua.

Selvitys keskittyi metsävaratietoihin. Kohteiden etäisyyttä tiestöön ei otettu valintakriteeriksi otantavaiheessa eikä satunnaislukuarvonnassa, vaan kohteiden sijaintia tiestöstä arvioitiin vasta maastossa. Käytännössä mahlakoivikon tulisi sijaita ajokelpoisen tien äärellä (Kurttila ym. 2018), mutta kuitenkin mielellään vähintään 50 metrin etäisyydellä tiestöstä, jotteivat liikenteen päästöt eikä tiestön pöly vaikuta puustoon (Aittolampi 29.4.2020).

Samoin kuusenkerkkätaimikoita arvoitiin ensisijaisesti kuusentaimikkoa koskevien metsävaratietojen perusteella. Etäisyyttä

tiestöön tarkasteltiin vasta maastossa. Kerkkäkohteen tulisi sijaita vähintään 100 metrin etäisyydellä paikallistiestöstä etäällä liikenteen päästöistä. Toisaalta 100 metrin etäisyys mahdollistaa kylmäketjun hallinnan metsästä kerkkien jalostajalle.

3.2 Potentiaaliset mahlakoivikot ja kuusen-kerkkätaimikot

Potentiaalisten mahlakoivikoiden paikannus onnistui kartta- ja kuviotietojen avulla. Kymmenestä kohteesta digitaalinen metsävaratieto paikansi kaikki kymmenen kohdetta mahlankeruuseen sopiviksi kuvion pinta-alan, kasvupaikan, metsikön puulajisuhteiden ja kehitysluokan sekä puuston runkoluvun ja minimiläpimitan osalta.

Yksi kohde oli kuitenkin osin aukkoinen ja hoitamaton hieskoivikko, jossa oli hankalaa kulkea. Toinen kohde puolestaan sijaitsi liian kaukana metsäautotiestä. Kun Itä-Suomessa mahlakohteet ovat runsaspuustoisia, kivennäismaiden rauduskoivikoita, niin Etelä-Pohjanmaalla maastoinventointeja sattui myös hieskoivikoihin ja pellonmetsityskohteille.

Turvemaiden koivikoita ilmeni maastossa 2/10, pellonmetsityskohteita 8/10 ja selkeästi hieskoivikoita 3/10. Hieskoivua voi syntyä luontaisesti myös rauduskoivikoihin kivennäismaiden metsityskohteilla.

Kerkkätaimikoiden osalta digitaalinen metsävaratieto karttoineen piti paikkansa seitsemän inventoidun kohteen suhteen. Näissä metsikkökuvioiden pinta-ala- ja kasvupaikkatiedot sekä puuston pituus- ja läpimittakriteerit täyttivät potentiaalisten kerkkähöhtöjen vaatimukset. Epäkelpot taimikot (3/10) eivät täyttäneet kriteereitä, sillä ne olivat hoitamattomia sekataimikoita, joissa kasvoi myös mäntyjä ja koivuja. Näissä liikkuminen oli hankalaa ja kerkkien poiminta olisi siten haastavaa. Lisäksi kaksi muutoin hyvää kerkkätaimikkoa sijaitsi liian kaukana metsäautotiestöstä.



Kuva 3. Mahlakoivikko maastossa (Kuva: Jussi Laurila).

Maastoinventoinnit tehtiin jokamiehen oikeuksien puitteissa kuvioittaisella arvioinnilla. Selvitys tukeutui metsävaratietoon metsänomistajien tietosuojaa vaarantamatta. Tarkoitus ei ollut arvioida itse järjestelmää, vaan yleisesti pilotoida digitaalisen metsävaratiedon käyttöä puuhun perustuvien keskeisten luonnontuotteiden kartoituksessa. Metsähallituksen ja yhtiöiden metsätietojärjestelmiä ei voitu käyttää tietosuojasyistä tässä selvityksessä.

Sovellettu digitaalinen metsävaratieto toimi myös luonnontuotteiden keruukohteiden kartoituksen apuna. Laserkeilausmenetelmä löytää hyvin varttuneet puustot, muttei taimikoita. Palvelun metsikkökuviotiedot voivat olla eri lähteistä, kuten aiemmista maastoinventoinneista peräisin. Kun metsä kasvaa, alkuperäi-

seen istutettuun kuusentaimikkoon voi syntyä luontaisesti koivuja tai mäntyjä, jolloin taimikosta kehittyy hoitamaton sekapuusto. Järjestelmän taustatietoja ei vielä ajantasaisteta vuosittain. Met-säнкäyttöilmoitusten tietojen perusteella järjestelmää voidaan päivittää, kun puustoja harvennetaan tai uudistetaan.



Kuva 4. Kerkkätaimikko maastossa (Kuva: Jussi Laurila).

4 LOPUKSI

Selvitys osoitti, että digitaalista metsävaratietoa voidaan hyödyntää mahlakoivikoiden ja kuusenkerkkätaimikoiden kartoituksessa ja alan päätöksenteon apuna. Mahlakoivikoiden osalta menetelmä toimi. Mutta kun kaukokartoitusta tehdään harvakseltaan ja

luonto muuttuu nopeasti, niin alkuperäinen kuusentaimikko voi kehittyä muutaman vuoden aikana hoitamattomaksi sekataimikoksi.

Luonnontuote-alan vahvistamiseksi metsäsuunnittelussa tulisi tuoda nykyistä enemmän esille luonnontuotteiden keruumahdollisuudet. Metsäsuunnittelijoiden tulisi valistaa metsänomistajia potentiaalisista mahlakoivikoista ja kuusenkerkkätaimikoista. Hanketoimijoiden puolestaan tulisi valistaa perinteisiä metsäalan toimijoita myös luonnontuotteiden mahdollisuudesta puuntuotannon tukena.

Jo tälläkin hetkellä luonnontuotealan yritykset voivat puunostajien tavoin ilmoittautua metsaan.fi-järjestelmään toimijoiksi. Järjestelmään voi ilmoittaa toiveita ja kriteereitä sopiville keruukohteille. Metsänomistajat voivat halutessaan vastata luonnontuotealan toimijoiden tarpeisiin. Keruuluvat ja -korvaukset pitää katsoa erikseen. (Aila 3.2.2021.)

Kiitokset hankkeen rahoittajille eli Etelä-Pohjanmaan Ely-keskukselle ja Manner-Suomen maaseutuohjelmalle sekä yksityisille yrityksille. Erityiskiitokset Suomen metsäkeskuksen Jyrki Lehtoselle Savonlinnaan sekä Seppo Vornaselle Joensuuhun metsävaratietoja koskevasta konsultoinnista.

LÄHTEET

Aila, J. 2021. Suomen metsäkeskus. Puhelinhaastattelu metsaan.fi-palvelusta 3.2.2021.

Aittolampi, A. 2020. Nature Paavola Oy. Haastattelu mahlakoivikoista 29.4.2020.

Kurttila, M., Pukkala, T. & Miina, J. 2018. Synergies and trade-offs in the production of NWFPs predicted in boreal forests. *Forests* 9 (7). doi: 10.3390/f9070417

Miina, J., Niemistö, P., Potila, H. & Savonen, E.-M. 2018. Kuusentaimiton kerkkäsato ja kerkkien keruun vaikutus kuusten kasvuun. *Metsätieteen aikakauskirja* 2018. doi: 10.14214/ma.7802

Päällysaho, S. & Lauhanen, R. 2020. Tapaustutkimus avoimen datan käytöstä marjasatojen ennustamisessa. Teoksessa: S. Päällysaho, P. Junell, J. Latvanen, S. Saarikoski & S. Uusimäki (toim.) *Seinäjoen ammattikorkeakoulu 2020: Osaamista strategian vahvuusaloilla*. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. *Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia* 33, 413 - 421.

Rutanen, J. 2014. Metsästä pöytään ja arvotuotteiksi: luonnontuotealan kehittäminen Etelä-Pohjanmaalla. [Verkkajulkaisu]. Seinäjoki: Helsingin yliopisto, Ruralia-instituutti. *Raportteja* 143. [Viitattu 17.12.2020]. Saatavana: <http://hdl.handle.net/10138/229378>

Rutanen, J. 2018. Luonnontuotealan raaka-aineiden saatavuuden parantaminen. [Verkkajulkaisu]. Seinäjoki: Helsingin yliopisto, Ruralia-instituutti. *Raportteja* 178. [Viitattu 17.12.2020]. Saatavana: <http://hdl.handle.net/10138/234319>

Suomen metsäkeskus. 2021. [metsaan.fi](https://www.metsaan.fi). [Verkkosivusto]. [Viitattu 18.2.2021]. Saatavana: <https://www.metsaan.fi/>

BROILERITUOTANNON TILATASON HIILIJALANJÄLKILASKURIN KEHITTÄMINEN

Samu Palander, MMT, yliopettaja
SeAMK Ruoka

Henri Teittinen, KTT, yliopettaja
SeAMK Liiketoiminta ja kulttuuri

Beata Taijala, KTL, yliopettaja
SeAMK Liiketoiminta ja kulttuuri

1 TAUSTAA BROILERITUOTANNON HIILIJALANJÄLJEN LASKENNALLE

Maatalouden osuus Suomen hiilipäästöistä (ns. Global Warming Potential) -suhteutettuina kaasuina, joissa siis hiilidioksidia tehokkaammilla kasvihuonekaasuilla on omat kertoimensa) on noin kymmenen prosenttia (Suomen virallinen tilasto 2019). Kun ruoantuotanto vielä tyypillisesti nähdään välttämättömytenä, jonka supistaminen ei tule kyseeseen, ovat ruokaan liittyvät mahdollisuudet kokonaishiilipäästöihin vaikuttamiseen rajalliset. Erityinen huomio ruoan hiilijalanjäljessä on kuitenkin kiinnitetty kotieläintuotteisiin ja niiden osuuteen tuotannossa tai ravinnossa. Maidontuotantoon ja lihantuotantoon liittyviä, selkeästi mielikuvaa parantamaan tarkoitettuja hankkeita hiilipäästöjen laskemiseksi ja alentamiseksi onkin julkistettu viime vuosina (Atria 2020; HKScan 2020; Valio 2018).

Lihantuotannon merkitys ruoan hiilijalanjäljessä muodostuu kahta kautta. Koska eläin on viljeltyihin rehuksveihin verrattuna

seuraavan trofiatason tuote, eikä muuntuminen voi luonnollisesti tapahtua ilman muuntumistappiota (lähtökohtaisesti ekologinen tehokkuus eli muuntamisen hyötysuhde < 1), kuuluu eläintuotannossa väistämättä kasviperäisen rehun biomassaa ja sen sisältämää energiaa enemmän kuin kotieläintuotteisiin sitoutuu. Näin koko tuotantoketjussa syntyneet päästöt saatavaa lopullista tuotemäärää kohti laskettuna ovat eläintuotteilla korkeammat verrattuna kasveihin. Valitettavan usein julkisesta keskustelusta kuitenkin unohtuu se, mitkä viljelyalueet ylipäänsä soveltuisivat ihmisravinnoksi kelpaavien kasvien tuotantoon ja mikä tällaisen tuotannon hiilipäästö tai muut ympäristövaikutukset olisivat suhteutettuna tuotteen ravintoarvoon.

Toinen seikka, jonka usein todetaan kasvattavan kotieläintuotteiden hiilijalanjälkeä, on se, että märehitijäeläinten ruoansulatuksessa syntyy ja vapautuu metaania, joka on voimakas kasvihuonekaasu. Märehitijät taas ovat avainasemassa juuri silloin, kun ruokaa tulisi tuottaa heikommillakin maa-aloilla ja niille soveltuvilla sellaisilla kasveilla, joita kuitenkin ei voi ihmisravinnoksi käyttää - kuten monilla alueilla Suomessa, jossa nurmen viljely on usein ainoa mielekäs viljelymaan käyttömuoto.

Broilerituotantoa metaaniongelma ei kuitenkaan koske, koska kanalintujen ruoansulatuksen metaanipäästöt ovat merkityksettömän pieniä (ks. esim. Monteny, Groenestein, & Hilhorst 2001). Myös ekologinen tehokkuus on korkea: broileri muuntaa rehun sisältämän biomassan energian ravitsemuksellisesti arvokkaaksi eläintuotteeksi poikkeuksellisen korkealla hyötysuhteella, vaikkakin edellyttää suhteellisen arvokkaita rehuja. Broilerituotannossa on lisäksi mahdollisuuksien mukaan pyritty etsimään uusiakin ratkaisuja rehuvalinnoissa ja lämmitysenergiassa, ja näillä voidaan hiilijalanjälkeen tai ylipäänsä ympäristökuormitukseen vaikuttaa.

SeAMKin Liiketoiminta ja kulttuuri - ja Ruoka-yksiköiden, Atria

Oyj:n sekä Etelä-Pohjanmaan Broilerituottajien yhteisessä, Maa-seuturahastosta rahoitetussa Hiilijalanjälkilaskuri broileritiloille -hankkeessa on kehitetty tilatason työkalua näiden valintojen merkityksen arviointiin tai seurantaan. Tuottajan itsensä kannalta työkalun näkökulmassa oleellisinta on siis valintojen suhteellisen vaikutuksen arviointi, ei niinkään absoluuttinen arvo. Silti tarkoituksena on laatia laskurista realistinen ja miettiä sen parametrit siten, että tulosten perusteella voi sanoa tuotannon hiilijalanjälkeä voitavan seurata. Ensiarvoisen tärkeää tässä mielessä on laskea päästöt tuotettuja, ihmisravitsemuksen kannalta merkittäviä energia- tai ravintoaineyksiköitä kohti.

