



ETELÄ-SAVON  
MAAKUNTALIITTO



# Etelä-Savon älykkään erikoistumisen strategian vaikuttavuuden arviointi – välikatselmus

Riikka Tanskanen  
11.12.2015





# Sisällysluettelo

<b>1. Johdanto .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Metsäbiomassan uudet tuotteet ja tuotantoprosessit.....</b>	<b>6</b>
2.1 Puun tuotannon kehittäminen.....	6
2.2 Puun jalostaminen .....	8
2.3 Korkean jalostusasteen tuotteet ja tuotantoprosessit.....	10
<b>3. Puhdas vesi ja ympäristöturvallisuus .....</b>	<b>12</b>
3.1 Kestävä teollisuuden ja yhdyskuntien vesitalous .....	12
3.2 Puhtaan ympäristön turvaamisen älykkäät kokonaisratkaisut..	13
<b>4. Älykkäät ja toiminnalliset materiaalit.....</b>	<b>15</b>
<b>5. Digitaalinen tiedonhallinta .....</b>	<b>16</b>
5.1 Teollisen internetin uusien sovellusten kehittäminen palveluliiketoiminnassa .....	16
5.2 Sähköisen tiedon hallinta ja jalostaminen hyötykäyttöön .....	16
5.3 Arjen digitaaliset ratkaisut .....	17
<b>6. Luomu ja elintarviketurvallisuuden innovaatiot.....</b>	<b>19</b>
6.1 Luomun tuote- ja tuotantoinnovaatiot.....	20
6.2 Älykkäät elintarviketurvallisuuden innovaatiot.....	21
<b>7. Yhteenveto ja johtopäätökset.....</b>	<b>22</b>
Lähdeluettelo.....	24
Kirjalliset tai sähköiset lähteet.....	
Haastatellut henkilöt.....	

# 1. Johdanto

Etelä-Savon älykkään erikoistumisen strategiassa 2014 - 2017<sup>1)</sup> on tunnistettu innovaatio- ja kehittyviksi kärjiksi ne maakunnalliset erityisosaamisen alueet ja vahvuudet, joista voisi muodostua alueellista kilpailuetua niin kansallisesti kuin kansainvälisestikin. Itse kärkien aihealueet on tunnistettu maakunnassa jo aiemmin potentiaalisiksi kasvualueiksi, joita on rahoitettu kahdella edellisellä Euroopan unionin rakennerahastokaudella. Innovaatio- ja kehittyvien kärkien aloilla pyritään panostamaan uusien, kaupallistettavien innovaatioiden syntyyn. Pitkällä tähtäimellä näiden innovaatioiden toivotaan luovan maakuntaan uutta, kestäväää kasvua. Tavoiteltu profiloituminen ei ole tarkoitettu kilpailemaan maakunnan sisällä vakiintuneiden osaamisalojen kanssa, vaan tarkoitus on kehittää alueellista osaamista kilpailukykyisemmäksi valtakunnallisesti ja kansainvälisesti.

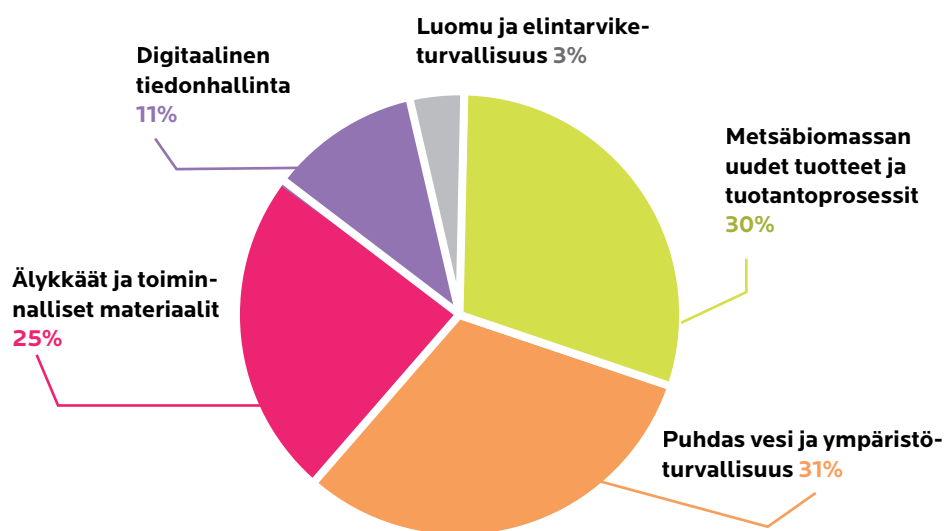
Etelä-Savon älykkään erikoistumisen strategian vaikutavuuden arvioinnin välikatselmuksella on pyritty löytämään

vastauksia siihen, mitä maakunnassa on innovaatio- ja kehittyvien kärkien aloilla saatu tähän mennessä aikaan. Aihealueina kärkialojen edistämistä on tehty jo vuosia, joiltain osin jopa vuosikymmeniä. Näin ollen on perusteltua olettaa konkreettista näyttöä alueellisesta vaikuttavuudesta, vaikka älykkään erikoistumisen strategian toimintakausi on vasta alkanut. Pohjimmillaan tällä selvityksellä on pyritty löytämään näyttöä siitä, miten tähän mennessä tehty kehitystyö on jäänyt elämään Etelä-Savon alueelle.

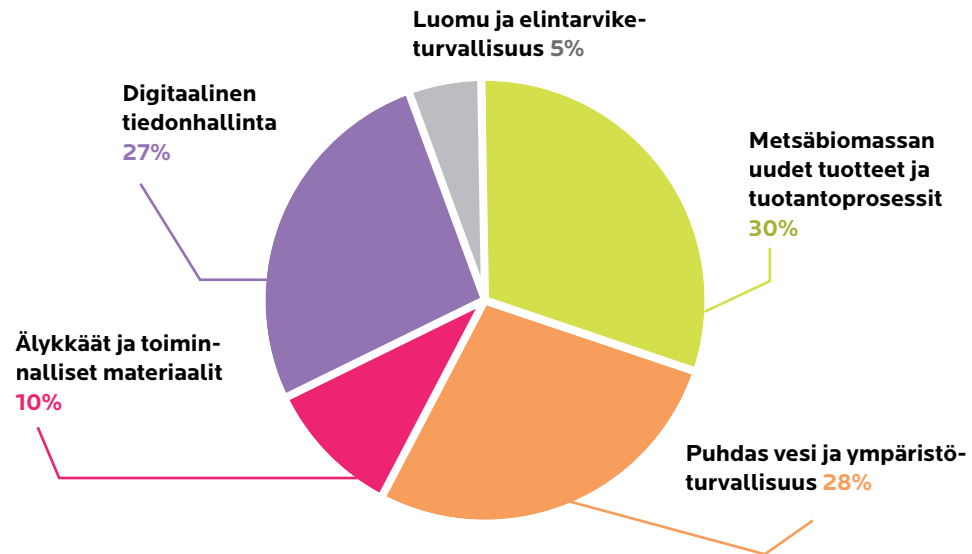
Rahallisena panoksena mitattuna Euroopan unionin rakennerahastojen kokonaisuus on noin 1 % Etelä-Savon maakunnan bruttokansantuotteesta. Edellisellä rakennerahastokaudella 2007 - 2013 innovaatio- ja kehittyvien kärkien alojen hankkeille myönnettiin yhteensä noin 39,5 miljoonaa euroa, ja se jakautui kärkialueiden kesken kuvassa 1 osoitulla tavalla.

Kuva 1.

Älykkään erikoistumisen strategian kärkialueille hankekaudella 2007 - 2013 myönnettiin 39,5 miljoonaa euroa.



**Kuva 2.**  
Älykkään erikoistumisen strategian kärkialoille hankekaudella 2014 – 2020 on myönnetty 8,7 miljoonaa euroa.



Kuluvalla ohjelmakaudella 2014 – 2020 Älykkään erikoistumisen strategiaan on tähän mennessä myönnetty noin 8,7 miljoonaa euroa EU-ohjelmarahoitusta, ja se jakautuu kärkien kesken kuvassa 2 osoitetulla tavalla.

Tämä selvitys toteutettiin haastattelemalla kärkialojen asiantuntijoita ja toimijoita. Kaikkia kärkialojen piiriin lukeutuvia toimijoita ei selvityksen puitteissa ole voitu haastatella, mutta erilaisten sidosryhmien näkemyksiä on pyritty ottamaan huomioon valitsemalla haastateltavien joukkoon mahdollisimman laaja kirjo erilaisia asiantuntijoita. Haastateltaviksi asiantuntijoiksi valittiin tarkoituksellisesti erityisesti aktiivisia hanketoimijoita ja alan yritysten edustajia, jotta kärkien sisällä tapahtunutta kehitystä pystyttäisiin arvioimaan. Haastateltujen henkilöiden lukumääräksi muodostui lopullisesti 68, ja heidät voidaan jakaa kärkialueille kuvassa 3 osoitetulla tavalla.

Kuvassa 3 kuvattua kokonaisuutta tarkasteltaessa tulee huomioida, että useiden haastateltujen asiantuntijoi-

den toiminta-alan ja kehitystyön voidaan katsoa jakaantuvan usealle innovaatiokärjen alalle. Asiantuntijat on kuitenkin nimetty yhteen innovaatio- tai kehittyvään kärkialaan sen mukaan, mihin heidän osaamisalansa tai asiantuntevuutensa pääsääntöisesti keskittyy. Näin ollen henkilölukumäärät eivät yksiselitteisesti kerro kärkialojen kehityksen laajuutta. Kytöksisiä eri innovaatio- ja kehittyvien kärkien välillä on olemassa, ja niitä on kuvattu selvityksen tuloksissa ja johtopäätelmissä.

Tämän raportin tuloksissa on pyritty kertomaan tiivistetysti haastatteluissa esiin nousseita, niin positiivisia kuin negatiivisiakin asioita. Lisäksi jokaisen kärkialan piirissä tehtävää työtä on pyritty elävöittämään kuvaamalla Case-esimerkkejä todellisuudessa kärjen alla tehdystä työstä.