2 LASKURIN TAUSTA-AINESTOJEN JA PARAMETRIEN VALINTA

2.1 Päästökertoimet

Suomessa käytössä olevissa hiilijalanjälkilaskureissa viitataan usein Suomen ympäristökeskuksen tai Luke Luonnonvarakeskuksen tutkimuksiin, selvityksiin ja esityksiin (ks. esim. Luke Luonnonvarakeskus 2019). Tietolähteinä hyödynnetään myös muita valtakunnallisia tiedon tuottajatahoja erityisesti lämmön ja energian luvuissa (Motiva 2020). Sähkön osalta laskureissa voidaan käyttää keskimääräisten lukemien ohella myös paikallisten sähköyhtiöiden tietoja.

Myös teknillisten yliopistojen ja tutkimuslaitosten tutkimustuloksia käytetään laskennan taustatietoina (esim. Haaspuro & Jaurimaa 2019). Liikenteen osalta hiilijalanjälkilaskureissa on hyödynnetty mm. Lipasto-tietokantaa, joka on VTT:n toteuttama ja ylläpitämä Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä (VTT, [viitattu 25.2.2021]).

2.2 Laskurin parametrit ja rajaus

2.2.1 Vaikutusten rajaaminen

Hiilijalanjälkilaskureissa on aina haasteena laskennan rajaamisen ja yleistettävyyden ongelma. Pulkkinen, Hartikainen ja Katajajuuri (2011) toteavatkin, että hiilijalanjälkien vertailtavuus on hyvin hajaantunutta myös saman tuoteryhmän sisällä. Syitä tälle ovat mm. erilaiset tietopohjavalinnat, systeimirajaukset ja tuotantotavat. Laskennan tulokset kertovatkin useimmiten lähinnä suuntaa antavasti kasvihuonekaasupäästöjen suuruusluokasta (ks. esim. Salo ym. 2019).

Tarkkojen laskentatietojen määrittäminen tuotteisiin ja palveluihin edellyttää koko tuotantoketjun laajuisesti kasvihuonekaasutietojen keräämistä, huomioiden myös eri puolilla maailmaa sijaitsevat alihankintaverkostot (ks. myös Nissinen & Seppälä 2008). Myös elinkaarianalyysin (LCA) soveltaminen maatalouden hiilijalanjälki- ja ympäristövaikutuslaskentaan kaipaa edelleen menetelmäkehitystä ja yhdenmukaistamista (Pesonen ym. 2003; Luke Luonnonvarakeskus 2021).

Tyypiesimerkki rajaustarkastelusta broileritilalla on tilan käyttämä kuiviketurve ja sen sisältyminen laskentaan. Turpeen nostoa voidaan periaatteessa pitää suohon varastoituneen hiilen vapauttamisena kiertoon, joten tässä mielessä turpeen hiilen voisi laskea broileritilan päästökseksi. Lisäksi turpeen nosto ja käsittely ovat edellyttäneet polttoaineenkulutusta. Kuiviketurve voidaan kuitenkin tulkita energiaturpeen tuotannon sivutuotteeksi, jolloin noston polttoainepäästö ei koskisi sitä, eikä se myöskään pala tai merkittävästi vapauta hiiltä kuivikekäytössä. Lannan mukana peltoon (mahdollisesti jopa toiselle tilalle) päädyttyään turpeen hiili sitten voi vapautua tai säilyä maassa pidempään periaatteessa täysin broilerituotannosta tai sen valinnoista riippumatta. Hankkeessa päädyttiin kuiviketurpeelle varsin pieneen, lähinnä

noston, käsittelyn ja kuljetuksen polttoainekulutuksen päästöihin pohjautuvaan hiilijalanjälkikertoimeen, jolle saatiin kirjallisuudesta tukea (Niemelä 2016).

2.2.2 Primäärikohdetilojen tilahaastattelujen yhteenvetoa

Tarkasteluun mukaan otettavien tekijöiden rajaamiseksi hiilijalanjälkilaskurihankkeessa valittiin yhteistyöhön ilmoittautuneista broilerituotantotiloista muutamia ns. primäärikohdetiloja, joiden kanssa laskuriin mukaan tulevia relevantteja parametreja kartoitettiin. Kuten oli odotettavissakin, tuotantosopimusten ohjaamalle broilerituotannolle on ominaista, että toimintatavat tiloilla ovat pääosin samankaltaiset, mutta merkittävimpiin hiilijalanjälkeen vaikuttaviin tuotantopanoksiin eli ruokintaan ja energiankäyttöön liittyy myös jonkin verran vaihtelua, jonka osuus laskennan tuloksissa tulee olemaan hankkeen keskeisiä anteja.

Ruokinta perustuu käytännössä aina teolliseen täysrehun ja puolitiivisteiden välimuodoksi tulkittavaan rehuseokseen, jonka ohella syötetään jonkin verran tilalla tuotettua tai ostettua vehnää. Oman viljan käyttö teollisen rehun ohella on otettu käyttöön ja vakiintunut viime vuosikymmeninä, mutta ajatus ruokinnan muuttamisesta taas yksinomaan täysrehuun perustuvaksi on joissain tilanteissa tulossa esiin.

Energiataloudessa eroja syntyy lähinnä lämmityspolttoaineesta tai niiden käytön suhteesta ja hankinnasta (oman metsän hake tai hake ostupuusta, öljy, energiaturve). Pieniä eroja todennäköiseen hiilijalanjälkeen ja investointien kautta mahdollisia keinoja siihen vaikuttamiseen ovat tilan oman sähköenergiatuotannon mahdollisuudet, ja näihin investointeihin oli joillain kohdetiloilla ryhdytty. Tilatason käytännön laskennan näkökulmasta huomiioon on otettava myös se, että joitain tuotantoon liittyviä toimia, kuten hallien puhdistusta tuotantoerien välillä saattaa hoitaa urakoitsija, joten energiankäyttö jakautuu eri toimijoiden kesken,

mutta toiminnan hiilijalanjälki kuuluu kuitenkin broilerituotannon kokonaisuuteen.

3 LASKURIKEHITYKSEN TILANNETARKASTELU

Laskuriin mukaan otettavat muuttujat liittyvät siis ennen kaikkea energiankäyttöön (lämmitys, valaistus, muut laitteet). Laskurilla voi testata esimerkiksi led-valaistusinvestoinnin odotettavissa olevaa vaikutusta hiilijalanjälkeen. Samoin lämmityspolttoaineiden käyttö on osittain asia, jossa tilan sisäiset valinnat vaikuttavat lopputulokseen, ja vertailu on todennäköisesti luotettavaa myös tilojen välillä, mikäli tällaista halutaan tehdä. Ruokinnassa erot ovat pieniä, mutta laskuri ottaa huomioon kokojyväljan ja ostorehun käyttömäärät. Teollisen rehun tuotantoon liittyvä fossiilisen hiilen päästö ei periaatteessa liity tilan toimintoihin ja olisi korjattavissa ketjun aiempien toimijoiden valinnoilla, mutta ruokinnan ja rehun merkitys kokonaisuudessa on kuitenkin huomattava. Rajaniemi ja Ahokas (2014) ovat tutkineet suomalaisen broilerintuotannon energiankulutusta, josta merkittävin osuus liittyi lintujen käyttämään rehuun. Toinen korostuva energiankäyttökohde on kasvatushallien lämmitys.

Hankkeen seuraavassa vaiheessa laskuria testataan kohdetiloilla ja muokataan käytettävyydeltään ja informatiivisuudeltaan tarkoituksenmukaiseen muotoon. Vertaaminen muihin jossain määrin vertailukelpoisiin laskureihin ja niiden antamiin tuloksiin on myös tarpeen. Esimerkkinä maatalouteen suunnatusta hiilijalanjälkilaskurista on Irlannissa kehitetty laskuri naudanlihan tuotantoon (Teagasc 2019). Laskurin tavoitteena on, että oman tilan lukemien vertaaminen vastaavaan toiseen tilaan. Niemelä (2016) on opinnäytetyössään Helsingin yliopistossa kehittänyt maatilojen hiilijalanjäljen laskentaan FarmCalc Excel-sovelluksen. Laskurissa kirjataan kasvinviljelyn ja kotieläintuotannon

tiedot halutulta vuodelta ja laskuri laskee päästöt VTT:n, IPCC:n ja Tilastokeskuksen julkaisemien kertoimien perusteella. Kansainvälisesti tunnettu vertailukohta voi olla myös ylikansallisessa yritysysteistyössä kehitetty Cool Farm Tool, joka huomioi kasvihuonekaasujen lisäksi jossain määrin myös muita ympäristövaikutuksia (Cool Farm Alliance 2019). Laskennan taustatietojen ja rajausten vaikutuksen voi olettaa näkyvän absoluuttisten tulosten eroina, mutta olisi kiinnostavaa tutkia, kuinka samansuuntaisesti tai tarkasti eri laskurit ennustavat tilan valintojen vaikutuksia kokonaishiilijalanjälkeen.

LÄHTEET

Atria tekee tempun, jota kilpailijat maailmalla eivät ole tehneet - kannasta aivan uutta tietoa. 2020. Kauppalehti 30.11.2020.

Cool Farm Alliance. 2019. The Cool Farm Tool: An online greenhouse gas, water and biodiversity calculator for farming. [Verkkosivu]. [Viitattu 25.2.2021]. Saatavana: <https://coolfarmtool.org/coolfarmtool/>

Haaspuro, T.& Jaurimaa, A. 2019. Hiilifiksu järjestö – hiilijalanjälki-laskuri: Laskennan perusteet. [Verkkojulkaisu]. Helsingin yliopisto, metsätieteiden osasto. [Viitattu 17.3.2021]. Saatavana: https://blogs.helsinki.fi/hiilifiksu/files/2019/02/Hiilifiksu-j%C3%A4rjest%C3%B6-laskuri_laskennan-perusteet-1.pdf

HKScan. 2020. Kariniemen® Sankarit -pilottitilojen laskettu hiilijalanjälki on pieni. [Verkkosivu]. [Viitattu 17.3.2021]. Saatavana: <http://www.hkscanpro.fi/ajankohtaiset/2585-kariniemen-sankarit-pilottitilojen-laskettu-hiilijalanjaelki-on-pieni?a=true>

Luke Luonnonvarakeskus. 2019. SOK:lle tuotettujen ruokatuoteryhmien ilmastovaikutusarvioiden menetelmäkuvaus. [Verkkojulkaisu]. Julkinen menetelmäkuvaus. [Viitattu 17.3.2021]. Saatavana: https://assets.ctfassets.net/0yf82hjfqumz/3uhYFewkVzkUJHTmBqCYjO/f221e59e8792af7223a3f4c17e2d0990/SOK_ilmastovaikutusarviot_menetelma__kuvaus_17092019.pdf

Luke Luonnonvarakeskus. 2021. Elintarvikkeiden ympäristöjalanjäljille yhtenäiset laskentamenetelmät. [Verkkosivu]. Uutiset 22.2.2021. [Viitattu 25.2.2021]. Saatavana: <https://www.luke.fi/uutinen/elintarvikkeiden-ymparistojalanjaljille-yhtenaiset-laskentamenetelmät-tavoitteena-nykyista-parempi-vertailukelpoisuus-ja-luotettavuus/>

Monteny, G. J., Groenestein, C. M. & Hilhorst, M. A. 2001. Interaction and coupling between emission of methane and nitrous oxide from animal husbandry. *Nutrient cycling in agroecosystems* 60 (1 - 3), 123 - 132. doi: 10.1023/A:1012602911339

Motiva. 2020. Ratkaisut. [Verkkosivu]. [Viitattu 25.2.2021]. Saatavana: <https://www.motiva.fi/ratkaisut>

Niemelä, A. 2016. Maatilojen yhteistyön ja vähennetyn typpilannoituksen vaikutus tilojen kasvihuonepäästöihin. Helsingin yliopisto. Maataloustieteiden laitos. Kasvinviljelytiede. Maisterintutkielma.

Nissinen, A. & Seppälä, J. 2008. Tuotteiden ilmastovaikutuksista kertovat merkit: Selvitys Vanhasen II hallituksen tulevaisuusselontekoa varten. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia. Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 11/2008.

Pesonen, I., Voutilainen, P., Seppälä, A. & Kurppa, S. 2003. Elinkaariarvioinnin ja elinkaarikustannuslaskennan soveltaminen maaseudun pienyrityksiin. [Verkkajulkaisu]. Jokioinen: Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. MTT:n selvityksiä 51. [Viitattu 17.3.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:951-729-825-0>

Pulkkinen, H., Hartikainen, H. & Katajajuuri, J.-M. 2011. Elintarvikkeiden hiilijalanjälkien laskenta ja viestintä: Climate communication I -hankkeen loppuraportti. Jokioinen: MTT. MTT-raportti 22.

Rajaniemi, M. & Ahokas, J. 2014. Broilerintuotannon energiankulutus. Suomen maataloustieteellisen seuran tiedote 28. doi: 10.33354/smst.75586

Salo, M., Nissinen, A., Mattinen, M., Manninen, K., Dahlbo, H. & Judl, J. 2019. Ilmastodieetti - mihin sen antamat ilmastopainot perustuvat? [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 17.3.2021]. Saatavana: <https://ilmastodieetti.ymparisto.fi/ilmastodieetti/documentation/Laskentaperusteet.pdf>

Suomen virallinen tilasto (SVT). 2019. Kasvihuonekaasut. [Verkkójulkaisu]. Suomen kasvihuonekaasupäästöt 2019. Helsinki: Tilastokeskus. [Viitattu 17.3.2021]. Saatavana: https://www.stat.fi/til/khki/2019/khki_2019_2020-05-28_kat_001_fi.html

Teagasc. 2019. The beef carbon navigator. [Verkkójulkaisu]. [Viitattu 25.2.2019]. Saatavana: <https://www.teagasc.ie/publications/2019/the-beef-carbon-navigator.php>

Valio. 2018. Ilmastonmuutos vaatii uusia tekoja maataloudelta - Valio tähtää hiilineutraaliin maitoketjuun, ratkaisuna peltojen hiilensidonta. [Verkkosivu]. [Viitattu 17.3.2021]. Saatavana: <https://www.valio.fi/yritys/media/uutiset/ilmastonmuutos-vaatii-uusia-tekoja-maataloudelta-valio-tahtaa-hiilineutraaliin-maitoketjuun-ratkaisuna-peltojen-hiilensidonta/>

VTT. Ei päiväystä. Lipasto liikenteen päästöt. [Verkkopalvelu]. [Viitattu 25.2.2021]. Saatavana: <http://lipasto.vtt.fi/index.htm>



**III VAIKUTTAVUUTTA
YHTEISTYÖSTÄ
YRITYSTEN KANSSA**

KUMPPANUUKSIA, KOHTAUTTAMISIA JA KOKEILUJA RUOKA-ALALLA - ISOT JA PIENET ELINTARVIKEYRITYKSET RATKOMASSA HAASTEITA YHDESSÄ

Elina Huhta, tradenomi AMK, asiantuntija, TKI
SeAMK Ruoka

1 KULUTTAJIEN YKSILÖLLISET TARPEET KOROSTUVAT

Elintarvikkeiden yksilöllinen kuluttaminen on lisääntynyt ja trendi vahvistuu entisestään (S-ryhmä 2020). Yksilöllinen kuluttaminen tarkoittaa kuluttajatarpeiden pirstaloitumista aiempaa pienempiin osiin. Esimerkkinä tästä ovat erilaisten allergeenien tai ainesosien välttäminen, luomu- ja lähiruoka sekä mahdollisimman hiilineutraalisti tai eettisesti tuotettu ruoka. Listaa voitaisiin jatkaa loputtomasti, sillä tarpeita on lähes yhtä monta kuin kuluttajiakin.

Etelä-Pohjanmaan Ruokaprovinssi tunnetaan merkittävänä alkutuotannon ja elintarviketeollisuuden keskittymänä (Ruokaprovinssi 2019). Keväällä 2019 tehdyn kartoituksen mukaan (Huhta 2019) maakunnan yrityksistä enemmistö on mikrokokoisia toimijoita, jotka työllistävät käytännössä alle viisi työntekijää. Vuosi 2020 on romahduttanut tasapuolisesti kaiken kokoisten elintarvikeryritysten uskoa tulevaan, sillä globaali koronapandemia on muuttanut myös suomalaisten kuluttajien ostokäyttäytymistä.

Elintarviketeollisuusliiton (2020) mukaan alan yritysten luottamus tulevaisuuteen on laskussa. Elintarvike- ja juomanvalmistuksen tuotantovolyymien sekä alan yritysten henkilöstömäärän uskotaan myös vähenevän vuoden 2021 aikana. Tämä johtuu kuluttajien varautumisesta säästämiseen (Työ- ja elinkeinoministeriö 2020).

Entistä pirstoutuvampiin kuluttajatarpeisiin sekä alati muuttuviin markkinoihin vastaaminen vaatii yrityksiltä jatkuvaa mukautumista. Yksittäisen yrityksen on lähes mahdotonta pystyä vastaamaan kaikkiin tarpeisiin yksin. Parhaaseen lopputulokseen päästään tiivistämällä yhteistyötä isojen ja pienten toimijoiden välillä ja ratkomalla haasteita yhdessä.

2 KOHTAUTTAMISIA, KUMPPANUUKSIA JA KOKEILUJA RUOKA-ALALLA

Ruokaprovinsissa ei ole tapana jäädä paikoilleen, vaan keksitään keinoja ruoka-alan yritysten yhteen saattamiseksi, tukemiseksi ja toiminnan kasvattamiseksi. Food Hub -hankkeen lähtökohtana toimivat isojen elintarvikeyritysten tarpeet, alan tutkimustieto ja uudet ideat. Näihin haetaan ratkaisuja ja ratkaisijoita maakunnasta toimivista ruoka-alan pk-yrityksistä, start-upeista sekä yrittäjiksi aikovista. Ratkaisuja ratkaisijoineen sparrataan kohti asiakkaita, eli kaupan hyllyä ja kuluttajan ostoskoraa.

Food Hubissa yrityksiä kohtautetaan yhtäaikaisesti kolmella eri tavalla; kasvattamalla kumppanuusvalmiuksia, luomalla uusia kumppanussuhteita sekä kehittämisellä ja kokeiluilla. Kumppanuusvalmiuksien kasvattaminen tapahtuu nostamalla alan mikro- ja pk-yritysten osaamistasoa ja lisäämällä valmiuksia vastata isojen yritysten tarpeisiin. SeAMK Ruoka kärkiosaamisen mukaisesti ruokaturvallisuusteemaiset valmennukset pyrkivät

kohottamaan yritysten osaamistasoa ja parantamaan houkuttelevuutta toimia isompien yritysten ja kaupan kumppaneina tai alihankkijoina.

Uusien kumppanussuhteiden syntyä ja yritysten välisiä kohtaamisia tuetaan vuoropuheluin ja pitchaus-mahdollisuuksin. Tilaisuuksissa yritykset kohtaavat toisensa hallitusti yhden ajan-kohtaisen, isojen elintarvikeyritysten tarpeista nousseen teeman ympärillä. Yhteistyön eteneminen on aina tietenkin yrityksistä itsestään kiinni, mutta ilman aktiivista kohtauttamista ei uusia kumppanussuhteita synny. Tämä työ on osoittautunut etenkin näinä aikoina tärkeäksi keinoksi luoda uusia kontakteja yritysten välille.

Idean omistajat vievät asiantuntijoiden ohjauksessa eteenpäin kehittämisen ja kokeilujen avulla vuoropuheluissa esiin nousseita ideoita ja ratkaisuja. Tarkoituksena on yhteistyöllä löytää toimivia ratkaisuja, jotka lopulta johtavat ideasta tuotteeksi kaupan hyllylle ja sieltä asiakkaan ostoskoriin.

3 INNOVAATIOEKOSYSTEEMIN AVULLA ETEENPÄIN

Alueelliset, tiettyä alaa yhdistävät hankkeet toimivat tärkeässä roolissa, sillä niiden avulla voidaan toteuttaa ketteriä kokeiluja ja yritysten kaipaamia kehittämistoimenpiteitä. Tähän tarkoitukseen Food Hubissa on kehitetty uusi innovaatioekosysteemi, ”Food Hub Kehityspolku”. Se yhdistää erikokoiset toimijat tarpeineen yhteiselle alustalle kannustaen samalla uuden liiketoiminnan syntymiseen. Yritykset tuovat alustalle omia tarpeitaan, joihin haetaan ulkopuolisia ratkaisuja. Olemassa olevan tutkimustiedon hyödyntäminen ja tulevaisuuden trendien ennakointi yhdistetään uuden liiketoiminnan sparraukseen. Ekosysteemi tuo yrityksen

tueksi myös monialaisen tiimin, joka omalla osaamisellaan johdattaa tuotetta ideasta kohti loppuasiakasta.

Mukaan Kehityspolulle on haettu pieniä tai mikrokokoisia elintarvikeyrityksiä, joilla on joko täysin uusi tuoteidea tai jo olemassa oleva jatkokehitystä kaipaava tuote. Kuluttajaäänestyksen perusteella Kehityspolulle on valittu kuusi eniten kiinnostavinta tuotetta tai tuoteideaa. Samalla yritykset ovat saaneet tuotteestaan arvokasta avointa kuluttajapalautetta hyödynnettäväkseen.

Äänestyksen jälkeen tuotteet ovat päässeet mukaan Kehityspolkua varten suunniteltuun minihackathoniin, jossa SeAMKin monialaiset yrittäjyydestä ja ruoasta kiinnostuneet opiskelijat ovat ”myllyttäneet” ideoita ja etsineet haasteisiin ratkaisuja uusista näkökulmista. Minihackathonissa tuotetut kehitysideoita on luovutettu suoraan yritysten käyttöön.



Kuva 1. Opiskelijat tuovat uusia näkökulmia kehittämiseen (Kuva: SeAMK Ruoka 2019).

Kehityspolun viimeisessä vaiheessa yritykset ovat saaneet tuotteelleen toivomaansa asiantuntija-apua, jonka avulla on voitu

parantaa esimerkiksi tuotteen reseptiikkaa, valmistusprosessia tai pakkausta. Tällä tavalla tuotetta on saatu vietyä kohti loppukäyttäjää, eli kaupan hyllyä ja asiakkaan ostoskorja sekä uudesta alihankintatuotteesta kiinnostunutta isoa elintarviketoimijaa. Kehityspolun toimintamalli sekä suoraan kuluttajilta saatu palaute ovat yrityksille tärkeitä keinoja kehittymiseen. Suuri hyöty on ollut myös opiskelijoiden tietotaidon ja uusien näkökulmien valjastamisesta osaksi tuotekehitystä. Näin on saatu korkeakouluopetus maakunnan yritysten hyväksi ja samalla syvennettyä SeAMKin ja yritysten välistä yhteistyötä.

4 ELINTARVIKEALAN SOLMUKOHTIA LUOMASSA

Ruoka-alalla on tärkeää saada erikokoiset yritykset kohtaamaan toisensa sekä luoda kohtaamisille sopivia kohtaamispaikkoja. Myös kuluttajat tulee ottaa mukaan kehittämiseen alusta asti, sillä ellei tuote miellytä kohderyhmäänsä, sille ei ole ostajia.

Näitä elintarvikealan solmukohtia Etelä-Pohjanmaalla luo SeAMKin ja Into Seinäjoki Oy:n yhteinen Food Hub -hanke, jota on rahoitettu Euroopan aluekehitysrahastosta vuosina 2020 - 2022. Kahden erilaisen, toisiaan täydentävän kehittämisorganisaation yhteistyö on hedelmällistä ja toisiaan tukevaa. Työtä tehdään Ruokaprovinssin ja maakunnan yritysten vahvistamisen puolesta nyt ja tulevaisuudessa.

LÄHTEET

Elintarviketeollisuusliitto.12/2020. Ajankohtaista elintarviketeollisuudesta. [Verkojulkaisu]. [Viitattu 22.1.2021]. Saatavana: <https://www.etl.fi/media/aineistot/nettisisaltojen-liitteet/ajankohtaista-elintarviketeollisuudesta-joulukuu-2020.pdf>

Huhta, E. 2019. Pohjanmaan Elintarvikeyritykset Kasvuun: Etelä-Pohjanmaan, Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan elintarvikealan yritysten taustakartoituksen yhteenveto. [Verkkojulkaisu]. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: <https://drive.google.com/file/d/173qE00pXAwAhCtsGDrEgiSlmJFsvNacS/view?usp=sharing>

Ruokaprovinssi. 2019. Alue makujen takana. [Verkkosivusto]. Seinäjoki: Maa- ja kotitalousnaiset. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: <https://www.ruokaprovinssi.fi/alue-makujen-takana/>

S-ryhmä. 15.12.2020. S-ryhmä kaupan murroksessa. [Verkkosivu]. [Viitattu 27.1.2021]. Saatavana: <https://www.boardman.fi/tapahtumayhteenveto/s-ryhma-kaupan-murroksessa/>

Työ- ja elinkeinoministeriö. 2020. Elintärkeä, monimuotoinen elintarvikeala. [Verkkojulkaisu]. TEM toimialaraportit 2020:2. [Viitattu 22.1.2021]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-544-7>

VERTIKAALISEN TUULIVOIMAN MAHDOLLISUUDET MAASEUTUYRITYKSISSÄ

Kari Laasasenaho, FT, erityisasiantuntija, TKI
SeAMK Ruoka

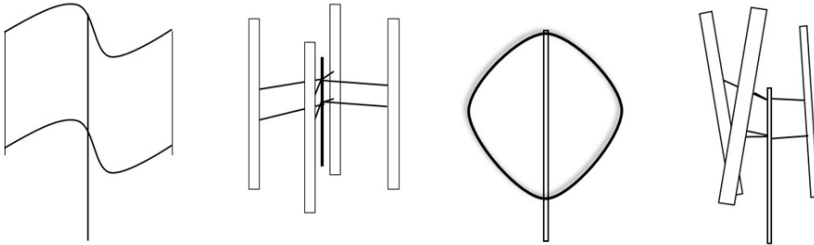
1 JOHDANTOA

Tuulivoima on nykyisin yksi potentiaalisimmista tavoista tuottaa uusiutuvaa energiaa, sillä se ei tarvitse enää taloudellista tukea ollakseen kannattavaa (Suomen Tuulivoimayhdistys 2021). Tästä syystä tuulivoima kiinnostaa yhä useampia tahoja - myös maaseutuyrityksiä.