**Kuva 3.**  
Selvityksessä haastatellut asiantuntijat voidaan jakaa karkeasti jakaa kärkialojen kesken kuvassa osoitetulla tavalla. Näiden henkilöiden lisäksi selvityksessä haastateltiin 7 asiantuntijaa, jotka kertoivat älykkään erikoistumisen strategian vaikuttavuudesta laajasti tai yleisellä tasolla.



## 2. Metsäbiomassan uudet tuotteet ja tuotantoprosessit

Etelä-Savon älykkään erikoistumisen strategian tavoitteena on metsäbiomassan uusien tuotteiden ja tuotantoprosessien osalta hyödyntää alueen luontaista vahvuutta metsävarojen osalta. Etelä-Savo on Suomen merkittävin maakunta puun tuotannossa ja puuvarojen hyödyntämisessä markkinapuun hakkuutilastojen valossa.<sup>16)</sup> Lisäksi metsätalous ja metsäteollisuus ovat yhteensä noin 12 % Etelä-Savon bruttokansantuotteesta<sup>7)</sup> ja metsäsektori työllistää noin 11 % työllisestä työvoimasta.<sup>11)</sup>

Strategisessa mielessä metsätaloutta voitaisiin hyödyntää enemmän kehittämällä koko toimintaketjua aina raaka-ainetuotannosta uusiin, korkean jalostusarvon tuotteisiin. Biotalouskehityspanostusten odotetaan tämän innovaatiokärjen osalta luovan uusia tuotteita ja palveluja, yrityksiä sekä työpaikkoja Etelä-Savoon. Etelä-Savossa myönnettiin ohjelmakaudella 2007 – 2013 metsäbiomassan uusien tuotteiden ja tuotantoprosessien -innovaatiokärkialueen kehittämiseen on noin 12 miljoonaa euroa.

Metsäbiomassan uudet tuotteet ja tuotantoprosessit -innovaatiokärki jakaantuu älykkään erikoistumisen strategiassa kolmeen painopisteeseen. Vaikuttavuuden arvioinnin selvityksessä haastatellut 15 asiantuntijaa edustivat seuraavia organisaatioita:

- Savonlinnan kaupunki
- Luonnonvarakeskus (Luke), Savonlinna
- Metsä Group, Mikkelin hankintapiirin piiritoimisto
- Mikkelin kehitysytio Miksei Oy
- Etelä-Savon Energia
- Inray Oy
- Mikkelin ammattikorkeakoulu Oy (Mamk Oy), Materiaalit ja ympäristöturvallisuus
- AquaFlow Oy
- Andritz Oy/ Savonlinna Works
- Wetend Technologies Oy

Painopisteen osalta haastatellut organisaatiot valittiin selvitykseen mukaan pääasiassa aiemman aktiivisen hanketoi-

mintataustansa perusteella, sillä vaikuttavuuden arvioinnissa pyrittiin selvittämään hankkeissa tehdyn tutkimus-, kehitys- ja innovointityön aikaansaatuja hyötyjä ja tuloksia. Seuraavassa on kerrottu painopisteittäin esimerkkejä siitä mitä lisäarvoa ja hyötyä hanketoiminnalla on saatu aikaan. Yleisenä huomiona kokonaisuudesta voidaan kuitenkin jo tässä mainita, että kaikki alan toimijat tekevät tavalla tai toisella yhteistyötä keskenään hyödyntäen eri organisaatioiden ja toimintatahojen asiantuntevuutta ja vahvuuksia alan kehityksen edistämiseksi.

### 2.1 Puun tuotannon kehittäminen

Etelä-Savon älykkään erikoistumisen strategiassa puun tuotannon kehittämisen painopisteen tavoitteina ovat laadukkaan metsänviljelyaineiston jalostukseen ja tuotantoon liittyvä TKI-toiminta, liiketoiminnan kehittäminen puun tuotannon ja laadun varmistamiseksi, sekä metsäraaka-aineen saatavuuden varmistaminen. Painopisteen osalta haastatellut organisaatiot ovat Luonnonvarakeskus (Luke) ja Metsä Group -konsernin Mikkelin hankintapiirin piiritoimisto.

Puun raaka-aineominaisuuksien kehittäminen on Luonnonvarakeskuksen Punkaharjun pisteen ydinosamisalaa. Tutkimustoimitilojen ohella Punkaharjun pisteen yhteydessä on myös 1250 hehtaaria tutkimusmetsäaluetta, joita hyödynnetään erityisesti ulkomaisten puulajien viljelyyn ja kasvatukseen, havupuiden alkuperien ja ilmastomuutosvaikutusten tutkimukseen, sekä metsäpuiden geneettisen monimuotoisuuden tutkimuksissa.

Hankekaudella 2007 – 2013 Luke Punkaharju toteutti Etelä-Savon maakuntaliiton rahoittamaa *kasvullisen lisäyksen – osaamista ja teknologiaa biotalouden tueksi* -hanketta, joka tähtäsi kotimaisen kuusen erikoismuotojen tuotteistamiseen, männyn luontaisen lahonkestävyyden tutkimiseen sekä Punkaharjun soluviljelylaboratorion tason parannuksiin. Kuluvalle hankekaudella 2014 – 2020 Luke Punkaharju toteuttaa *Kuusen kasvullinen lisäys* – kohti tulevaisuuden taimituotantoa -hanketta. Luke Punkaharju on julkishankkeissa kartuttanut



erityisesti osaamispääomaansa sekä osittain myös tutkimuksessa tarvittavaa laitepääomaa. Hankkeilla mahdollistetaan kotimaisten kuusilajikkeiden kaupallistamisen puutarhateollisuudessa koristekäyttöön sekä kehitetään led-valotekniikan soveltuvuutta kasvullisiin tarkoituksiin. Omien hankkeidensa lisäksi Luke Punkaharju on ollut mukana osatoteuttajana ja asiantuntijana muiden tahojen hankkeissa (rahoittajina mm. Tekes ja Suomen Akatemia).

Etelä-Savossa Luonnonvarakeskuksen (Luke) Punkaharjun piste Savonlinnassa tekee metsäpuiden jalostukseen sekä metsägenetiikan tutkimukseen ja jalostukseen liittyvää tutkimus- ja kehitystyötä, jolla tähdätään puun viljely-, tuotos-, laatu- ja kestävyysominaisuuksien parantamiseen. Kehitystyön tuloksena saadaan parempilaatuista ja -kasvuista metsäsiemenainesta sekä taimia metsäviljelyyn. Tutkimuksella pyritään vastaamaan pohjimmiltaan kasvavaan puun kysyntään, sekä varmistamaan parempi tuotto metsäviljelyssä. Tämän lisäksi Luke Punkaharjussa tutkitaan myös puun käyttö- ja raaka-aineominaisuuksia, kuten lahonkestävyyttä.

Luke Punkaharjun toimipiste työllistää tällä hetkellä noin 20 henkilöä. Toimipiste tekee tutkimustyönsä ohella myös asiantuntijapalvelutyötä yksityisille metsänomistajille, yrityksille ja organisaatioille. Lisäksi Luke Savonlinna osallistuu Etelä-Savon Metsäkeskuksen kautta metsänomistajien perehdytys- ja koulutustyöhön. Tutkimustoiminnalla mahdollistetaan myös uusien kaupallisten sovellusten luominen puunkasvatukseen liittyvillä toimialoilla. Toimipisteen korkean tutkimustason ja monipuolisuuden edellyttäjänä ovat myös syväjäädetyksen kryolaboratorio ja geenimuunnellun kasviaineksen tutkimusmahdollisuudet. Kryopreservaation lähimmät muut toimipisteet maailmalla löytyvät Punkaharjun jälkeen Ruotsista ja Kanadasta. GM-kasviaineksen käsittelytilat ovat

ainoat Luken toimintaketjussa.

Luken Punkaharjun korkealaatuinen tutkimus-, kehitys- ja asiantuntijatyö tukee erittäin hyvin Etelä-Savon älykkään erikoistumisen tavoitteita, ja se palvelee hyvin kaikkia puutuetannon kehittämistä kiinnostuneita ja hyötyviä osapuolia. Lisäksi sen osaamiskeskittymä sisältää merkittävää potentiaalia puun käyttömahdollisuuksien, puun jalostamisen ja korkean jalostustason tuotteiden profiloitumisen kannalta. Tätä selvitystä tehtäessä Luke Savonlinnan pisteen tulevaisuus oli Luken toimipaikkaverkoston uudistamissuunnitelman pohjalta edelleen epäselvä, sillä suunnitelmassa toimipiste on merkitty koetoiminta-asemaksi.<sup>5)</sup>

Metsä Group Mikkelin hankintapiirin piiritoimisto toimii Etelä-Savon alueella, ja se toimii aktiivisena asiantuntijana Mikkelin ammattikorkeakoulu Oy:n materiaali- ja ympäristölaitoksen hankkeiden ohjausryhmässä. Piiritoimisto antaa ammattikorkeakoululle asiantuntemustaan puualaan liittyen sekä suoran kytköksen yritysmaailmaan. Vastaavasti Metsä Group Mikkelin hankintapiiri hyötyy yhteistyöstä erityisesti uusimman tutkimustiedon saannin kautta, sekä opetus- ja tutkimusyhteistyön kautta mahdollisuutena harjoittelijoiden ja loppuyöntekijöiden rekrytoinnissa. Metsä Group palvelee yritystoiminnassaan sekä metsänomistajia että omistamaansa teollisuutta.<sup>6)</sup>

Älykkään erikoistumisen vaikuttavuuden arvioinnin osalta Metsä Groupin Mikkelin toimipistettä haastateltiin Etelä-Savon osalta. Kansainvälisenä toimijana Metsä Groupin oma tutkimus, kehitys ja innovointi eivät koske ainoastaan Etelä-Savoa, vaan se hyödyttää kaikkia suomalaisia metsänomistajia tasapuolisesti. Metsänomistajille tarjotaan koulutusta sekä tiedotustilaisuuksia. Lisäksi uuden sukupolven jäsenmetsänomistajien ei välttämättä tarvitse tietää mitään metsien hoidosta tai puukaupasta, sillä Metsä Group

tarjoaa myös kokonaisvaltaista hakkuu- ja metsänhoitopalvelua metsänomistajille. Kaikki metsätiedot löytyvät nykyisin sähköisessä muodossa, joka helpottaa metsäomaisuuden tietojen ja kehityksen seuranta, hallinnointia ja puukauppaa.