Tuulivoimaa tuotetaan nykyisin pääosin horisontaalisten tuuliturbiinien (Horizontal Axis Wind Turbine, HAWT) ja vertikaalisten tuuliturbiinien (Vertical Axis Wind Turbine, VAWT) avulla. Horisontaalisissa turbiineissa lavan akseli on vaakatasossa, kun taas vertikaalisissa akseli sijaitsee suoraan ylöspäin. Nykyisin horisontaalisten tuuliturbiinien tekniikka hallitsee, koska niistä saadaan irti suurempi teho, jota on helppo kasvattaa skaalautuvasti. Toisaalta horisontaalisten voimaloiden korkeat rakenteet on koettu maisemahaitaksi, mikä lisää kiinnostusta myös vertikaalista tuulivoimantuotantoa kohtaan.

Vertikaalisten tuulivoimaloiden hyvänä ominaisuutena on se, että ne voidaan sijoittaa maanpinnalle, ja ne toimivat kaikkiin ilmansuuntiin ilman säätöjä. Tällaisissa tuulivoimaloissa myös maisema- ja ympäristöhaitat jäävät pienemmiksi. Lisäksi vertikaalisten voimaloiden käynnistymiseen tarvittava tuulenoisuus on yleensä alhainen eli n. 1,5 - 3 m/s. Toisaalta ne kestävät myös

kovia tuulenopeuksia, joten Suomessa tyypillisesti esiintyvät myrskytuulet (noin 30 m/s) eivät pysäytä tuotantoa (Liu, Lin & Zhang 2019). Kuviossa 1 on esitetty vertikaalisten tuulivoimaloiden yleisimmät tyypit.



Kuvio 1. Vertikaalisten tuulivoimaloiden yleisimmät tyypit vasemmalta oikealle: S-tyyppin Savonius-voimala, suoralapainen voimala, troposkien-mallinen voimala ja Daerrieus-tuulivoima (Liu ym. 2019 mukailten).

Pysty akselisissa tuulivoimaloissa on myös rajoitteita. Koska vertikaalisen tuulivoimalan pyyhkäisy pinta-ala jää vaatimattomaksi, niiden maksimiteho jää yleensä huomattavasti eli 10 kW alhaisemmaksi kuin horisontaalisen tuulivoimalan. Tämä johtuu siitä, että vertikaaliset voimalat eivät pysty keräämään tuulen sisältämää energiaa kovin suurelta pinta-alalta (teho = ilmantiheys \times ala \times tuulen nopeus). Mikäli vertikaalisilla voimaloilla pitäisi kattaa suuri energiantarve, tarvitaan useampi voimala. Siksi kaupalliset suuret megawatti-luokan voimalat ovat harvinaisia ja niiden tekniikka on vasta kehittymässä (Liu ym. 2019). Näistä tekijöistä johtuen vertikaalisia tuulivoimaloita myydään Suomessa lähinnä sähköttömille ja sähköverkon ulottumattomissa oleville kohteille, joiden energiantarve on pieni.

Vertailun vuoksi HAWT-voimaloissa voidaan saavuttaa yhtä voimalaa kohden suurempi pyyhkäisy pinta-ala, joten suuremman energian määrän tarve voidaan kattaa vähemmällä määrällä voimaloita. Vaikka vertikaalisten voimaloiden maksimiteho voi-

daan saavuttaa horisontaalisia tuulivoimaloita alhaisemmissa tuulenopeuksissa, niiden tuottama energia jää lavallisia voimaloita huomattavasti pienemmäksi. Nämä tekijät rajoittavat vertikaalisen tekniikan skaalautuvuutta suurempaan mittakaavaan.

Vertikaalinen tuulivoima on Suomessa harvinaista ja siitä ei ole juuri julkista tietoa saatavilla. Vertikaalisen tuulivoiman hyödyntämismahdollisuuksista onkin kaivattu lisätietoja. Tässä artikkelissa esitetään Maaseuturahaston ja yksityisten tahojen rahoittaman HYBE-hankkeen (Hajautetun energiantuotannon hybridiratkaisut Etelä-Pohjanmaan maaseudulla) tuulivoimalaskelmat, jossa eräälle maaseutuyritykselle laskettiin vertikaalisen tuulivoimantuotannon kannattavuutta. Artikkelin tarkoitus on lisätä tietoa vertikaalisesta tuulivoimasta sekä helpottaa maaseutuyrityksiä hahmottamaan vertikaalisen tuulivoimantuotannon mahdollisuuksia ja rajoitteita.

2 ESIMERKKILASKELMAN TAUSTAT

Tässä tutkimuksessa tehtiin mallilaskelma vertikaalisen tuulivoiman tuotannosta ylistarolaisessa maaseutuyrityksessä. Kyseessä on kohde, jossa vanha sikala halutaan muuttaa juhla- ja kokouspalvelukäyttöön. Vertikaalisella tuulivoimalla tuotettaisiin rakennuksen sähköntarve. Alustava arvio tuulivoiman teholuokasta on 3 - 6 kW, joten tätä teholuokkaa käytettiin mallilaskelmien pohjana. Mallilaskelmien tarkoitus on antaa sähkönkulutukseen ja tuuliolosuhteisiin perustuvia suosituksia siitä, mikä voisi olla sopiva laiteteho ja arvioidaan mahdollisia laitevalmistajia.

Tämän tutkimuksen mallilaskelmat pohjautuvat laitevalmistajien antamiin lähtötietoihin sekä arvioon tulevasta sähköenergiankulutuksesta kohteella. Tilaaja toivoi, että kohteella syntyvä ylijäämäenergia varastoitaisiin rautasulfaattiakustoon, eikä sitä myytäisi valtakunnan verkkoon.

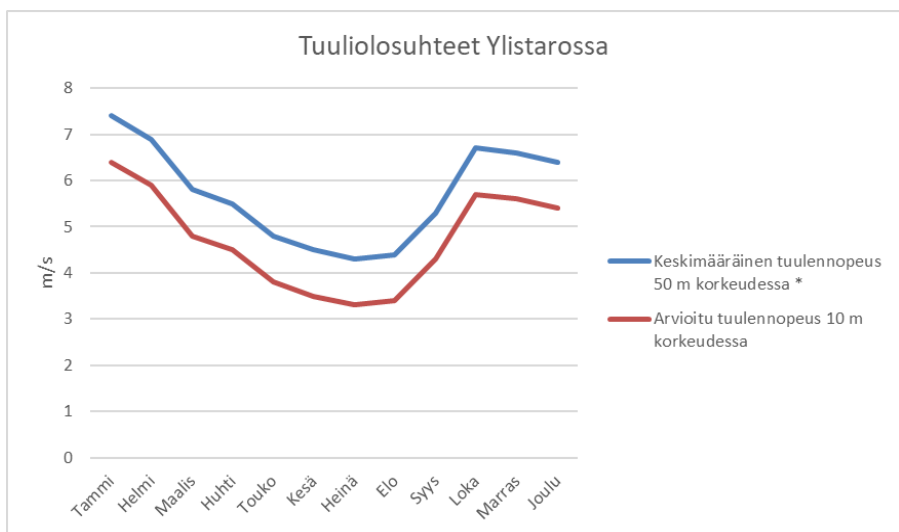
Artikkelin lopussa esitetään mallilaskelmien pohjalta tehtyjä suosituksia. Koska lähtödata perustuu yleistyksiin, tulosten tarkkuudessa on epävarmuutta: Sähkönkulutus on arvio tulevasta, ja tarkkaa sähkönkulutusprofiilia ei siis ole vielä olemassa. Toisin sanoen sähkönkulutuksen huipputarpeesta tai pohjakuormasta ei ole tässä vaiheessa tietoa, mikä vaikuttaisi oleellisesti esimerkiksi rautasulfaattiakuston mitoittamiseen. Tämän takia akuston hankintahinnasta tai mitoittamisesta ei ole tehty arviota tässä raportissa. Artikkelissä sisältyy suosituksia, ja vastuu laitehankinnasta sekä energiantuotannon ja -kulutuksen välisestä suhteesta jää aina tilaajan ja laitevalmistajan väliseksi asiaksi, eikä HYBE-hankkeessa oteta tähän kantaa.

Mallilaskelmien kohteena olevan kiinteistön tulevaksi sähkönkulutukseksi arvioitiin 35 000 kWh vuodessa. Sähkönkulutukseen sisältyy myös asuinrakennuksen sähkönkulutus. Kohde on rakennettu 1980- ja 1990-lukujen taitteessa ja materiaali on lämpöeristetty betoniharkko. Kiinteistön lämmitysmuoto on hake-/pellettikattila, joten suurin osa sähköstä meni lämpöenergian sijaan kiinteistön valaistukseen ja laitteisiin.

Alla on kuvattu laskelmissa käytettyjä lähtötietoja:

- Sähkönkulutusprofiili: Sähkönkulutus vuodessa 35 000 kWh (arvio). Koska kohde on vasta suunnitteilla, tavoitellaan kullakin laitetekniikalla vuosittaisen sähkönkulutuksen arvioitua kokonaistarvetta 35 000 kWh.
- Tuuliolosuhteet: keskimääräinen kuukausittainen tuulennopeus Ylistarossa 50 metrin korkeudessa (m/s) (Kuvio 2, Suomen Tuuliatlas 2021). Tuulennopeus on korjattu 10 m korkeuteen ja tuulennopeudeksi on arvioitu korkeuskorjattu arvio (20 m korkeusalenema vähentää tuulennopeutta n. 0,5 m/s eli 40 m laskee tuulennopeutta 1 m/s (Suomen Tuuliatlas 2021; Ilmatieteen laitos 2009)

- Voimaloiden tehokäyrä (W per m/s): Laittevalmistajien ilmoittamat tiedot. Laskelmissa otettiin esimerkeiksi kolme voimalaa, joiden teho oli 3 - 10 kW. Tarkasteluun otetut mallit olivat Aelos 10 kW, Ropatec Maxi 6 kW Residential Wind Turbine ja Maglet Wind Generator 3 kW (Omar, Sabsaby & Amro 2015; Ragheb 2015; Made in China 2021). Nämä mallit valittiin, koska niistä oli saatavilla valmistajien ilmoittamia tehotietoja tuulennopeuden suhteen ja ne olivat tilaajan haluamassa kokoluokassa.



Kuvio 2. Keskimääräinen kuukausittainen tuulennopeus 50 m:n ja 10 m:n korkeudessa maanpinnasta Ylistarossa (*Lähde: Suomen Tuuliatlas).

3 TULOKSET

Vertikaalisen tuulivoiman tuotantoteho laskettiin tuulennopeuden ja eri laitevalmistajien tehokäyrien mukaan. Ylistaron tuuliolosuhteissa tuulienergiaa voitaisiin tuottaa yhdellä voimalalla mallikohtaisesti noin 2300-5800 kWh vuodessa. Laskennan ja laitekohteisten mallilaskelmien perustella suurin energiamäärä pystytään saavuttamaan Aeoloksen 10 kW:n laitoksella (Taulukko 1).

Yllättävää on, että Ylistaron keskimääräisissä tuuliolosuhteissa Maglevin 3 kW:n voimalalla voidaan saavuttaa korkeampi energiantuotantomäärä kuin Ropatecin 6 kW:n voimalalla. Tämä johtuu näiden laitteiden erilaisista tehokäyristä. Taulukko 1 esittää kolmen mallilaitteen tulokset kootusti.

Arvioidun sähkönkulutuksen kattamiseksi (35 000 kWh) tarvittaisiin 6 - 15 voimalaa mallista riippuen (Taulukko 2). Laskelmat viittaavat siihen, että sähköntuotanto vertikaalisella tuulivoimalla on vähintään kymmenien tuhansien eurojen investointi ja voisi enimmillään maksaa jopa satoja tuhansia euroja, sillä yksittäisten voimaloiden hinnat ovat melko korkeita.

Taulukko 1. Mallilaskelmien tulokset 3 – 10 kW teholuokassa.

Kk	Keskimääräinen tuulennopeus 50 m korkeudessa *	Arvioitu tuulennopeus 10 m korkeudessa	h	Aelos-V 10 kW**	Ropatec Maxi 6kW Residential Wind Turbine***		Maglev Wind Generator 3 kW****		
				Laitemallin ilmoittama teho (W) annetussa tuulennopeudessa	Tuotettu tuulienergia, kWh	Laitemallin ilmoittama teho (W) annetussa tuulennopeudessa	Tuotettu tuulienergia, kWh	Laitemallin ilmoittama teho (W) annetussa tuulennopeudessa	Tuotettu tuulienergia, kWh
Tammi	7,4	6,4	744	1500	1116	500	372	600	446
Helmi	6,9	5,9	672	1200	806	450	302	490	329
Maalis	5,8	4,8	744	600	446	275	205	300	223
Huhti	5,5	4,5	720	500	360	250	180	250	180
Touko	4,8	3,8	744	250	186	100	74	200	149
Kesä	4,5	3,5	720	200	144	75	54	150	108
Heinä	4,3	3,3	744	150	112	50	37	125	93
Elo	4,4	3,4	744	175	130	60	45	150	112
Syys	5,3	4,3	720	400	288	200	144	225	162
Loka	6,7	5,7	744	1100	818	425	316	450	335
Marras	6,6	5,6	720	1000	720	400	288	425	306
Joulu	6,4	5,4	744	900	670	350	260	400	298
Ka.	5,7	4,7		665	483	261	190	314	228
Yht.			8760		5797		2278		2741

*Lähde: Tuuliatlas

** Lähde: Omar ym. 2015

*** Lähde: Ragheb 2015 ja <https://www.mwps.world/market/offered/1kw-150kw-wind-turbines/residential-wind-turbines-sale-ropatec-6kw/>

****Lähde: <https://windwing.en.made-in-china.com/product/pShEYjKUXHKV/China-3kw-Vertical-Wind-Turbine-Generator-and-Wind-Power-Generator-Wind-Turbine-200W-10KW-.html>

Taulukko 2. Arvio mallilaskelmissa käytettyjen tuulivoimaloiden kappalemäärästä, jotta haluttu sähköenergian tarve saavutetaan sekä Internetistä löydettyjä hintatietoja.

	Aelos-V 10 kW	Ropatec Maxi 6kW	Maglev Wind Generator 3 kW
Arvio tarvittavien tuulivoimaloiden määrästä	6	15	13
Arvio tuulivoimalan kappalehinnasta (valmistajien tiedot)	Tarjoukset pyydettyä erikseen	Uutena arviolta 40 000 €	arvio 5000-10 000 €

4 TULOSTEN TARKASTELU

Tässä tutkimuksessa tehtyjen mallilaskelmien perusteella vertikaalisen tuulivoimalan hankkimista maaseutuyrityksissä kannattaa miettiä tarkasti ja monesta näkökulmasta, koska niiden kannattavuus on epävarmaa. Esimerkiksi Ylistarossa keskituulennopeus 10 metrin korkeudessa jää vaatimattomaksi. Toisaalta laitevalmistajien tehokäyrät kasvavat voimakkaasti, kun tuulisuus lisääntyy.

Kaupallisten vertikaalisten tuulivoimaloiden maksimiteho on yleisesti 10 kW, joten niitä tarvittaisiin samalla kohteella useita kattamaan kokonaissähkökulutuksen tarpeen. Esimerkkilaskelmissa yhdellä 3 kW:n voimalalla voidaan kattaa kokonaissähkökulutuksesta (35 000 kWh) noin 8 %, 6 kW:n voimalalla noin 7 % ja 10 kW:n voimalla noin 17 %, jos tuotettu energia tulisi kokonaisuudessaan kiinteistön käyttöön. Jos rakennuksen energiantarve haluttaisiin kattaa kokonaan, tarvittaisiin vastaavasti 6 - 15 voimalaa ja niille ylijäämäenergiaa varastoiva rautasulfaattiakusto.

Laitevalmistajien tehokäyrät vaihtelevat yllättävän paljon esimerkiksi 3 kW:n ja 6 kW:n voimaloissa. Voimaloiden teho ei ole siis suoraan verrannollinen tuotettuun energiamäärään. Tämä

vaatii tarkkaa tutustumista voimaloiden tehokäyrään ennen ostopäätöstä. Kannattaa siis valita sellainen laitteisto, joka tuottaa mahdollisimman hiljaisessa tuulennopeudessa paljon energiaa. Toisaalta tuuliolosuhteista pitäisikin tehdä tarkempi selvitys, sillä arvoja korjattiin 10 metrin korkeuteen. Tuuliolosuhteita arvioitiin 50 metrin korkeudessa. Maanpinnan tasolla tuulen nopeus on alhaisempi, vaikka kohde sijaitsee avoimella alueella ja kiinteistö hyvällä paikalla päätuulensuuntaan eli länsilounaaseen nähden. Ennen investointia kannattaa siis miettiä, mikä on mahdollisen korvattavan ostosähkön määrä. Akuston hankkiminen voi olla taloudellisesti järkevää vasta siinä tilanteessa, kun ostosähköstä halutaan luopua kokonaan.

Mallilaskelmien perusteella näyttää kuitenkin siltä, että vertikaalisten tuulivoimaloiden takaisinmaksuajat ovat pitkiä. Raportissa tehdyn hintakartoituksen perusteella vertikaalisten tuulivoimaloiden hinta on tällä hetkellä varsin korkea tuotettua kilowattituntia kohti. Esimerkiksi kotimaisen laitevalmistajan verkkoon kytkettävän voimalan lähtöhinta on 13 898 € sisältäen 24 prosentin arvonlisäveron. Kun laitteistot tuottavat 5 m/s keskituulella energiaa noin 700 kWh vuodessa, tällöin tuotettu energia maksaa hankintavuoden aikana 19,9 €/kWh. Laskelmien perusteella sähkön hinnassa päästään verkkosähkön keskimääräiseen hintaan (0,13 €/kWh) vasta, kun kulut jaetaan 150 vuodelle. Lisäksi lähtöhinta ei sisällä akustosta syntyviä kustannuksia. Monta vertikaalista voimalaa tarvitsee myös tilaa ja niiden sijoittaminen optimaaliseen paikkaan vaatii huolellista suunnittelua. Esimerkiksi 10 kW:n tehoisen Aelos-voimalan läpimitta on 5,5 metriä. Voimaloiden välisen etäisyyden ei tarvitse olla välttämättä pitkä, mutta useamman voimalan yhdistäminen kaapeilla lisää kustannuksia.

Esimerkkikohteen sähkönkulutus on varsin suuri verrattuna siihen, millaisiin tarkoituksiin pystyakselisten voimaloiden on Suomessa ajateltu soveltuvan (kuten sähköttömät mökit). Siksi

myös niiden tarjonta on vähäistä ja kaupallisten mallien teholuokka jää usein alle 1 kW:n. Vaihtoehtoina vertikaaliselle tuulivoimantuotannolle ovat esimerkiksi horisontaalinen tuulivoima tai aurinkovoima. Näistä pitäisi kuitenkin tehdä erillinen tarkastelu. Vertikaalisten tuulivoimaloiden käyttö on Suomessa vähäistä ja monet pilottikohteet sijaitsevat ulkomailla. Tämän tutkimuksen johtopäätöksenä on, että, mikäli maaseutuyritykset haluavat kysyä laitevalmistajilta tarkempia tietoja energiantuotannosta, teknisistä ratkaisuista ja takaisinmaksuajoista, niitä olisi luultavasti helpoin selvittää ensin olemalla yhteydessä alan yrityksiin. Osa yrityksistä tekee 10 - 20 kW:n voimaloita kustomoidusti (esimerkiksi pysty akselisia tuuliturbiineja), joten heidän kanssaan voisi olla helpoin aloittaa neuvottelu laitteiston hankinnasta. Moni kiinalainen valmistaja tarjoaa nettikaupoissa vertikaalisia voimaloita edulliseen hintaan, mutta niiden laadusta ei ole tarkkaa tietoa ja suomenkielistä tietoa on vain vähän saatavilla.

5 LOPUKSI

Vertikaalinen tuulivoima ei ole tällä hetkellä kilpailukykyinen vaihtoehto maaseutuyrityksissä, jotka ovat verkkosähkön säävutettävissä. Tässä artikkelissa eteläpohjalaisiin olosuhteisiin suhteutetun mallilaskelman mukaan vertikaalinen tuulivoima ei sovellu yksittäisten sähköntarpeeltaan isojen kiinteistöjen ainoaksi sähköenergianlähteeksi, koska voimaloita tarvittaisiin useita. Lisäksi sähkönvarastointi vaatisi akuston ja investointi ei ole taloudellisesti kannattava pitkälläkään aikavälillä. Nykyisellä tuotantotekniikalla vertikaalinen tuulivoima on kannattava Suomessa ainoastaan erikoistapauksissa, kuten syrjässä olevilla ja vähän sähköenergiaa tarvitsevilla kohteilla.

LÄHTEET

Ilmatieteen laitos. 2009. Suomen Tuuliatlas: Väkiraportti 3: 12.5.2009. [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 16.3.2021]. Saatavana: http://www.motiva.fi/files/2189/Tuuliatlas_Valiraportti_3_20090512.pdf

Liu, J., Lin, H. & J. Zhang 2019. Review on the technical perspectives and commercial viability of vertical axis wind turbines. *Ocean engineering* 182, 608 - 626. doi: 10.1016/j.oceaneng.2019.04.086

Made in China: Connecting Buyers with Chinese Suppliers. 2021. 3kw vertical wind turbine generator and wind power generator (wind turbine 200W - 10KW). [Verkkosivu]. [Viitattu 16.3.2021]. Saatavana: <https://windwing.en.made-in-china.com/product/pShEYjKUXHkV/China-3kw-Vertical-Wind-Turbine-Generator-and-Wind-Power-Generator-Wind-Turbine-200W-10KW-.html>

Omar, O., Sabsaby, Y. & Amro, R. 2015. Zero energy university buildings energy performance evaluation of Faculty of Architectural Engineering in Tripoli's Branch. [Verkkolehtiartikkeli]. *Architecture & planning journal* 23. [Viitattu 22.3.2021]. Saatavana: <https://www.bau.edu.lb/BAUUpload/Library/Files/Architecture/Publications/ZERO%20ENERGY%20UNIVERSITY%20BUILDINGS%20Final%20Version.pdf>

Ragheb, M. 2015. Vertical axis wind turbines [Verkkajulkaisu]. [Viitattu 19.2.2021]. Saatavana: <http://50.63.38.179/NPRE%20475%20Wind%20Power%20Systems/Vertical%20Axis%20Wind%20Turbines.pdf>

Suomen tuuliatlas. 2021. Rajakerros. [Verkkosivu]. [Viitattu 16.3.2021]. Saatavana: http://www.tuuliatlas.fi/tuulisuus/tuulisuus_4.html

Suomen Tuulivoimayhdistys. 2021. Tuulivoiman rakentaminen ilman tukia. [Verkkosivu]. [Viitattu 16.3.2021]. Saatavana: <https://tuulivoimayhdistys.fi/tietoa-tuulivoimasta-2/tietopankki/tuulivoiman-rakentaminen-ilman-tukia>

ETELÄPOHJALAISTEN RUOKAKETJUN YRITYSTEN NÄKEMYKSET METSIIIN PERUSTUVISTA LUONNONTUOTTEISTA

Risto Lauhanen, MMT, dosentti, erityisasiantuntija, TKI
SeAMK Ruoka

Juha Viirimäki, metsätalousinsinööri (AMK), biotalouden ja
bioenergian asiantuntija
Suomen metsäkeskus

Jussi Laurila, MMT, projektipäällikkö
Suomen metsäkeskus

1 JOHDANTOA

Ennen nykyaikaista peltoviljelyä suomalaiset hankkivat ruokansa paljolti metsästä (Vaara 2015). Marjastus, metsästys ja sienestys ovat enää suomalaisia innostavia harrastuksia. Kiinnostus suomalaisia metsämarjoja ja muita luonnontuotteita kohtaan on kasvanut, kun muun muassa marjojen terveysvaikutukset on tiedostettu (Törrönen 2015).

Viime vuosina myös puuhun perustuvat luonnontuotteet ovat herättäneet kiinnostusta. Toisin kuin metsämarjojen ja sienien tapauksessa, puuhun perustuvista luonnontuotteista voi saada lisätuloja, sillä niitä ei saa kerätä ilman maanomistajan lupaa eivätkä ne ole säiden armoilla. Näin ollen metsänomistajien olisi mahdollista saada lisää tuloja kuusenkerkistä, koivunmahlasta, pakurista sekä koivunlehdistä ja havupuun neulasista (Rutanen

2014; 2018). Suomen metsäkeskus onkin aktivoinut tämän sektorin kehittämisessä.

Suomen metsäkeskuksen ja Seinäjoen ammattikorkeakoulun ”Makuja maakunnan metsistä” -hanke edistää osaltaan metsiin perustuvien luonnontuotteiden käyttöä eteläpohjalaisen ruokaketjun edistämiseksi. Hanke toimii Etelä-Pohjanmaan Ely-keskuksen ja Manner-Suomen maaseutuohjelman rahoituksella sekä yksityisellä rahoituksella vuosina 2019 - 2022.

Tämän selvityksen tavoitteena oli kartoittaa eteläpohjalaisien, luonnontuotealaa sivuavien yritysten näkemyksiä metsiin pohjautuvien luonnontuotteiden käytöstä osana ruokaketjun kehittämistä. Yrityshaastattelujen tavoitteena oli selvittää, mitä mahdollisuuksia, vahvuuksia, uhkakuvia ja heikkouksia alaan liittyy. Lisäksi tavoitteena oli arvioida alaa koskevia keskeisiä rajoitteita sekä yritysten yhteistoimintaa.

2 AINEISTO JA MENETELMÄT

Taustatiedot haastatteluja varten saatiin julkisista seutukunnittaisista yritystietorekistereistä, joita on koostettu internettiin. Lisäksi julkisia yritystietoja hankittiin kuntien elinkeinovastaavilta. Hankkeen kannalta kyseessä on otos julkisista lähteistä eikä henkilötietorekisteri.

Yhteystiedot saatiin syksyllä 2019 kaikkiaan 62 eteläpohjalaisesta ruokaketjun yrityksestä, joista hanke haastatteli luottamuksellisesti 14 eli runsaan viidenneksen. Haastattelut aloitettiin marraskuussa 2019 ja ne jatkuivat syyskuulle 2020 saakka. Yritykset edustivat suoraan luonnontuotealaa tai sivusivat sitä. Haastattelut tehtiin yrityksissä tai vaihtoehtoisesti verkossa Teams-tapaamisilla koronapandemian takia.