Metsä Group on ollut innovatiivinen metsien kasvun, laadun ja puuntuotannon kestävässä edistämässä sekä puuraaka-aineen kokonaisvaltaisen käytön edistämässä. Metsäbiomassan uusien käyttömahdollisuuksien aktiivinen tutkimus pyrkii selvittämään mm. kuorien käytön mahdollisuuksia sekä puuvillan korvausmahdollisuuksia sellupohjaisella uudella materiaalilla.

Etelä-Savon metsät ovat pääasiassa yksityisessä omistuksessa<sup>9)</sup>, jolloin jokainen yksittäinen toimija itse päättää milloin myy puitaan. Tämä on haaste metsäraaka-aineen saatavuuden varmistamisessa, sillä myynti ja tarve eivät aina kohtaa. Puuraaka-aineen myyntihalukkuuteen vaikuttaa hinta ja kysyntä. Alan yleisenä kehitystavoitteena on kehittää puun korjuumahdollisuuksia talvikorjuusta kesäkorjuuseen, koska tällä olisi merkittävä vaikutus raaka-ainehintaan. Leutojen talvien aikana ei ehditä kaatamaan ja korjaamaan riittävästi puuta, jolloin raaka-ainehinta vaihtelee. Mikäli puun korjuu olisi mahdollista myös kesäaikaan, hintavaihteluiden tasaantumisella olisi positiivinen vaikutus alaan.

Haasteeksi alalla saattaa osittain muodostua puuraaka-aineen saanti, sillä puun kysyntä tulee Etelä-Savossa erilaisten uusien tuotantolaitosten, kuten Äänekosken biotuotetehtaan myötä kasvamaan. Erityisesti havukuitupuun kysyntä tulee kasvamaan, sillä Äänekosken biotuotetehtas tulee lisäämään kuitupuun käyttöä noin 4 miljoonaa kuutiota, joka on 10 prosentin kasvu nykyiseen käyttöön.<sup>15)</sup> Etelä-Savon alueelle puun kysynnän kasvu tulee olemaan mahdollisuus. Etelä-Savo on tällä hetkellä Suomen kärkeä hakkuutilastoissa<sup>16)</sup> sekä bruttokantorahatulon mittareilla mitattuna<sup>20)</sup>. Kestävän hakkuun vuositaso on Suomessa tällä hetkellä noin 80 miljoonaa kuutiota puuta, ja vuonna 2014 ainoastaan vajaat 65 miljoonaa kuutiota puuta korjattiin yhteensä<sup>8)</sup> Toisin sanoen, raaka-aineena puuta voidaan korjata nykyistä enemmän. Mikäli puun saantia ei pystytä turvaamaan, uudet tuotantolaitokset saattavat joutua kilpailemaan keskenään tarvitsemaansa raaka-aineesta.

## 2.2 Puun jalostaminen

Etelä-Savon älykkään erikoistumisen strategiassa puun jalostamisen painopisteen toimenpiteinä ovat energiapuun ar-

voketjun uudet ratkaisut huomioiden vähähiilisyys edistämisen, sekä puun modifiointi ja uudet sovelluskohteet. Tavoitteena on energiapuun käytön lisääminen, ja erityisesti metsähakkeen käytön puolitoistakertaistaminen vuoteen 2015 mennessä ja kolminkertaistaminen vuoteen 2020 mennessä (450 000 kiintokuutiota) verrattuna. Lisäksi tavoitteena on mekaanisen puunjalostuksen sivuvirroista saatavien jalosteiden ja puurakentamisen kehittäminen. Tavoitteisiin sisältyy myös ICT:n kehittäminen tietojen hallinnan ja käytettävyyden sekä mittausten ja monitoroinnin osalta. Puurakentamisen tavoitteiksi älykkään erikoistumisen strategiassa on konkreettisesti asetettu puukerrostalojen osalta 20 prosenttia uusista kerrostaloista sekä rakennuspusepäntuotteiden viennin 500 miljoonan euron lisäys. Painopisteen osalta haastatellut organisaatiot ovat Etelä-Savon Energia Oy, Miksei Oy, Inray Oy sekä Mikkelin ammattikorkeakoulu Oy.

Metsähakkeen energiakäytön lisäämisen tavoitetta vuoden 2015 osalta ei pystytä tällä hetkellä vielä tarkastelemaan, sillä viimeisin metsähakkeen käytön tilasto on vuotta 2013 kuvaava.<sup>10)</sup> Tällöin metsähakkeen käyttö oli lähes samalla tasolla kuin vuosina 2010 – 2011 Etelä-Savossa.<sup>11)</sup> Aktiivinen metsähakkeen käyttäjä energiantuotannossaan on kuitenkin Etelä-Savon Energia (ESE).

Etelä-Savon Energia (ESE) on paikallinen energiayhtiö, joka tuotti vuonna 2014 sähköä yhteensä 290 GWh sähköä ja toimitti 356,8 GWh kaukolämpöä. Heidän palkkalistoilla oli vuonna 2014 noin 100 henkilöä. Vähähiilisyys näkökulmasta ESE kehittää aktiivisesti tuotantoaan, ja pyrkii olemaan uusien energiantuotantomuotojen kärjessä mukana mm. aurinkoenergian ja biokaasun osalta. Metsähakkeen käyttöasteella mitattuna ESE:n sähkön- ja kaukolämmön tuotanto Pursialassa on Suomen kärkeä. Vuonna 2014 ESE:n käyttämistä polttoaineista 81 % oli puupolttoaineita, josta reilut 64 % oli metsähaketta.<sup>12)</sup> Julkisen hanketoiminnan osalta ESE on ollut mukana mm. Biosaimaa 2014 -hankkeessa, jolla pyrittiin selvittämään ja edistämään bioenergian tuotantoa Etelä-Savossa. Hankkeen aikana ESE käynnisti oman biomassaterminaalin Metsäsairilassa 2014.

Metsäbiomassan käyttö Etelä-Savon alueella on ekologisesti ja kansantaloudellisesti järkevää, koska puun hakkuiden ja käytön myötä tätä jaetta syntyy. Muuhun prosessiin kelpaamattomat latvusmassat ja energiarangat pystytään hyödyntämään polttomateriaalina energiantuotantoprosessissa. Lisäksi puuraaka-aineella on merkittävä työllistävä



vaikutus Etelä-Savossa. Etelä-Savon Energia on teettämänsä vaikutusarvion perusteella selvittänyt omien tuotantoprosessiensa alue- ja kansantaloudelliset vaikutukset eri polttoainekoostumuksilla. Puun 85 % käyttö (yhdistettynä turpeeseen 15 %) energianlähteenä Pursialan CHP-voimalaitoksessa jättää alueelle 12,1 miljoonan euron vuotuisen vaikutuksen. Vastaavasti tämän polttoainekoostumuksen työllistävä vaikutus on kaksinkertainen verrattuna kivihiilen teoreettiseen poltoon verrattuna. Näin ollen Etelä-Savon Energia pyrkii suosimaan puuperäisiä polttoaineita energiantuotannossaan, sillä niillä on positiivinen aluevaikutus myös yhteiskuntavastuullisesti tarkasteltuna.<sup>13)</sup>

Uusien bioenergian lähteiden kehitys ja uusien energiaratkaisujen tuominen markkinoille nähtiin yleisesti myös haasteellisina. Uusien energiaratkaisujen tutkimus ja kehittäminen vie aikaa, jonka lisäksi sivuvirtojen hyödyntämiseen tähtäävässä toiminnassa ns. päätuotteelle tulee olla kaupallisesti järkevää hyötykäyttöä ennen kuin sivuvirtoja pystytään valjastamaan hyötykäyttöön. Lisäksi uusien laitosten toimintaan saattaminen on käytännössä työlästä paitsi investointien takia, mutta joskus erittäin haastavaa myös lupaprosessien vuoksi. Uusia tuotantolaitoksia ja niiden prosesseja usein naapureina vastustetaan, jolloin niiden saattaminen toimintaan on hyvin työlästä, aikaa vievää ja kallista. Riskinä kaiken energiapuun käytössä on lisäksi poliittisesti tehtävä päätöksenteko, jota ei pystytä täysin ennakoimaan. Esimerkiksi päästökaupassa tehtävät suuret muutokset saattaisivat vaikuttaa lamaanuttavasti bioenergian käyttöön, mikäli puu ei enää raaka-aineena sisältyisi uusiutuvien materiaalien joukkoon. Tällä hetkellä päästökaupan päästöoikeuksien alhainen hinta ei edesauta tai tue uusiutuvien energiamuotojen taloudellista kannattavuutta fossiilisiin polttoaineisiin verrattuna.