Haastatteluihin tavoiteltiin keskeisiä yrityksiä siten, että otokselle saatiin maakunnallinen hankealueen tasapuolinen kattavuus. Haastatteluihin pyrittiin saamaan mukaan mahdollisimman laaja ruokaketjun edustus. Suoranaisesti metsästä saatavien luonnontuotteiden parissa toimivien yritysten lisäksi mukaan valittiin leipomoalan, liha-alan, ja meijerialan toimijoita. Lisäksi hotelli-, ravitsemus- ja matkailualan toimijoita sekä juomateollisuuden edustajia haastateltiin. Näin ollen mukaan saatiin luonnontuotealalla jo toimivien yritysten näkemyksiä sekä laajemmin ruokaketjun toimijoiden näkemystä ja kiinnostusta metsiin perustuviin luonnontuotteisiin.

Haastateltujen eteläpohjalaisten yritysten ikä oli 2 - 60 vuotta ja niissä oli 2 - 200 työntekijää. Haastatteluissa oli kaksi leipomoalan yritystä ja yksi liha-alan yritys. Puhtaasti luonnontuotealan yrityksiä mukana oli kolme. Alkoholin valmistajia oli kolme ja meijerialalta yksi toimija. Lisäksi hotelli- ja ravintola-alalta oli seitsemän yritystä sekä matkailutoiminnan osalta samoin seitsemän yritystä. Maatilarajapinnassa toimi viisi yritystä.

Haastattelujen vastaukset esitellään yhteenvedonomaaisina koostein siten, ettei kenenkään yksittäisen vastaajan tai yrityksen tietosuoja vaarannu. Näin ollen keruumäärät jätettiin tuloksista pois, ettei yksittäisiä vastaajia paljasteta tuotantovolyymien kautta. Toisaalta luonnontuotteita hankittiin usein myös jalosteina esimerkiksi raaka-aineiksi tuotteisiin.

Lisäksi hankevalmistelun aikana ja hankkeen alussa eli varsinaisten haastattelujen ulkopuolella saatiin merkittävän liha-teollisuuden edustajan, kahden keskeisen maakunnallisen alkoholin valmistajan ja kahden meijerialan toimijan näkemyksiä luonnontuotealaan.

3 TULOKSET JA TARKASTELU

3.1 Käytetyt luonnontuotteet

Haastattelujen perusteella puuhun perustuvista luonnontuotteista hyödynnettiin koivunmahlaa, kuusenkerkkää sekä pakuria. Näitä yritykset tuottivat itse tai ostivat toiselta yritykseltä verkostomallissa. Pakurin tapauksessa on keskusteltu sen terveysvaikutuksista. Suomessa ja Virossa lääkealan säädökset ohjaavat tarkasti alan tuotemainontaa (Poikalainen ym. 2020). Lisäksi lihan ja kalan savustuksessa käytettävä leppähake mainittiin puuhun perustuvana luonnontuotteena.

Maa-aineksiin pohjautuvista luonnonvaroista mainittiin turve, ja sen käyttö skotlantilaisten viskien valmistuksessa. Myös turvepohjaisista terveysjuomista keskusteltiin lääkealan säädökset tiedostaen.

Yksi yritys oli selkeästi keskittynyt yrtteihin. Apuna on ollut alan osaava kouluttaja, joka on toiminut oppaana keruuretkillä ja yrttiruokien valmistuksessa. Yrttien kanssa on tärkeää poimia oikeita kasveja, jottei myrkyllisiä kasveja satu ruoan joukkoon. Näin ollen ruokaturvallisuus on tärkeä asia osana ruokaketjuja.

Metsämarjat olivat tärkeitä osalle yrityksiä. Metsämarjoja voi poimia vapaasti ilman maanomistaan lupaa. Puolukka ja mustikka tulivat haastatteluissa päämarjoina esille. Leipomoalan yksityiskohtana ilmeni, että mustikka sotkee taikinan, mutta puolukka ei. Osassa vastauksissa tuotiin esille sisävesikalat sekä herukat ja omenat. Metsäsienten mainittavaa käyttöä ei haastatteluissa ilmennyt.

Tarkkoja luonnontuotteiden keruumääriä ei analysoitu tarkasti, kun niiden katsottiin kuuluvan liikesalaisuuden piiriin. Kuitenkin puuhun perustuvia luonnontuotteita käytävillä yrityksillä raaka-

ainehuolto toimi kysynnän ja tarjonnan kohdatessa. Metsämarjojen hankinta oli kaikkein haastavinta huonoina marjavuosina tai jos poimijoita ei olisi käytettävissä. Heikkoina marjakesinä myös hinnat nousevat (Päällysaho & Lauhanen 2020). Kannattavan ja toimivan yrityksen tuotannollista kasvua ei aina koettu välttämättömäksi, vaikka yleisesti yhteiskunnassa toivotaan yritysten kasvavan ja työllistävän.

Muutaman työntekijän yritykset hankkivat luonnontuotteet itse tai verkostomallissa kumppaniyrityksen kanssa. Tuotteiden huono säilyvyys ja ruokaturvallisuus tiedostettiin keskeisenä osana alan hankintalogistiikkaa. Osa yrityksistä hankki luonnontuotteet esimerkiksi hilloina tai muina jalosteina ja esimerkiksi esansseina, jolloin niillä oli selkeä ruokaturvallisuuden takaava elintarvikestatus. Esimerkiksi alkoholiteollisuus voi käyttää esansseja, jolloin valmistusprosessi on hallittu. Toisaalta väkevien viinujen valmistuksessa biokemialliset elintarvikeprosessit eivät ole niin herkkiä kuin alhaisten alkoholipitoisten panimotuotteiden valmistuksessa.

Toisaalta leipomoalalla tai majoitus-alalla keskitytään yrityksen ydintoimintaan ja hankitaan tuotteet tukkuliikkeistä aikapulan takia. Samoin suuren mittakaavan toiminnassa luonnontuotteet tai niihin perustuvat elintarvikkeet hankitaan tukkureilta, koska se on ainoa järkevä ja toimiva vaihtoehto tuotannon hallinnan, tuoteturvallisuuden ja laatu-prosessien takia.

3.2 Luonnontuotteiden mahdollisuudet, vahvuudet, uhkakuvat ja heikkoudet

Alan nelikenttäänalyysi on esitelty kuviossa 1. Haastatteluissa ilmeni luonnontuotteiden mahdollisuutena suomalaisen luonnon ja sen tuotteiden puhtaus sekä tuotteiden terveellisyys. Lisäksi maku ja aromit tulivat esille ainutlaatuisina elämyksinä ja ”superfoodina”. Myös tuotekehitystä, jalostusta ja vientimahdollisuuksia pidettiin lähes rajattomina.

Vahvuuksissa ilmeni paljolti samoja asioita kuin mahdollisuuksissakin. Paikallinen lähiruoka ilmeni myös alan vahvuutena. Nelikenttäanalyysissä vahvuudet ja mahdollisuudet sekä toisaalta uhat ja heikkoudet voivat mennä osin päällekkäin.

Metsiin perustuvien luonnontuotteiden heikkouksina ilmeni erityisesti luonnontuotteiden saatavuus, koska mm. kesän epäsuotuisat säätekijät voivat viedä marja- ja sienisadot mennessään. Näin ollen metsämarjojen hinnat voivat toisinaan nousta huonoina satovuosina.

Myös alan kannattavuus todettiin heikoksi. Heikkoutena nähtiin myös pienet markkinat sekä se, ettei puihin perustuvista luonnontuotteista saa massatuotteita. Alaa kohtaan on myös ennakkoluuloja. Lisäksi alan tuotteistus ja markkinointi ovat haasteellisia. Vuoden 2020 koronapandemia on myös rajoittanut yritysten toimintaa ja osin ulkomaisen työvoiman saatavuutta.

Alan uhkakuvina tulivat esille mahdolliset saasteet ja ydinlaskeumat. Tähän liittyy helposti epäselvä markkinointi, jos esimerkiksi ukrainalaista ydinvoimalaa koskeva onnettomuus leimataan maailman lehdistössä koko Suomea koskevaksi. Samoin ongelmaksi voi tulla se, jos sosiaalisessa mediassa kerrotaan luonnontuotteista negatiiviseen sävyyn jopa tiettyjä kaupallisia tuotteita leimaten. Tällöin yksityinen yrittäjä jää helposti yksin.

Myös metsän antimien satovaihtelut nähtiin alan uhkakuvina, jos raaka-ainetta ei riitä joka vuosi tuotannon tarpeisiin. Metsien avohakkuita pidettiin alan uhkakuvina erityisesti luontoruokamatkailun sektorilla.

Alan heikko kannattavuus ja byrokraattiset lupaprosessit maksuineen nähtiin uhkakuvina. Yrttikasvien myrkkyyvaara tuli uhkakuvana esille. Ilmastonmuutos metsätuholaisineen ja esimerkiksi marjoja pilaavine loisineen tuotiin esille tulevaisuuden uhkakuvissa.

SWOT-analyysin tulokset

<u>Vahvuudet:</u> Puhdas luonto Uniikkituotteet Vientimahdollisuudet Puhtaat tuotteet, kuten koivunmahla Aromit, maut, elämykset Lähiruoka	<u>Heikkoudet:</u> Raaka-aineiden satovaihtelut Kannattavuus (hinta, määrä, kysyntä, tarjonta) Alan kausiluonteisuus Ei saa massatuotteita eikä volyyimia alalle Ei osata tuotteistaa Ei tunneta alaa riittävästi esim. pakurikäpää TKI-tietoa vähän ja sitä kautta ennakkoluulot alaa kohtaan Koronavirus haitannut toimintaa
<u>Mahdollisuudet:</u> Superfood Puhdas luonto Vientimarkkinat Kuusenkerkät, metsämarjat ja pettu Jatkojalostus, mm. pakastekuivaus Kaupallistaminen	<u>Uhat:</u> Kannattavuus Lainsäädäntö Lupabyrokratia maksuineen Yrttien riskit / heikko kasvintunnistustaito Biopohjainen tuote ei mene kaupaksi Metsien avohakkuut Saaste- ja ilmatoriskit sekä tuholaiset Vähättelevät ja vastuuttomat nettikeskustelut ja -tuoterekламаatiot

Kuvio 1. Luonnontuotteita koskeva nelikenttäanalyysi.

3.3 Luonnontuotteiden käytön keskeyttävät rajoitteet ja ratkaisuehdotukset

Haastatteluissa ilmeni kiinnostusta metsiin perustuviin luonnontuotteisiin. Niiden saatavuus, korkeat hinnat ja alan kustannustehokkuus koettiin kuitenkin keskeisinä liiketoimintaa rajoittavina tekijöinä. Huonoina satokausina raaka-ainepula korkeine hintoineen voi rajoittaa toimintaa. Alan ja tuotteiden kausiluonteisuus tuotiin haastatteluissa esille.

Haastattelujen pohjalta yhtenä ratkaisuna asiaan on ulkomaalainen ja osaava työvoima. Esimerkiksi marjatilan ulkomaalainen työnjohto voitaisiin kouluttaa keräämään kuusenkerkkiä keväällä marjojen poimintakauden valmistelutöiden lomassa.

Haastatteluissa ilmeni, että alan kausiluontoisuuden helpottamiseksi raaka-aineiden pakastus yritysverkostomallissa voisi

helpottaa luonnontuotteiden jatkojalostusta. Esimerkiksi sesonkiluontoisten kuusenkerkkien osalta kannattaa kehittää selkeitä ja toimivia hankintaketjuja taimikosta jalostajalle, jolloin kysyntä ja tarjonta kohtaavat.

Metsiin perustuvien luonnontuotteiden osalta tuotekehitys ja teknologia nähtiin yhdeksi alan keskeiseksi rajoitteeksi. Osa haastatteluista toi asian esille. Pienille yrityksille tuotekehitys ja viralliset tuotetestit voivat tuntua kalliilta. Lisäksi osan tuotekehitystaloista arvioitiin teettävän pk-yritysten kehityshankkeilla osin turhia ja hintavia testauksia. Tässä yhteydessä oppilaitosten testausalustoja toivottiin yritysten tuotekehityksen ja erityisesti esitestien avuksi. Viralliset sertifioidut testit hankitaan alan varsinaisista yrityksistä.

Lisäksi tuotteiden markkinointi- ja jakelukanavat tulivat haastatteluissa esille. Vähittäiskaupassa pienvalmistajien erikoistuotteet voidaan laittaa hyllyissä suurten kauppojen omien tuotemerkkien taakse piiloon tai halpatuotteiden viereen, jolloin asiakas valitsee esimerkiksi edullisen esanssimehun aidon ja kalliimman metsämarjamehun sijaan. Myös ulkolaiset kilpailevat tuotteet koettiin alan ongelmaksi.

Viron mallin mukaan luonnontuotteiden verkkokauppa voisi toimia myös Suomessa. Lisäksi suurissa kauppakeskuksissa voisi olla luonnontuotekauppoja tai myyntiautomaatteja Viron mallin mukaan. Suurten kauppakeskusten ravintolat voisivat käyttää metsiin perustuvia luonnontuotteita nykyistä enemmän. (Poikalainen ym. 2020.) Näin saataisiin lisää volyymia alalle. Toisessa ääripäässä elämysravintolat voisivat tarjota luonnontuotteisiin perustuvia vaihtoehtoja artesaaniruokana maksukykyisille asiakkaille. Esimerkiksi Punkaharjulla tästä on saatu hyviä kokemuksia.

Samoin alalle tyypillinen lupabyrokratia maksuineen koettiin alaa rajoittavaksi tekijäksi. Siksi osa haastatteluista yrityksistä käyttää

valmiita jalosteita, koska ne ovat jo hyväksytyjä virallisia elintarvikkeita. Toisaalta yritysten aika ei riitä luonnontuotteiden poimintaan eikä ensivaiheen jalostukseen, kun lähtökohtaisesti on keskityttävä ydinliiketoimintaan. Jos yritys laajentaa esimerkiksi alkoholituotantoon ja haluaa kansainvälisille vientimarkkinoille, voi sen alan kasvu estää majoitus- ja pitopalvelutoiminnan. Alan yritysten, kehittäjäorganisaatioiden, edunvalvojien, lainsäätäjien, viranomaisten ja yritysten tulisikin käydä jatkuvaa ja avointa vuoropuhelua lainsäädännöllisten pullonkaulojen poistamiseksi.

Luonnontuotteiden pilaantuminen koettiin myös alan rajoitteeksi, toisin sanoen tuotteiden elinkaaret ovat lyhyitä ja viimeisen käyttöpäivän merkinnät tärkeitä ruokaturvallisuuden takaamiseksi. Siksi osa haastatelluista yrityksistä hankkii luonnontuotteet valmiina jalosteina, jolloin esimerkiksi hotelli- ja ravintola-ala välttää ruokahävikkiä. Alalle on tarpeen ”räätälöidä” optimaalisia tilaus-toimitusketjuja logististen ongelmien ratkaisemiseksi.

Lisäksi haastatteluissa ilmeni, etteivät suomalaiset luonnontuotealan pienyrittäjät saa myydä Suomessa alkoholia verkkokaupassa. Mutta suomalaiset saavat ostaa alkoholia ulkolaisista verkkokaupoista. Täältäkin osin tarvitaan alan toimijoiden välistä ratkaisukeskeistä ja rakentavaa vuoropuhelua.

3.4 Yritysten yhteistyö tuotantotilojen, varastojen ja myyntikanavien osalta

Alan vahvistamiseksi ja volyymin kasvattamiseksi on keskusteltu myös yhteisistä varastoista, kylmätiloista ja luonnontuotekuivureista, koska raaka-aineet ja tuotteet ovat herkästi pilaantuvia ja kausiluonteisia. Lisäksi maakuntatason ja seutukuntatason luonnontuotetukkureista on keskusteltu osana hankintalogistiikkaa.

Suurimmalla osalla alan pk-yrityksiä on jo omat, riittävät, toimivat ja tarkastetut tilat elintarviketuotantoon. Esimerkiksi marjayri-

tyksen kylmävarastoon mahtuisivat myös kuusenkerkät. Alalla onkin tehty yritysysteistyötä. Mikäli lisätilaa tarvitaan lyhytaikaiseen varastointiin, kannattaa siinä tilanteessa vuokrata lisätilaa jo olemassa olevilta suuremmilta pakastamoilta. Sen sijaan pitkäaikaiseen varastointiin yrityksen kannattaa rakentaa omat tilat, jolloin myös mahdolliset yritys- ja investointituet kannattaa hyödyntää. Mutta suuren mittakaavan toimijoiden kannattaa puolestaan hankkia luonnontuotteet ja jalosteet isoissa erissä tukkuliikkeiden kautta, jolloin tuotteilla on myös hyväksytyn elintarvikkeen asema. Lisäksi maakunta- ja seutukuntatason tukkutoimijoista keskusteltaessa ilmeni, että yksi välikäsi lisää tuotantoketjussa nostaa kustannuksia ja lopputuotteiden hintoja.

Valmiiden luonnontuotteiden ja jalosteiden myynti hoituu suoraan tuotantopaikalta, internetin kautta tai yhteistyöyrityksen kautta. Myyntityö on kuitenkin koettu osin alan haasteeksi. Jos luonnontuotealan yritys sijaitsee syrjäseudulla, eivät asiakkaat ja yritykset aina välttämättä kohtaa. Myynnin tueksi järjestettävät luonto- tai ruokaelämystapahtumat voivat lisätä myyntiä. Suuriin kauppakeskuksiin asennettavat myyntiautomaatit voisivat lisätä alan näkyvyyttä ja myyntiä. Kauppakeskusten omista luonnontuoteautomaateista ja kaupoista on hyviä esimerkkejä Virossa (Poikalainen ym. 2020).

3.5 Näkemykset metsien luomusertifiointiin

Haastatteluissa keskusteltiin myös metsien luomusertifioinnista. Tällöin tarkastellaan kohteita, joita ei ole lannoitettu väkilannoitteilla vähintään viimeiseen kolmeen vuoteen eikä kohteilla ole tehty havupuiden juurikäävän kemiallista torjuntaa mainitun aikarajan puitteissa.

Osa haastatelluista oli perillä luomusertifioinnista ja osa ei. Luomusertifiointimaksut ja auditoinnit huolestuttivat osaa yrittäjistä. Jos metsänomistaja tai luonnontuoteyrittäjä saa sertifikaatin ja

maksaa siitä, niin jokamiehenoikeuksien puitteissa kuka hyvänsä saa käydä poimimassa marjat ja sienet luomumetsästä. Näin ollen luomusertifioitujen metsien paikkatietojen laittaminen julkisuuteen ei olisi hyvä toimintamalli.

Ulkolaisen marjanpoimijatyövoiman mahdollisuudet tuotiin myös esille. Jos kesä on marjanpoiminnan aikaa, niin keväällä ulkolaiset voisivat avustaa koivunmahlan juoksutuksessa tai kuusenkerkkien keruussa.

3.6 Vapaa sana

Haastattelujen vapaassa sanassa ilmeni paljolti samoja asioita kuin nelikenttäanalyysissä. Osassa vastauksia ilmeni lisäksi, että yrittäjän on tarkasteltava tuotantokustannuksia ja lopputuotteiden myyntihintoja alan kannattavuuden varmentamiseksi. Muun muassa pakkaukset ja hinnat on optimoitava. Jotta toiminta kannattaa, on metsiin perustuvat luonnontuotteet ja niiden jalosteet nähtävä artesaanituotteina. Esimerkiksi kuluttaja voi ostaa tavallisen 2 - 3 euron leivän, mutta pettuleipää on tarkasteltava artesaanituotteena, jonka hinta on noin kaksinkertainen tavalliseen leipään verrattuna. Pettujauhe on kallista ja sitä on hankalasti saatavissa.

Kansallinen lainsäädäntö ei salli lääkinnällisiä luonnontuoteruokia tai -juomia. Sama koskee luonnontuotealan hoitoja, joita Kela ei välttämättä tue. Myös Suomen alkoholilaki koettiin tarkaksi.

Luonnontuotealaa koskettavat myös uudet ruokatrendit. Kasvissyöjät ovat tarkkoja mm. siinä, ettei marjaviineissä käytetä eläinperäisiä lisäaineita. Osalla yrittäjiä ydinbisnes ei salli muita toimialoja, joten ravintolan on selkeintä ostaa kaikki valmiina tuotteina. Lisäksi hotellin tai matkailuyrityksen on saatava esimerkiksi metsähunajasta tai kuusenkerkkäjuomasta oma katteensa. Tässä yhteydessä myös tuotteiden viimeiset käyt-

töpäivämerkinnät tuotiin esille varsinkin, jos myyntivaraston kiertonopeus on hidasta.

4 LOPUKSI

Eteläpohjalaisten yritysten haastattelut tuovat esille luonnontuotealan tilannekuvan vuosina 2019 - 2020. Kiinnostus metsiin perustuviin luonnontuotteisiin on kasvanut osana yleistä ruokabuumia. Lisäksi metsäalan ohjelmissa korostetaan luonnontuotteiden käyttöä aiempaa enemmän. Haastattelujen perusteella kiinnostusta metsiin pohjautuviin luonnontuotteisiin on, mutta alalla on tietyt rajoitteet ja reunaehdot. Hankkeen nelikenttä-analyysin tulokset olivat samansuuntaisia kuin aiemmissa selvityksissä (Rutanen 2014; 2018, Työ- ja elinkeinoministeriö 2019).

Etelä-Pohjanmaan Ruokaprovinssi on ruoka- ja juomamaakunta, jossa on myös osaavia metsiä hyödyntäviä luonnontuotealan yrityksiä. Pienyritysten mittakaavassa konseptit toimivat hallitusti, eikä yrityksillä aina ilmene välttämättömiä yhteiskunnan toivomia kasvu- ja työllistämistavoitteita (vrt. Rutanen 2018). Useilla tuotteilla on artesaaniruoan asema. Lisäksi tuotteet ovat kausiluonteisia. Massatuotteiden asemaa on hankala tavoitella tai sitä ei edes tavoitella, jottei elämystuotteiden arvo laske. Esimerkiksi panimoalan yritys totesi, että kuluttajat ostavat perustuotteita ja luonnontuotteilla on kausiluonteisesti tietty lisäarvo makuelämyksen antajana.

Osalla pk-yrityksiä ja suuryritysten mittakaavassa luonnontuotteet ja jalosteet hankintaan valmiina elintarvikkeina tukkukaupoista, koska on tärkeää keskittyä varsinaiseen ydinliiketoimintaan, esimerkiksi matkailuun tai leipomotuotteisiin.

Kiitokset hankkeen rahoittajille eli Etelä-Pohjanmaan Ely-keskukselle ja Manner-Suomen maaseutuohjelmalle sekä yksityisille yrityksille.

LÄHTEET

Poikalainen, V., Lauhanen, R., Viirimäki, J. & Lepasalu, L. (toim.) 2020. Makuja Viron metsistä. Suomen metsäkeskus.

Päällysaho, S. & Lauhanen, R. 2020. Tapaustutkimus avoimen datan käytöstä marjasatojen ennustamisessa. Teoksessa: S. Päällysaho, P. Junell, J. Latvanen, S. Saarikoski & S. Uusimäki (toim.) Seinäjoen ammattikorkeakoulu 2020: Osaamista strategian vahvuusaloilla. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 33, 413 - 421.

Rutanen, J. 2014. Metsästä pöytään ja arvotuotteiksi: luonnontuotealan kehittäminen Etelä-Pohjanmaalla. [Verkkojulkaisu]. Seinäjoki: Helsingin yliopisto, Ruralia-instituutti. Raportteja 143. [Viitattu 17.12.2020]. Saatavana: <http://hdl.handle.net/10138/229378>

Rutanen, J. 2018. Luonnontuotealan raaka-aineiden saatavuuden parantaminen. [Verkkojulkaisu]. Seinäjoki: Helsingin yliopisto, Ruralia-instituutti. Raportteja 178. [Viitattu 17.12.2020]. Saatavana: <http://hdl.handle.net/10138/234319>

Työ- ja elinkeinoministeriö. 2019. Luonnontuotealan toimialaraportti. [Verkkojulkaisu]. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2019:32. [Viitattu 17.12.2020]. Saatavana: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-428-0>

Törrönen, R. 2015. Marjojen ravintoaineet, polyfenolit ja terveystuotokset. Teoksessa: K. Salo (toim.) Metsä. Monikäyttö ja ekosysteemi-palvelut. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Luonnonvarakeskus (Luke), 131 - 136. [Viitattu 17.12.2020]. Saatavana: <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/520558>

Vaara, M. 2015. Luonnonmarjojen käyttö kotitalouksissa ja teollisuudessa. Teoksessa: K. Salo (toim.) Metsä. Monikäyttö ja ekosysteemi-palvelut. [Verkkojulkaisu]. Helsinki: Luonnonvarakeskus (Luke), 139 - 142. [Viitattu 17.12.2020]. Saatavana: <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/520558>

KOKONAISUUDEN JOHTAMINEN TARPEEN MAASEUDUN PIENYRITYKSISSÄ

Margit Närvä, TkT, yliopettaja
SeAMK Ruoka

Matti Ryhänen, MMT, dosentti, yliopettaja
SeAMK Ruoka

Leena Rantamäki-Lahtinen, MMT, yliopistonlehtori
Helsingin yliopisto, Taloustieteen osasto

1 JOHDANTOA

Maaseudun pienyrityksiin luetaan perusmaataloutta harjoittavat maatilayritykset, monialaiset maatilayritykset ja muut maaseudun pienyritykset, joilla ei harjoiteta maatalousyrittämistä (vrt. Rantamäki-Lahtinen 2002, 11 - 12). Maaseutuyritykset ovat tyypillisesti pien- ja perheyrityksiä.

Monialainen maatilayritys on kokonaisuus, johon kuuluu maa- ja metsätalouden ohella myös muuta yritystoimintaa. Suomen maatilayrityksistä 29 % oli monialaisia vuonna 2016 (Luke Luonnonvarakeskus 2018). Monialaisten maatilayritysten määrän kehittymisestä vuoden 2016 jälkeen ei ole saatavilla tietoa. Vuoden 2021 alussa toteutetun Maatalouslaskennan tuloksien valmistuttua saadaan tietoa siitä, miten monialaisten maatilayritysten määrä on kehittynyt viime vuosina. Monialaisten maatilayritysten menestys vaikuttaa maaseudun elinvoimaisuuteen, kun työvaltaisten kotieläinyritysten määrä vähenee nopeasti.

Maatilayritysten muu yritystoiminta perustuu yleensä maatalouden resurssien hyödyntämiseen. Monialaiset maatilayritykset

ovat keskenään erilaisia niin kooltaan, painotuksiltaan kuin maatalouden ja muun yritystoiminnan toimialan suhteen. Niissä voidaan painottaa maatalouden, muun yritystoiminnan tai molempien kehittämistä. Esimerkiksi kasvinviljelyä ja urakointia harjoittava maatilayrittäjä voi kehittää toimintaansa kasvinviljelyssä, urakoinnissa tai molemmissa. Tyypillistä muuta yritystoimintaa monialaisissa maatilayrityksissä on erityisesti palvelualojen toiminta, kuten urakointipalvelut, matkailu- ja hevostalouden palvelut sekä bioenergian tuotanto, elintarvikkeiden jalostus, puun jatkojalostus ja poronhoito.