Mekaanisen puunjalostuksen sivuvirroista saatavien jalosteiden kehittäminen on Etelä-Savossa kehittynyt ehkä alkuperäistä ajatusta laajemmaksi kokonaisuudeksi, sillä hyödynnettävät sivuvirrat sisältävät tämän hetken tavoitteiden mukaisesti myös muiden metsäbiomassojen ja tuotannon sivuvirtojen hyödyntämistä. Biosaimaa-klusteri tutkii ja pyrkii edistämään hakkeen ja energiapuun käyttöä ja saatavuutta sekä erilaisten biomassojen jatkojalostusta. Lisäksi klusterin tavoitteisiin sisältyy myös bioenergiatoimijoiden vientiosaamisen ja mahdollisuuksien parantaminen.<sup>14)</sup>

Biohiilipellettien tuotantomahdollisuuksia on tutkittu paitsi Biosaimaa 2014 -hankkeessa, mutta myös edelleen Biosaimaa-klusterin koordinoimana tutkimuksena.<sup>14)</sup> Käytän-

nössä torrefioitun, eli lämpökäsitellyn, ja ilman sidosaineita tiivistetyn biohiilipelletin (TOP-pelletti) tutkimusta ja koevalmistusta on tehty Lappeenrannan teknillisen yliopiston ja mikkeliäläisen Torrec Oy:n toimesta. Toimijoiden tavoitteena on aloittaa vuoden 2016 aikana TOP-pelletin tuotanto, jonka tarkoitus kilpailla kivihiilen kanssa ekologisempaa energianlähteenä.<sup>17)</sup> Kaupallinen TOP-pellettien tuotanto voisi olla merkittävä työllistäjä Etelä-Savon alueella lähinnä raaka-aine- ja logistiikkaketjun kautta. Markkinanäkymät ovat parantuneet muun muassa Pariisin ilmastopöytäkirjan myötä, jonka odotetaan Suomessakin vauhdittavan siirtymistä pois kivihiilen käytöstä. Se parantaa välillisesti alan investointinäköymiä myös Etelä-Savossa.

Käytännön esimerkkinä puun jalostamisen alalle syntyneestä uudesta yrityksestä on Inray Oy, joka perustettiin vuonna 2009. Inray Oy on erikoistunut röntgentekniikkaan pohjautuvaan mittaukseen, joka yhdistettynä reaaliaikaiseen mittaustiedon analysointiin parantaa tuotannon prosessinhalintaa ja valmistettavan lopputuotteen laatua. Näin ollen Inray Oy:n toiminnassa on myös vahva linkitys digitaalisuuteen. Mittausjärjestelmä on sovellettavissa moniin erilaisiin tuotantoprosesseihin, mutta eniten sitä on tähän mennessä käytetty puuperäisten raaka-aineiden mittauksiin. Inray Oy tutkii parhaillaan Horizon 2020 -hankkeessa tekniikan soveltamismahdollisuuksia biomassojen käytössä suuremman mittakaavan kansainvälisissä laitoksissa.

Mikkelin ammattikorkeakoulu Oy:n (Mamk) Materiaalit- ja ympäristöturvallisuus -painoalan tutkimus-, kehitys- ja innovointitoiminta tukee Etelä-Savon alueen puun jalostuksen tavoitteita metsätalouden ja puulaboratorion toiminnan kautta. Mamk Oy tekee paljon hankemuotoista kehitystyötä, johon osallistuvat tiiviisti myös alueen yritykset. Luonnollisesti Mamk Oy myös kouluttaa puupuolella tulevia alan ammattilaisia, jotka pystyvät osallistumaan konkreettiseen kehitystyöhön harjoittelujen ja opinnäytetöiden kautta. Käytännössä metsätalouden ja puulaboratorion tutkimus keskittyy erityisesti puun hankintaan, korjuuseen ja liiketoimintaosaamisen kehittämiseen. Puun modifioinnissa mielenkiintoista tutkimusta tehdään mm. lämpöpuun kehittämässä ja kestopuun uuden, ympäristöystävällisen valmistustavan tutkimuksessa.

Puurakentamisen osalta Etelä-Savon älykkään erikoistumisen strategiassa kirjattuja tavoitteita ei tämän hetken tarkastelussa pystytä vielä arvioimaan. Mikkelin kehitysyritys Miksei Oy:n EastWood -hankkeilla on pyritty ja pyritään edelleen edesauttamaan modernin puurakentamisen kehitystä

sekä puukerrostalojen syntyä Etelä-Savoon. Miksei Oy on Mikkelin kaupungin kehitysyritys, jonka tavoitteena on edistää Mikkelin elinvoimaisuutta, vetovoimaa sekä yritysten toimintaedellytyksiä erityisesti mikro- ja pk-yrityksissä. Rakennusalan muutosta puurakentamiselle myönteisempään suuntaan hidastavat ennen kaikkea toimintatapojen muutosvastaisuus sekä eri sidosryhmien vääristyneet mielikuvat puurakentamisesta.

Erilaisiin tutkimuksiin tehdyillä panostuksilla on erityisesti selvitetty uusien liiketoimintamahdollisuuksien luomista Etelä-Savoon tekniseltä ja liiketaloudelliselta kannalta. On selvää, että erilaiset biojalosteiden tuotantoa tullaan lisäämään seuraavan viiden vuoden kuluessa, mutta toiminnan kannattavuuden nimissä tämän tyyppiset tuotantolaitokset tulevat keskittymään vahvasti samalle alueelle sekä päätuotantolaitostensa että sivuvirtojen hyödyntäjien kannalta. Etulyöntiasema on niillä alueilla, jotka pystyvät edesauttamaan tämän tyyppisten tuotantokokonaisuuksien syntyä omalle alueelleen.

### 2.3 Korkean jalostusasteen tuotteet ja tuotantoprosessit

Tämän painopisteen tavoitteina on luoda uusia, korkean jalostusasteen biotalouden tuotteita, kuten biopolttoaineita ja -kemikaaleja sekä uusia sovelluksia tämän tyyppisten tuotteiden hyödyntämiseen. Painopisteen toimenpiteissä on lueteltu puun komponenttien erottaminen ja jalostaminen uusiksi tuotteiksi, hajautetun energiantuotannon ja biopolttoaineiden käyttöönoton edistäminen, biopolttolaitosten kehitys ja käynnistys esim. muuhun puunjalostukseen integroituna, sekä uudet kuitutuotteet ja -prosessit.

Painopisteen vaikuttavuutta selvitettiin haastatteleamalla asiantuntijoita seuraavista organisaatioista: AquaFlow Oy, WetEnd Technologies Oy, Mikkelin ammattikorkeakoulu Oy, Savonlinna Works Oy, Savonlinnan kaupunki, MetsäSairila Oy ja Mikkelin kehitysyritys Miksei Oy.

Mikkelin ammattikorkeakoulun Kuitulaboratorio Savonlinnassa tekee laite- ja kemikaalivalmistajille sekä prosessi- ja -metsäteollisuudelle pilotointi-, analyysi-, asiantuntija ja tutkimuspalveluja. Testausympäristöt ja -laitteistot keskittyvät mittaussovellusten, metsäbiomassan uusien tuotteiden sekä sellu- ja ympäristötekniikan lisäksi myös vesi- ja lietetutkimukseen. Käytännössä Kuitulaboratorio tutkii mm. erilaisia mittaussovelluksia, nopeita sekoitusilmiöitä, mikrokiteistä

sellua, biomassan uusia tuotteita, lietteitä ja vettä sekä ympäristötekniikasta mm. hiilidioksidin talteenottoa. Kuitulaboratorio itsessään työllistää noin 20 henkilöä, ja on erittäin aktiivinen hankemuotoisten tutkimushankkeiden toteuttaja. Laboratorio palvelee soveltuvien toimialojen yrityksiä paitsi ilmiöiden, laitteiden ja prosessien testauspaikkana, mutta pyrkii myös innovatiivisesti luomaan uusia tuotteita ja palveluja. Kuitulaboratoriolle on osoitettu hankerahoitusta tutkimukseen, laitteisiin ja infraan noin 10 miljoonaa euroa (2004 – 2015).

Mamk Oy:n Kuitulaboratorio tekee Savonlinnan seudulla kiinteästi yhteistyötä alueen yritysten kanssa. Näistä yrityksistä haastateltiin suurimmat.

Metsäbiomassan uudet tuotteet ja tuotantoprosessit -innovaatiokärjen alla haastatellut asiantuntijat olivat vahvasti sitä mieltä, että Mamk Oy:n Kuitulaboratorioon tehdyt investoinnit ovat säilyttäneet ja luoneet työpaikkoja Savonlinnaan. Lukumäärällisesti syntyneitä työpaikkoja oli kuitenkin hankala arvioida, sillä nykyhetken lopputulokseen ovat vaikuttaneet monet tekijät. Savonlinnan Yrityspalvelut Oy:n tekemän varovaisen arvion mukaan Kuitulaboratorion vipuvoimalla Savonlinnaan pysyvästi syntyneet työpaikat yksinään toisivat kaupungille vuosittain yli 600 000 euron vuotuiset verotulot.<sup>18)</sup>  
<sup>19)</sup> Arvioon on sisällytetty ainoastaan Kuitulaboratorion synnyn ja olemassaolon kautta suoraan paikkakunnalle syntyneet tai muuttaneet työpaikat. Arviossa ei ole huomioitu muiden työalojen panoksia, investointeja tai kerrannaisvaikutuksia. Savonlinnan kaupunki itse arvioi Kuitulaboratorion ympärillä toimivan teollisuuden merkittäväksi taloudelliseksi kivijalaksi. Kuitulaboratorion oman asiakaskyselyn perusteella heidän työpanoksensa on mukana asiakasyritysten kautta yhteensä sadan miljoonan eurojen liikevaihdossa.

Haastateltujen asiantuntijoiden lausunnot kuvasivat selkeästi, että Mikkelin ammattikorkeakoulun Kuitulaboratorio on luonut Savonlinnan alueelle osaamiskeskittymän, joka hyödyttää kaikkia alan toimijoita. Savonlinna Works Oy:n toimitusjohtaja Kaj Lindh kuvasi Kuitulaboratorion vaikuttavuutta seuraavalla tavalla: "Mikkelin ammattikorkeakoulun Kuitulaboratorio on luonut alueelle työpaikkoja sekä varmistanut tietynlaisen kehitysoosaamisen ja tehtävien säilymisen Savonlinnassa".

Monet tässä selvityksessä haastatelluista henkilöistä yrittivät spekuloida, voiko pitkän linjan hanke- ja kehitystoiminnan sekä Savonlinnan seudun yritysten tämän hetken positiivisen tilauskannan välille vetää yhteyttä. Varmuudella



voidaan ainakin todeta, että ilman hankerahoitettua osaamisen ja laitteiden investointia Kuitulaboratorion osaamistaso olisi hyvin erilainen kuin nykyisin. Ilman hyvää osaamistasoa Kuitulaboratorio ei olisi pystynyt pitämään ympärilleen keskitettyä toimijoiden joukkoa paikkakunnalla pitkään. Yksittäisten tilausten takana on varmasti joukko myös muita vaikutavuutta sekä korkeaa osaamista, johon Kuitulaboratoriolla ei ole vaikutusta. Kuitulaboratorion toiminnalla on kuitenkin suuri vaikutus siihen, että kyseiset yritykset toimivat juuri Savonlinnassa. Näin ollen Kuitulaboratorioon tehdyt investoinnit ovat varmasti positiivisesti myötävaikuttaneet Savonlinnan alueen teollisuuden positiiviseen kehitykseen.

Kuitulaboratorion vaikuttavuuden odotusarvo on korkealla uuden laajennuksen ja mikrokiteisen selluloosan tulevien sovellusten myötä. Alueellisen vaikuttavuuden mittaamista tulisi selvittää vielä tarkemmin, sillä olemassa olevista mittareista vaikuttavuutta ei saada yksiselitteisesti kuvattua.

Biomateriaalin korkean jalostusasteen uusiin sovelluskohteisiin sisältyvät myös nk. toisen sukupolven biopolttoaineet, jotka jalostetaan kasvi- ja puupohjaisesta selluloosasta sekä jätteistä.<sup>3)</sup> Etelä-Savossa Metsäsairila Oy on suunnittelemassa liikennebiokaasua tuottavaa biokaasulaitosta, jonka ympärille syntyisi myös muuta biotalouden liiketoimintaa. Hankkeen kannattavuus on Metsäsairila Oy:n mukaan riippuvainen siitä, saadaanko liikennebiokaasulle käyttäjäkuntaa. Biokaasua ei pystytä kannattavasti varastoimaan kuin rajallinen määrä, ja siksi sille tulisi olla taattu käyttöaste. Hyvä vaihtoehto olisi esimerkiksi julkisen liikenteen siirtäminen kulkemaan biokaasulla. Tällöin liikennebiokaasun käyttöaste olisi riittävän tasainen. Pelkkien satunnaisten tai yksityisten käyttäjien varassa biokaasulaitos ei pystyisi lopputuotteen käyttömäärien vaihtelun vuoksi toimimaan.

# CASE

## Mikkelin ammattikorkeakoulun Kuitulaboratorio ja Savonlinnan seutu

*Savonlinnan seutu on kerännyt merkittävän keskitymän Etelä-Savon älykkään erikoistumisen strategiassa kuvatus metsäbiomassan uudet tuotteet ja tuotantoprosessit -innovaatiokärjen alle sisältyvää toimintaa. Alueella toimii Luken Punkaharjun toimipiste, paljon metsäteollisuuden laite- ja prosessiosaajia sekä Kuitulaboratorio. Alueella on edustettuna koko ketju puun alkutuotannosta lopputuotteita palveleviin ratkaisuihin. Koko yhteistyöverkosto hyötyy kanssatoimijoiden läheisyydestä sekä uusien ajatusten ja tutkimustulosten tiedonvaihdoista. Käytännössä eri toimijat pystyvät tukemaan toistensa työtä sekä luomaan synergiaetua ja edesauttamaan uusien innovaatioiden syntyä.*

*Luken, Mamkin Kuitulaboratorion sekä alueellisten yritysten yhteistyö Savonlinnassa erittäin pitkän kehitystyön tuloksena syntynyt kokonaisuus, joka saattaa synnyttää suurta kilpailuetua ja osaamista sekä uutta liiketoimintaa alueelle. Kaikki Kuitulaboratorion kanssa yhteistyössä toimivat tahot eivät pitäneet ydinsaamiskentän laajentamista metsäbiomassojen ulkopuolelle välttämättä hyvänä asiana, kaikki toimijat kokivat kuitenkin Kuitulaboratorion hyödylliseksi ja hyväksi yhteistyökumppaniksi, jonka lähitulevaisuuden palvelumahdollisuuksilta odotettiin paljon.*

*Selvityksessä uhkana nousi esiin potentiaalinen pula tulevista asiantuntijoista Savonlinnassa. Mamk Oy pyrkii uudessa prosessitekniikan koulutusohjelmassa Savonlinnassa vastaamaan tähän tarpeeseen. Toisaalta pelättiin, ettei Savonlinnaan saada houkuteltua osaavaa työvoimaa muualta.*

## 3. Puhdas vesi ja ympäristöturvallisuus

Puhtaan veden ja ympäristöturvallisuuden -innovaatiokärjen tavoitteina on edistää veden ja jäteveden käsittelyyn liittyviä prosesseja, uusien ympäristöturvallisuuteen liittyvien mittaus- ja valvontajärjestelmien syntyä, sekä yleisesti cleantech-ratkaisujen syntymistä sekä näiden kaupallisia sovelluksia. Puhtaan veden ja ympäristöturvallisuus -innovaatiokärjen sisältämille uusille tuotteille on kysyntää kansainvälisesti. Näin ollen kärjen tavoitteena on lisätä erityisesti kansainvälistä liiketoimintaa. Etelä-Savossa myönnettiin ohjelmakaudella 2007 – 2013 puhtaan veden ja ympäristöturvallisuuden -innovaatiokärki-alueen kehittämiseen on noin 12,1 miljoonaa euroa.

Puhtaan veden ja ympäristöturvallisuuden -innovaatiokärjen vaikuttavuuden tarkastelussa haastateltiin 13 asiantuntijaa seuraavista organisaatioista:

- Mamk Oy, Materiaalit ja ympäristöturvallisuus
- Lappeenrannan teknillisen yliopiston (LUT Savo) Vihreän kemian laboratorio
- Mikkelin kaupungin tekninen toimi
- Mikkelin vesilaitos
- Miksei Oy
- Metsäsairila Oy
- Environics Oy
- Carbon Re-Use Finland Oy

### 3.1 Kestävä teollisuuden ja yhdyskuntien vesitalous

Painopiste keskeinen tavoitteena ja toimenpiteinä on kehittää ja kaupallistaa uusia innovatiivisia vedenpuhdistus- ja käsittelymenetelmiä, kehittää veden laadun monitorointia sekä edesauttaa lietteen käsittelyä energiaksi tai arvokomponenttien ja ravinteiden lähteeksi.

Mikkelin Vesilaitos tuottaa puhtaan veden ja viemäri-verkoston jätevedenpuhdistuksen Mikkelin seudulla. Mikkelin vesilaitos toimii Mikkelin kaupungin alaisuudessa, ja se työllistää 37 henkilöä. Mikkelin vesilaitos on aktiivinen toimija

vedenpuhdistustekniikoiden kehityksessä yhteistyökumppanina vedenpuhdistustekniikoita kehittäville tahoille, kuten LUT Savon Vihreän kemian laboratoriolle. Mikkelin vesilaitos pystyy tarjoamaan kokeilupaikan ja todelliset olosuhteet kehitettävälle tekniikoille testausympäristönä. Lisäksi Mikkelin vesilaitoksella on käytössään Mipro Oy:n kanssa kehitetty digitaalinen prosessinhallintajärjestelmä, jonka perimmäisenä tarkoituksena on vastata kattavasti ja nykyaikaisesti koko toiminta-alueen vedenjakelujärjestelmän toimivuudesta ja ohjattavuudesta. Prosessinohjausjärjestelmä vastaa myös pohjimmitaan turvallisuudesta, jonka reaaliaikainen etäseuranta mahdollistaa.

Keskeinen kehittäjä- ja hanketaho puhtaan veden ja ympäristöturvallisuuden alalla on Lappeenrannan teknillisen yliopiston (LUT) Savon Vihreän kemian laboratorio, jonka pyrkimyksenä on löytää uusia ratkaisuja ympäristön saastumisen ennaltaehkäisyyn ja vähentämiseen. LUT Vihreän kemian laboratorio on erikoistunut veden analysointiin sekä veden, jäteveden ja maa-ainesten puhdistustekniikkaan. Keskeisenä tutkimusalueena on mikro- ja nanoteknologiaan perustuvien materiaalien hyödyntäminen veden ja maaperän puhdistustekniikoiden kehittämisessä. Laboratorion teollisissa sovelluksissa pyritään kehittämään teknologioita, joiden avulla voidaan pienentää hyödykkeiden valmistuksen ja teollisuuden prosessien ympäristövaikutuksia. Lisäksi laboratorion kehityskohteena ovat myös ympäristön tilan tutkimiseen liittyvien ongelmien ratkaisut. Tutkimuksessa keskitytään yhteistyöhön alan yritysten kanssa, ja erityisesti Etelä-Savon maakuntaliiton rahoittamissa hankkeissa pyrkimyksenä on tutkimuksen hyödynnettävyys yrityskentän kilpailukykyä edistävänä tekijänä. Tutkimuksessa mukana olevat yritykset saavat kilpailuetua erityisesti suoraan tarpeeseen räätälöidyistä uusista materiaaleista ja teknisistä ratkaisuista.

Vesienkäsittely- ja turvateknologian innovaatorakenteen kehittäminen (VETURI) -hankkeessa kehitettiin ja tutkittiin uusia veden ja maa-aineksen puhdistustekniikoita sekä



puhdistukseen ja muihin sovelluksiin käytettäviä uusia materiaaleja. Hanke työllisti kokonaisuudessaan kahdeksan henkilöä. Kyseisen hankkeen aikana Vihreän kemian laboratorion tunnettavuus parani, ja sen työtä huomioitiin kansallisesti ja kansainvälisesti. Hanke nosti myös Etelä-Savon profiilia tutkimusalueena, ja se huomioitiin erilaisissa medioissa. Tutkimustulokset ovat hankkeeseen osallistuneiden yritysten käytettävissä ja hyödynnettävissä. Hanke mahdollisti tutkittujen tuotteiden kaupallistamisen, sekä kotimaisilla että kansainvälisillä markkinoilla. Hankkeen rahoitus oli kokonaisuudessaan 936 000 euroa, josta EAKR ja valtion osuus oli 636 000 euroa. Hankkeessa rahoitettiin sekä tutkimusta että tutkimuslaitteistoa.

Tällä hetkellä LUT Vihreän kemian laboratoriollla on viisi käynnissä olevaa EAKR hanketta, jotka työllistävät yhteensä 11 tutkijaa. Hankkeiden ohjausryhmiin osallistuu 7 yritystä Etelä-Savosta ja 7 yritystä muualta Suomesta. Enemmistö hankkeista keskittyy uusien vedenkäsittelytekniikoiden ja -materiaalien tutkimukseen, mutta myös biotalouden ja kiertotalouden näkökulmat ovat edustettuina hankkeissa. Tämän lisäksi hankkeilla tuetaan myös vähähiilisyttä ja cleantech-sovellusten käyttöönottoa Etelä-Savon alueella. Hankkeiden toivotaan korkeatasoisen tutkimuksen myötä antavan myös alueellista näkyvyyttä sekä kilpailuetua hankkeisiin osallistuneille yrityksille. Käynnissä olevien hankkeiden rahoitus on yhteensä noin 2,3 miljoonaa euroa, josta EAKR ja valtion osuus on noin 1,8 miljoonaa euroa. Hankerahoituksella tuetaan pääasiassa tutkimusta, jonka toivotaan antavan sekä vipuvoimaa alueen yrityksille että korkealaatuista tutkimusta ympäristöstävällisemmän tekniikan kehittämiseksi. Lisäksi Vihreän kemian laboratoriollla on parhaillaan työn alla kaksi erillistä TEKES TUTLI Tutkimusideoista uutta tietoa ja liiketoimintaa -rahoituksella tehtävää selvitystä mahdolliseksi uusiksi yrityksiksi.

Lietteen käsittely ja sen arvokomponenttien talteenotto ja hyödyntäminen sisältyvät oleellisina tavoitteina tulevan

EcoSairilan Vihreän teollisuuden kasvukeskuksen ydintoimintoihin. Ecosairila tulee sijaitsemaan Metsäsairila Oy:n alueella, jossa ydintoiminnot tulevat keskittymään jätekeskuksen, jätevedenpuhdistamon, suunnitellun biokaasulaitoksen sekä kompostointilaitoksen ympärille. Biokaasulaitoksen toiminta on tarkoitus pohjata kiertotalouden idealle, jossa kaikki materiaali- ja energiatuotot hyödynnettäisiin ja jatkojalostettaisiin tuotteiksi. Biokaasulaitos mahdollistaisi myös lannoitteen teon prosessin sivuvirtana. Biokaasulaitoshankkeessa ovat Metsäsairila Oy:n lisäksi mukana Mikkelin vesilaitos, Etelä-Savon Energia Oy, LUT Savon Vihreän kemian laboratorio sekä Mikkelin ammattikorkeakoulu. Eri sivuvirtojen hyödyntämistä tutkitaan vielä. Puhtaaseen veteen kyseinen kokonaisuus tulee linkittymään vedenpuhdistuksen ja lietteen kautta. Ympäristöturvallisuuden toiminta tulee kytkeytymään siten, että fyysisesti samalle alueelle keskitetty toiminta nostaa toiminnan ympäristöturvallisuutta keskitysetuina ja suljettuna kokonaisuutena. Uuden aluekokonaisuuden vaikutusten tarkkailussa on lisäksi tarkoitus hyödyntää on-line-valvontaa, jolloin se linkittyy myös seuraavaan painopisteeseen.

### 3.2 Puhtaan ympäristön turvaamisen älykkäät kokonaisratkaisut

Painopisteen keskeisenä tavoitteena ovat ympäristön ja prosessien monitoroinnin seuraava sukupolvi, materiaalitehokkuuden ja kierrätyksen laaja-alainen edistämien, sekä ympäristöanalytiikan kehittäminen ja kaupallistaminen.

Metsäsairila Oy vastaa kuntalaisten jätehuollosta, ja pyrkii perustehtävänsä kautta huomioimaan kehittyviä asiakastarpeita sekä vastaamaan niihin. Se haastaa aktiivisesti vanhanaikaisen ajatuksen jätekeskuksista kierrätystä suosivaan ja hyödyntävään suuntaan. Pyrkimyksenä on edistää nykyisessä jätekeskuksessa monipuolisesti materiaalitehokkuutta ja kierrätystä, sekä tutkimaan alan uusia mahdollisuuksia. Metsäsairila Oy pyrkii aktiivisesti löytämään uusia ratkaisuja erilaisten materiaalien hyödynnettävyyteen, prosessien



tehostamiseen sekä digitaalisen tiedonhallinnan liittämiseksi osaksi prosesseja.

Mikkelin ammattikorkeakoulun Materiaalit ja ympäristöturvallisuus tekee myös laaja-alaisesti soveltavaa tutkimustyötä ja tuotekehitystä. Ammattikorkeakoulun tavoitteena on perinteisesti palvella ympäröivää yrityskehitystä, ja hankkeissa pyritään huomioimaan ympäröivän yrityskehityksen tarpeet. Omissa sidosryhmäkyselyissä Mamk Oy on nähty luotettavana yhteistyökumppanina, joka kehittää aluetta aktiivisesti.

Mipro Oy edustaa tässä selvityksessä seuraavan sukupolven ympäristön ja prosessien monitoroinnin mahdollisuuksia. Yritys pohjaa sovelluksensa vahvasti turvallisuusjohtamisen näkökulmasta ympäristöturvallisuuteen. Reaaliaikainen prosessimittaus mahdollistaa tarkemman seurannan, sekä helpottaa tarvittavien korjaavien toimenpiteiden oikea-aikaisen ja oikean kohdennuksen prosessissa. Mipro Oy:n toiminta linkittyy vahvasti digitaaliseen tiedonhallintaan, sillä heidän karkiosaamisensa on kokonaisuuden hallinta ja monitorointi, joka tapahtuu usein etäällä valvottavasta kohteesta. Mikkelin kaupungin vesilaitokselle kehitetty paikkatietopohjainen prosessinseurantajärjestelmä on teoriassa muunnettavissa lähes minkä tahansa monitoroinnin tarpeisiin, jossa kokonaisuuden seuranta tai ohjaus hyötyy alueellisesta, karttapohjaisesta hahmottamisesta ja reaaliaikaisesta tarkastelusta.

Hyvänä esimerkkinä laaja-alaisen kierrättämisestä ja vähähiilisydestä on Carbon ReUse Finland Oy:n kehittämä hiilidioksidin talteenotto ja poistaminen teollisuusprosessista veteen imeyttämällä. Imeytetty hiilidioksidi pystytään kierrättämään ja hyödyntämään tuotteena muissa sitä käyttävissä prosesseissa. Tehty keksintö pyrkii hyödyntämään ilmakehään muuten menevää hiilidioksidia kaupallisena tuotteena. Yritys tutkii parhaillaan prosessin tehostamismahdollisuuksia Mamkin Kuitulaboratorion kanssa.

# CASE

## LUT Savon Vihreän kemian laboratorion ja Environics Oy:n yhteistyö

*LUT Savon Vihreän kemian laboratorio Mikkelissä toimii yhteistyössä alan yritysten kanssa, ja pyrkii tutkimuksellaan luomaan uusia teknisiä ratkaisuja erityisesti vedenpuhdistukseen. Tutkimuksen tiimoilta on syntynyt pitkän linjan kumppanuus ja yhteistyö Environics Oy:n kanssa, joka hyödyntää molempia osapuolia. Tätä yhteistyötä tehdään myös hankkeiden ulkopuolella.*

*Tarkastellussa esimerkissä yhteistyöstä LUT Vihreän kemian laboratorion tutkija tekee tutkimusta ja mittauksia Environics Oy:n ENVI-AMC-laitteiston uudella sovelluksella, ja hänen tutkimustuloksiaan voidaan hyödyntää laitteen käytettävyyden kehittämisessä. Tutkija saa tehdä mielekästä ja suoraan käytännössä sovellettavaa tutkimusta, ja Environics Oy saa tehdyn tutkimuksen seurauksena uutta tietoa kehittämästään laitteesta. Molemmat osapuolet ovat tyytyväisiä yhteistyönsä laatuun ja tasoon. Lisäksi Environics Oy kokee saavansa LUT Vihreän kemian laboratoriolta oman liiketoimintansa ja teknologian kehittämisen kannalta merkittävää taustatietoa, jota he eivät pystyisi itse tuottamaan.*

## 4. Älykkäät ja toiminnalliset materiaalit

Älykkäiden ja toiminnallisten materiaalien innovaatiokärki pitää sisällään tavoitteet kehittää vähähiilisyttä ja materiaa-litehokkuutta edistäviä kevyitä ja kestäviä materiaaleja sekä pintamateriaaleja ja pinnoitteita uusiin sovelluskohteisiin. Innovaatiokärkeen sisältyvät myös uusien materiaaliyhdistelmien kehittäminen ja kaupallistaminen. Etelä-Savossa on aiemmin ollut hyvin vahva materiaalikehitys erityisesti pinnoitteiden osalta. Älykkään erikoistumisen strategian laatimisen jälkeen osa näistä tutkimuksen ja kehityksen osa-alueista on hävinnyt Etelä-Savon alueelta.

Etelä-Savossa myönnettiin ohjelmakaudella 2007 – 2013 älykkäiden ja toiminnallisten materiaalien -inno-vaatiokärkialueen kehittämiseen noin 9,7 miljoonaa euroa. Selvityksessä tämän kärkialan osalta haastateltiin Mikkelin ammattikorkeakoulua, Mikkelin ammattikorkeakoulun 3K-tehdasta sekä LUT Savon Materiaalifysiikan laboratoriota.

Savonlinnan seudulla teollisuuselektroniikkaan liittyvä ala on kasvanut viimeisen 15 vuoden aikana. Mikkelin ammattikorkeakoulu Oy:n 3K tehdas palvelee ympärillä olevia yrityksiä hyvin tiiviisti niin tuotekehityksen kuin koulutustarpeidenkin osalta. Elektroniikan testausta Elektroniikan 3K-tehdas pystyy suorittamaan ympäristö-, mekaanisilla-, sähköisillä, shokki- ja säätestauksilla. Tehtaalla on lisäksi hyvät valmiudet pienten valmistussarjojen tekemiseen ja elektroniikan korjaamiseen, sekä aktiiviseen tutkimustoimintaan. Hanke-esimerkkinä 3K-tehdas suunnitteli ja valmisti Luke Punkaharjun Kasvullisen lisäyksen -hankkeessa tarvittun tutkimuksen kasvatustilan led-valaisun.

LUT Savon Materiaalifysiikan laboratorio on kehittänyt Magnetic Shape Memory (MSM) -muistimetallin, jota pystyt-täisiin hyödyntämään useissa kohteissa, joissa perinteinen mekaaninen liike kuluttaa osia. MSM-muistimetalliin perus-tuen laboratorio on kehittänyt myös erittäin mielenkiintoi-sen mikropumpun, jonka ominaisuudet tekevät siitä erittäin kilpailukykyisen perinteisiin mikropumppusovelluksiin verrat-tuna. MSM-tekniikkaa tutkitaan parhaillaan Savonlinna Smart Demonstrations (SMD) -hankkeessa yhdessä NMR-mittaus-menetelmän ja sensoritekniikan kanssa. Hankkeeseen osal-listuvat LUT Savo Materiaalifysiikan laboratorion lisäksi myös Mamkin Elektroniikan 3K-tehdas ja Kuitulaboratorio.

LUT Savolla on parhaillaan käynnissä kaksi TEKES Tutkimusideoista uutta tietoa ja liiketoimintaa -rahoituksella tehtävää selvitystä mahdollisille start-up-yrityksille älykkäiden materiaalien osalta.

Yleisenä huomiona älykkäiden ja toiminnallisten mate-riaalien osalta voidaan sanoa, että innovaatiokärjessä vaikut-taisi olevan paljon alan yrityksiä, joskin kehitystä ja innovointia suorittavien tutkimustahojen määrä onkin laskenut. Älykkäi-den materiaalien haastateltuja asiantuntijoita yhdistää kuiten-kin vahva usko oman toimialan tulevaisuuteen sekä mahdolli-suuksiin myös kansainvälisen liiketoiminnan osalta.

## 5. Digitaalinen tiedonhallinta

Etelä-Savon tavoitteena on olla kärkeä julkisten digipalvelujen tarjoamisessa ja avoimen datan käytössä. Alueella digitaalista tiedonhallintaa on edistetty sähköisten arkistojen, digitoinnin, julkisten digitaalisten palvelujen ja verkkokoulutuksen lisäämisen kautta. Tavoitteiden edistämiseksi Etelä-Savossa myönnettiin ohjelmakaudella 2007 – 2013 digitaalisen tiedonhallinnan kehittyvän kärjen hankkeisiin noin 4,4 miljoonaa euroa.

Digitaalisen tiedonhallinnan kehittyvän kärjen selvityksen osalta haastateltiin seuraavia organisaatioita:

- Kansalliskirjasto, Digitointi- ja konservointikeskus
- Mikkelin ammattikorkeakoulu Oy, Sähköinen arkistointi ja digipalvelut
- Mikkelin kaupunki
- Mikkelin maakunta-arkisto
- Mikkelin Puhelin Oyj (MPY)
- Miksei Oy
- Mipro Oy
- Suomen Elinkeinoelämän Keskusarkisto, ELKA

### 5.1 Teollisen internetin uusien sovelusten kehittäminen palveluliike-toiminnassa

Painopistealueen tavoitteina on luoda säästöjä automatisoimalla prosesseja ja teollista palvelutuotantoa. Toteutuksessa voidaan hyödyntää ja kehittää uusia ohjausjärjestelmiä, joissa on älyä. Tavoitteena on myös lisätä palvelutuotantoa. Toimenpiteinä ovat markkinapotentiaalin hahmotteleminen lähtien markkinatarpeista ja asiakkaista sekä älykkään teollisen internet-klusterin edistäminen Etelä-Savossa

Teollisen internetin hyödyntäminen esim. pilvipalvelujen kautta antaa uuden mahdollisuuden luoda uudenlaista liiketoimintaa. Aiemmin metsäbiomassan uusien tuotteiden osalta mainittu Inray Oy on onnistunut luomaan juuri tämän painopisteen hyödyntävän yritystoiminnan. Prosessinohjaus linkittyy taustatietoon, joka ohjaa prosessia reaaliaikaisesti.

Huomioitavaa digitaalisen tiedonhallinnan osalta on, että se linkittyy hyvin muihin älykkään erikoistumisen kärki-alueisiin tukien niiden tavoitteita.

Mikkelin kaupungin tekemän Lupaus 2016 -ohjelman tavoitteena tavoite olla Suomen digitaalisin kaupunki vuonna 2016. Lupaus 2016 -tavoitteen valossa kaupunki on siirtymässä sähköisten järjestelmien käyttöön, esim. rakennusluvissa ja varhaiskasvatuksen järjestelmien osalta. Kaiken kaikkiaan Mikkelin kaupungilla on tarjolla joulukuussa 2015 asukkaalleen 13 kappaletta sähköisiä palveluja.

Selvityksessä digitaalisen tiedonhallinnan osalta nousi toistuvasti esiin matkailu yhtenä digitaalisuutta potentiaalisesti hyödyntävänä osa-alueena. Alueen vahva matkailuprofiili nousee teollisen internetin hyödyntämisessä esiin, sillä sen käyttöön tehtäville sovelluksille on ilmeisimmin tarvetta lähitulevaisuudessa.

### 5.2 Sähköisen tiedon hallinta ja jalostaminen hyötykäyttöön

Tämä painopiste pitää sisällään tavoitteina avoimen datan avaamisen toimintatapojen ja hyödyntämisen, sähköisen säilyttämisen käytettävyyden (arkistot, kirjastot, yritykset, luonnonvaratiedot) sekä uuden liiketoiminnan synnyttävien alustojen ja pilottien tukemisen.

Mikkelin kaupunki on kaavoittanut noin 50 hehtaarin Memory Park -alueen tieto- ja kulttuuriperinnön osaamiskeskuksen, Memory Campuksen käyttöön. Toteutuessaan alue kokoaa yhteen keskusarkiston sekä muut keskeiset valtion digitointi- ja arkistotoimijat.

Mikkelissä toimii jo nyt Maakunta-arkisto, Kansalliskirjasto sekä Suomen Elinkeinoelämän Keskusarkisto ELKA. Lisäksi Mikkelin ammattikorkeakoululla on vahva sähköisen arkistoinnin ja digipalvelujen -laitos, joka pyrkii edistämään alueellista osaamista eteenpäin. Nämä alueen keskeiset toimijat muodostavat ESR-hankkeena aloittaneen Digitalmikeli-klusterin, jonka tavoitteena on digitaalisen tiedon hyödyn-





nettävyys mm. uudenlaisen liiketoiminnan muodossa. Digitalmikkelin pohjalta toimii tällä hetkellä vuonna 2015 perustettu Digimi ry.

Mikkelissä syntyy uutta sähköistä dataa enemmän kuin muualla vahvojen arkistointitoimijoiden kautta sekä sähköisiin palvelujen siirtymisen myötä. Digitaalisen tiedon pitkäaikais-säilyttämisen suhteen on tosin vielä paljon tehtävää, sillä ei ole itsestään selvää, että kaikki hyödyllinen digitaalinen tieto on pysyvää. Lisäksi tulevaisuudessa sähköisten aineistojen arkistoinnin haasteena on aineistojen vastaanotto, sillä kaikki tieto ei ole välttämättä koottua, järjestettyä tai edes säilyttämisen arvoista.

Arkisto- ja materiaalien säilytystehtävässään Maakunta-arkisto, Kansalliskirjasto, Suomen Elinkeinoelämän Keskusarkisto ELKA sekä osittain myös Mikkelin ammattikorkeakoulu tekevät arvokasta työtä kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden ja tärkeiden aineistojen kanssa, joita pystyttäisiin sähköisessä muodossa varmasti hyödyntämään vielä nykyistä enemmän.

Tästä huolimatta suurimmat mahdollisuudet älykkään erikoistumisen näkökulmasta eivät kuitenkaan ole niinkään arkistoinnin puolella vaan uusissa kaupallistettavissa ratkaisuissa ja palveluissa, kuten MyDatassa ja avoimen datan hyödyntämisessä. Kaupallisten tuotteiden kehittäminen on edelleen suuri haaste. Lisäksi haasteena kaupallistettavissa sovelluksissa vaikuttaisi Etelä-Savon kannalta olevan se, ettei ole itsestään selvyyttä, että kaikki osaamiskeskittymää hyödyntävät yritykset syntyisivät tai jäisivät pysyvästi Etelä-Savoon.

### 5.3 Arjen digitaaliset ratkaisut

Arjen digitaaliset ratkaisut -painopiste pitää sisällään kaikki ne toimenpiteet, joilla kehitetään arjen älykkäitä julkisia palveluja. Näihin voi sisältyä asumisen ja infrastruktuurin tuottamiseen liittyvät sovellukset, palvelusovellukset sekä opusteknologioiden kehittäminen. Seuraavassa on esitelty joitakin esimerkkejä siitä, miten tätä painopistettä on kehitetty käytännössä.

## CASE

### Mipro ja Mikkelin vesilaitos ympäristön ja prosessien monitoroinnissa

*Mipro Oy:n ja Mikkelin kaupungin vesilaitoksen yhteistyönä on syntynyt seuraavan sukupolven ympäristön ja prosessien monitoroinnin tuote, joka räätälöitiin Mikkelin vesilaitoksen prosessinseuranan ja ohjauksen tarpeisiin. Luodulta sovellukselta pystytään seuramaan reaaliaikaisesti vesilaitoksen sekä puhtaan veden että jäteveden toimitusketjua maakunnassa. Sovellus ilmoittaa reaaliaikaisesti havaituista ja mahdollisista ongelmista päivystävälle operaattorille, joka pystyy käynnistämään korjaavia toimenpiteitä välittömästi oikeaan paikkaan. Luotu sovellus mahdollistaa sen laajentamisen myös muihin seuranta, valvonta ja turvallisuutta edistäviin tarkoituksiin. Innovatiivisin sovelluksen käyttömahdollisuus lienee reaaliaikaisen prosessimittauksen mahdollistaminen siten, että useat eri sidosryhmät pystyisivät seuraamaan tietoja reaaliajassa. Sovellus näyttää kokonaisuu-den kartalla, jolloin erilaisten kohteiden paikallistaminen on helppoa.*



Yhtenä konkreettisenä esimerkkinä Mikkelin ammattikorkeakoulun arjen digitaalisista ratkaisuista on Matkailun ja ravitsemisalalan laitoksella on vuoden 2015 loppuun saakka käynnissä ASKO-hanke, jonka tavoitteena on monipuolistaa ikääntyneiden henkilöiden ruokavaihtoehtojen tarjontaa. Hankkeen yhtenä tarkasteltuna vaihtoehtona kokeillaan MenuMat-ruokapalvelulaitetta, joka on puheohjattava, pakastimen ja yhdistelmäuunin yhdistävä laite. MenuMatin avulla ruokaa voidaan toimittaa vanhustalouteen kahden viikon erissä, ja ruuat voidaan valmistaa turvallisesti, ja lämminruokavaihtoehtoja on 40 sekä jälkiruokia erikseen. Hankkeen MenuMat-kokeilussa on Etelä-Savon alueella 30 kotitaloutta. ASKO-hankkeen rahoitus on kokonaisuudessaan reilut 219 000 euroa, josta noin 90 000 euroa on EAKR ja valtion osuutta. Mikkelin ammattikorkeakoulu panostaa myös digitaalisen opetuksen kehittämiseen muiden hankkeiden ohella.

Vuonna 2013 päättyneessä SARA-hankkeessa kehitettiin Etelä-Savon sairaanhoitopiirin sähköisiä, julkisen terveydenhuollon palveluja. Hanke oli osa laajempaa KEKSI-hanketta, jolla internetistä löydettävä Hyvis-palvelu käyttöön otettiin Etelä-Savossa ja kahdessa muussa maakunnassa. Hyvis-palvelussa julkisen terveydenhuollon asiakkaat pystyvät paitsi etsimään yleistä terveystietoa ja tekemään terveyteen liittyviä riskitestejä, mutta myös tunnistautumisen jälkeen katsella omia terveystietoja, asioimaan omista terveysasioissaan hoitohenkilökunnan kanssa, sekä tekemään ajanvarauksia, peruutuksia ja siirtoja. SARA-hankkeen rahoitus oli kokonaisuudessaan noin 710 000 euroa, josta reilut 290 000 euroa oli EAKR-rahoituksen ja valtion osuutta. Huomioitavaa sähköisen asiointin palvelujen kehittämisestä Etelä-Savossa on OmaHyvis-palvelun osalta se seikka, että se on alun perin maakunnassa Mikkelin ammattikorkeakoulun hankkeesta syntynyt idea, joka on sittemmin laajentunut kansallisen strategian myötä tarjottavaksi valtakunnalliseksi palveluksi.

# CASE

## Esedun uudet oppimisympäristöt UPEA-hankkeessa

*Etelä-Savon ammattiopiston Upea-hankkeen tavoitteina oli luoda uutta opetusteknologiaa ja mobiilitekniikkaa apuna käytettäviä oppimisympäristöjä Esedun toiminta-alueelle sekä mahdollistaa sekä ajasta ja paikasta riippumaton opetus ja opiskelu että eri paikkakuntien välinen yhteisopetus, sekä kehittää hitsausalan koulutusta ja osaamista laadukkaiden hitsaussimulaattoreiden avulla eri puolilla maakuntaa sijaitsevien alan yritysten tarpeita vastaavaksi. Projektin varsinaista kohderyhmää olivat Esedun opetushenkilöstö ja kaikki opiskelijat sekä hankkeeseen osallistuneiden yritysten henkilöstö (Etelä-Savon teknologia-teollisuutta edustavat metallialan yritykset sekä Juvan elintarviketeollisuusalan yritykset). Hankkeessa onnistuttiin oikea-aikaisesti tuomaan uusia opetustekniikoita oppilaitokselle mm. videomonitorien, 3D-tulostuksen, kypärä- ja videokameroiden, hitsaussimulaattorien ja keidas-monitoimitilojen muodossa.*

*Hankkeen tuloksena pystyttiin luomaan aidot edellytykset digitaaliselle opetukselle ja opiskelulle. Hanke onnistui lisäämään Etelä-Savon ammattiopistolaitoksen vetovoimaa hakijamäärissä mitattuna sekä parantamaan suoraa yritysyhteistyötä alueen yritysten kanssa erityisesti metallialalla. Lisäksi oppilaitoksen opiskelijoiden työllistymistä tuetaan sähköisen portfolion teolla eri aloilla. UPEA-hankkeen rahoitus oli kokonaisuudessaan noin 1 miljoonaa euroa, josta EAKR ja valtion osuus oli noin 420 000 euroa.*

## 6. Luomu ja elintarvike- turvallisuuden innovaatiot

Etelä-Savon älykkään erikoistumisen strategiassa luomun ja elintarvikeeturvallisuuden innovaatiot -kehittyvän kärjen sisään lukeutuvat kaikki lähiluomuelintarvikeketjut, sekä niihin liittyvät tuote-, palvelu- ja tuotantoinnovaatiot. Lisäksi kärkialaan sisältyvät tavoitteet elintarvike- ja ruokaturvallisuuden innovaatioista, sekä elintarvikkeiden jäljitettävyyteen, raaka-ainesten alkuperän tunnistamiseen ja muuten aiheeseen liittyvät uudet liiketoimintamahdollisuudet.

Etelä-Savolla on luomutuotannossa pitkä historia, ja Etelä-Savoa voidaan pitää luomumaakuntana. Mikkelissä sijaitsee Helsingin yliopiston ja Luken yhteistyönä toimiva Suomen Luomuinstituutti. Luomuna viljeltävän maa-alan mittareilla mitattuna Etelä-Savo on neljäs valtakunnallisessa vertailussa. Tavoitteena on kuitenkin nostaa Etelä-Savossa viljeltävän luomupeltopinta-alan osuutta 20 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä. Kehittyvän kärkenä luomun ja elintarvikeeturvallisuuden kärkialan ei oleteta vielä osoittavan laajaa vaikuttavuutta. Tästä huolimatta sitä on pyritty käsittelemään vaikuttavuuden arvioinnin välikatselmuksessa samalla tavalla kuin innovaatiokärkiäkin.

Etelä-Savossa luomun ja elintarvikeeturvallisuuden kehittämishankkeisiin myönnettiin ohjelmakaudella 2007 – 2013 yhteensä noin 1,3 miljoonaa euroa.

Selvityksessä haastateltiin tämän aiheen tiimoilta yhteensä 17 asiantuntijaa, jotka edustivat seuraavia organisaatioita:

- Luomuinstituutti (1)
- Mamk Oy (3)
- Mikkelin kaupunki (1)
- Etelä-Savon ELY-keskus (3)
- Helsingin yliopiston Ruralia-insituutti (3)
- Luomun alkutuottajat (4) ja erikoistuotannon maanviljelijä (1)

Kaikissa luomualan toimijoiden haastatteluissa nousi esiin luomualalla vielä hyödyntämättömiä mahdollisuuksia, erityisesti vientiin potentiaalisesti suunnattavien tuotteiden

osalta. Luomutuotteiden kysyntä muualla maailmassa kasvaa voimakkaasti, ja erityisesti EU:n luomutunnus tunnetaan hyvin Erikoistuneet, korkean tason laatutuotteet, kuten luomu ja EU:n aluesuojatut tuotemerkit ovat haluttuja ja kysytyjä merkkejä maailmalla. Euroopan Unioni haluaa profiloitua korkealaatuisten elintarvikkeiden tuottaja-alueena, ja profiloitumista tullaan tukemaan lähitulevaisuudessa voimakkaasti Maaseutuviraston kautta haettavan rahoituksen avulla. Suomessa nimisuojuuttujen tuotteiden määrä on verrattain vähäinen, sillä niitä on yhteensä 10 kappaletta. Lisäksi Suomessa nimisuoja-merkinnän edut ja myynnillinen vipuvoimavaikutus tunnetaan vielä varsin huonosti.

Suomen puhdas luonto, puhtaat luonnonvedet ja erityisesti Saimaan alue Suomen pääjärvenä nousi selvityksessä esiin koko ajan. Oikeanlaisella brändäyksellä Saimaa voisi tulevaisuudessa tuottaa vipuvaikutusta sekä matkailulle että suomalaisille elintarvikkeille. Venäjällä Suomi-brändi elintarvikkeissa on jo lyönyt itsensä läpi, mutta muualla maailmassa suomalaisen elintarvikkeen puhtautta ei vielä laajasti tunneta. Elintarvikkeiden osalta maailmanmittakaavassa erittäin puhtaiden ja korkeatasoisten elintarvikkeiden tuotanto-alueena Etelä-Savossa on vielä paljon mahdollisuuksia. Meille itsestään selvät asiat, kuten luonnonmarjojen, sienten ja kalojen nauttiminen ei ole itsestäänselvyys muualla maailmassa. Tuotteistamisen isoimpana esteenä tuntuivatkin olevan enemmän kansalliset asenteet kuin se mitä kansainvälisesti halutaan ostaa. Luomun haluttavuus ulkomailla yhdistettynä suomalaiseen puhtauden brändiin voi luoda merkittäviä mahdollisuuksia elintarvikeviennin osalta oikein tuotteistettuna. Maailmalla on jo nyt pulaa tietynyyppisistä luomutuotantona tuotetuista elintarvikkeista, koska tuotantoa ei ole riittävästi kysyntään verrattuna.

Luomutuotannon kehitys nähtiin Etelä-Savon alkutuottajien keskuudessa positiivisena myös kansallisella tasolla, sillä horeca-alan luomukehitys on vasta alkamassa. Kun vähittäiskaupan myynti on pysynyt vakiintuneella tasolla, on

luomun osuus myynnistä