Monialaisten maatilayritysten harjoittamaan maatalouden ulkopuoliseen yritystoimintaan liittyvät hinta- ja menekkiriskit sekä epävarmuus. Nämä ovat tunnusomaisia myös muiden toimialojen pien- ja perheyrittäjille. Monialaiset maatilayritykset kilpailevat muun yritystoimintansa osalta juuri tähän toimintaan erikoistuneiden yritysten kanssa. Erikoistuneet pienyritykset kasvavat usein nopeammin kuin monialaiset yritykset ja ovat omalla alallaan tehokkaimpia. Toisaalta monialainen maatilayritys voi hakea kilpailuetua resurssien yhteiskäytöllä ja riskien hajauttamisella usealle toimialalle.

2 JOHTAMISHAASTEITA

Tutkimustulosten pohjalta tiedetään, että maatilayritysten ja muiden maaseudulla sijaitsevien pienyritysten johtamisessa on puutteita. Liikkeenjohdolliset taidot, kyky tunnistaa mahdollisuuksia ja osaaminen toteuttaa niitä poikkeavat suuresti eri yrittäjillä. (Laaksonen, Forsman & Immonen 2004; Rantamäki-Lahtinen, Närvä & Ryhänen 2013; Ryhänen & Närvä 2019.) Rantamäki-Lahtisen ym. (2013) tutkimuksen mukaan maatilayrittäjät, jotka kokivat liiketoimintaosaamisensa ja kykynsä tunnistaa ja tarttua uusiin mahdollisuuksiin hyviksi, kokivat omaavansa paremmat resurssit kuin he, jotka arvioivat osaamisensa olevan puutteellista.

Maaseudun pienyritysten johtamista on tarpeen parantaa. Maaseudun pienyritystä on johdettava kokonaisuutena, eikä osien kautta kuten nykyään useimmissa maaseudun pienyrityksissä tehdään. Kokonaisuuden johtamisella tarkoitetaan pitkän aikavälin ja lyhyen aikavälin johtamista yhtenä kokonaisuutena. Strategisen johtamisen avulla maaseudun pienyrittäjät voivat tavoitella menestystä pitkälle tulevaisuuteen. Strategisia tavoitteita on toteutettava myös lyhyen aikavälin johtamisella. Monialaisissa maatilayrityksissä vaarana on resurssien ylihajauttaminen (Rantamäki-Lahtinen 2009), jolloin kokonaisvaltaisen johtamisosaamisen tarve korostuu.

Maaseudun pienyritysten on pystyttävä ennakoimaan toimintaympäristön muutoksia ja tartuttava mahdollisuuksiin. Muun muassa vastuullisuus, kuluttajien halu ostaa vastuullisesti tuotettuja tuotteita sekä digitalisaation hyödyntäminen vaikuttavat tuotteiden ja palveluiden markkinoihin ja siten maaseudulla toimivien pienyrittäjien tapaan toimia. Nopeat ja isot muutokset tuovat mukanaan mahdollisuuksia ja myös uhkia. Muutoksiin vastaaminen ja osaamisen kehittäminen ovat tarpeen. Osaaminen sekä tarjottavat tuotteet ja palvelut voivat vanheta nopeasti. Suomalaisien monialaisten maatilayrittäjien ja muiden maaseudulla toimivien pienyrittäjien on osattava tarttua ennakoivasti toimintaympäristön muutoksien tuomiin mahdollisuuksiin. Tämä vaatii osaamisen monipuolistamista ja strategista johtamisvalmiutta.

Liiketoimintamallin luonnin lähtökohtana on strategia. Esimerkiksi maidontuotannossa maito myydään meijerille, joka järjestää keräilyn, jalostaa maidosta kuluttajien kysymiä korkealaatuisia maitotuotteita ja vastaa maitotuotteiden markkinoinnista. Maitotilayrittäjä tuottaa meijerin asettamien laatuvaatimusten mukaista raaka-ainetta kustannustehokkaasti meijeriprosesseja varten. Tällöin maitotilayrittäjän kilpailustrategiana on kustannusjohtajuus tuotettaessa meijerin asettamien vaatimusten mukaista maitoa. Maitotilayrittäjä ei voi erilaistaa tuotettaan. Siten maito-

tilayrittäjillä ei ole neuvotteluvoimaa, joka mahdollistaisi hintojen erilaistamisen.

Esimerkiksi maatalousurakoinnin kilpailustrategian luonnin lähtökohtana voi olla erilaistaminen. Maatilayrittäjä voi uuden strategian pohjalta rakentaa liiketoimintamallin, jossa palvelut on erilaistettu ja niitä tarjotaan asiakkaille uudella tavalla. Urakoinnin ohessa kasvinviljelytuotteita voidaan tuottaa sopimus pohjalta esimerkiksi maitotilayrittäjille. Uudella strategialla maatilayrittäjä hakee kilpailuetua tekemällä asioita eri tavalla kuin perinteisesti on tehty. Kun tuotantokeskeisestä ajattelusta siirrytään asiakaslähtöiseen malliin, tuotetta ja/tai palvelua voidaan erilaistaa ja myös siten saada neuvotteluvoimaa hintojen erilaistamiseen. Tällöin varsinaisten suoritusten ja/tai palvelujen tuottamisen lisäksi asiakasnäkökulma korostuu, mikä vaatii maatilayrittäjältä uudenlaista osaamista ja verkostoja.

Monialaisten maatilayrittäjien yrittäjyysvalmiuksien ja liiketoimintaosaamisen kehittämistä sekä niiden käytännön hyödyntämisedellytyksistä tiedetään toistaiseksi vähän, vaikka niiden merkitys menestymisen kannalta on tiedossa (esim. Rantamäki-Lahtinen 2009). Varmaa on, että nämä taidot eivät tule ”perintönä”, vaan niitä on kehitettävä ajan myötä. Maaseudun pienyrittäjän ja asiakkaiden vuoropuhelu on myös tarpeen.

3 PIENIMUOTOINEN RUUANTUOTANTO

Maatalouden rakennemuutos vaikuttaa ruokajärjestelmään. Maatalousyritysten määrä vähenee ja jäljelle jäävien koko kasvaa. Maatalousyritysten koon kasvaessa ne erikoistuvat ja keskittyvät ydintoimintaansa. Osa maatilayrittäjistä kuitenkin valitsee maatalouden kasvattamisen sijaan/lisäksi muun yritystoiminnan harjoittamisen. Elintarvikkeita jalostavien monialaisten maatilayritysten määrä (liikevaihdoltaan suurimman toimialan mu-

kaan) väheni voimakkaasti koko 2000-luvun. Vuosien 2013 - 2016 välisenä aikana näiden määrän väheneminen kuitenkin pysähtyi ja määrä kääntyi pieneen nousuun (Luke Luonnonvarakeskus 2018). Ruuan kysyntä on muuttumassa. Lähiruoka ja elintarvikkeiden pienimuotoinen tuotanto ovat olleet esillä ruokaan liittyvissä keskusteluissa jo 1990-luvulta lähtien. Maatilayrityksen yhteydessä toimivat hyvin menestyneet lähiruokayrittäjät pitävät kilpailuetunaan nimenomaan tuotteen laatua (Pöllänen 2019). Erityiseksi haasteeksi on muodostunut kysynnän ja tarjonnan kohtaamattomuus. Kuluttajien kiinnostus vastuulliseen ruuantuotantoon on lisääntynyt. Paikallisuus, pienimuotoisuus ja läpinäkyvyys liitetään usein vastuullisuuteen. Läpinäkyvyyden lisääminen maatilayrittäjien ja kuluttajien välisen vuoropuhelun avulla on nähty useissa selvityksissä olevan tärkeää (esim. Poutanen ym. 2017; Latvala ym. 2017). Tavanomaisen jakeluketjun rinnalle onkin syntynyt uusia toimintatapoja, kuten REKO-renkaat, lähiruoka-autot ja pienimuotoinen verkkokauppa. Vaihtoehtoiset jakelukanavat ovat kuitenkin pienessä roolissa suomalaisessa ruokajärjestelmässä ja ne vaativatkin lisää kehittämistä sekä asiakkaan että yrityksen näkökulmasta. Pöllänen (2019) tutkimuksessa nousi esille, että yrityksen näkökulmasta esimerkiksi REKO-rengas voi olla haastava jakelukanava pienten asiakasmäärien ja tuotteiden samankaltaisuuden takia.

Viime vuosina on ollut nähtävissä heikkoja signaaleja siitä, että pieniä maatilayrityksiä myydään vapailta markkinoilla ja ostajien ajatuksena on harjoittaa maataloutta, suoramyyntiä ja muuta elintarvikkeiden jalostusta. Tällaisista monialaisista maatilayrityksistä ei ole vielä olemassa tutkimustietoa.

Johtamisosaamisen kehittäminen on monialaisen maatilayrittäjän keskeisin investointi. Tutkimuksen tulisi löytää yhdessä monialaisten maatilayrittäjien ja muiden maaseudulla toimivien pienyrittäjien, kouluttajien ja neuvojien kanssa, miten maaseudulla sijaitsevilla pienyrityksillä voidaan vastata yhä nopeammin

muuttuvan toimintaympäristön asettamiin haasteisiin. Erityisesti tarvitaan tutkimustietoa, kun vastataan seuraaviin pienimuotoiseen ruuantuotantoon liittyviin kysymyksiin:

- Millainen on kokonaisvaltaisen johtamisen nykytila ruuantuotantoa harjoittavissa maaseudun pienyrityksissä?
- Millaisia strategioita monialaiset maatilayritykset ja muut maaseudulla toimivat pienyritykset ovat valinneet pienimuotoisessa ruuantuotannossa ja miten he ovat menestyneet eri strategioilla?
- Millaiset uudet liiketoimintamallit voivat hyödyttää maaseudulla toimivia pienyrityksiä ja niiden asiakkaita?
- Millaisia politiikkamuutoksia tarvitaan ruuantuotannon vaihtoehtoisten toimintamallien lisäämiseksi?

LÄHTEET

Laaksonen, M., Forsman, S. & Immonen, H. 2004. Kokonaisvaltaisen suorituskyvyn mittausjärjestelmän rakentaminen elintarvikealan pienyrityksen käyttöön: Esitutkimus. Helsinki: Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. MTT:n selvityksiä 64.

Latvala, T., Korhonen, H., Kurppa, S., Naumanen, M., Pesonen, L., Seilonen, I. & Seppä, H. 2017. Digitalisaatio ruokaketjun kehittämisessä. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 60/2017.

Luke Luonnonvarakeskus. 2018. Maatalous- ja puutarhayritysten muu yritystoiminta. Suomen virallinen tilasto (SVT).

Poutanen, K., Nordlund, E., Paasi, J., Vehmas, K. & Åkerman, M. 2017. Elintarviketalous 4.0: VTT:n visio älykkään, kuluttajakeskeisen ruoka- tuotannon aikakauteen. Espoo: VTT. VTT Visions 9.

Pöllänen, E. 2019. Lähiruokaliiketoimintaa harjoittavien maatalojen menestystekijät. [Verkkójulkaisu]. Helsingin yliopisto. Maatalous-metsätieteellinen tiedekunta. Taloustieteen osasto. Maisterin tutkielma. [Viitattu 22.3.2021]. Saatavana: <http://hdl.handle.net/10138/307337>

Rantamäki-Lahtinen, L. 2002. Monta rautaa tulossa: Monialaisten tilojen vertailu muihin maaseutuyrityksiin. Helsinki: Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. MTT:n selvityksiä 14.

Rantamäki-Lahtinen, L. 2009. The success of the diversified farm - resource-based view. *Agricultural and food science* 18 (supplement 1), 1 - 134. doi: 10.23986/afsci.5969

Rantamäki-Lahtinen, L., Närvä, M. & Ryhänen, M. 2013. Monialaisuus maatilan strategisena valintana. Teoksessa: L. Rantamäki-Lahtinen (toim.) *Muuttuva ja menestyvä maaseutuyrittäjyys 2000 - 2013*. Joki-oinen: MTT. MTT raportti 116, 17 - 37.

Ryhänen, M. & Närvä, M. (toim.) 2019. Kokonaisvaltaisella johtamisella kannattavuutta maidontuotantoon. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarja A. Tutkimuksia 31.

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULUN JULKAISUSARJA – PUBLICATIONS OF SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

A. TUTKIMUKSIA - RESEARCH REPORTS

B. RAPORTTEJA JA SELVITYKSIÄ - REPORTS

C. OPPIMATERIAALEJA - TEACHING MATERIALS

Seinäjoen ammattikorkeakoulun julkaisusarjojen aiemmin ilmestyneet julkaisut löytyvät SeAMKin verkkosivuilta

<https://www.seamk.fi/yrityksille/julkaisut/>

ja Theseus-verkkokirjastosta **<https://www.theseus.fi>**

Seinäjoen ammattikorkeakoulun kirjasto

Kalevankatu 35, 60100 Seinäjoki

p. 040 830 0410

kirjasto@seamk.fi

ISBN 978-952-7317-45-7 (verkkojulkaisu)

ISSN 1797-5573 (verkkojulkaisu)

SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES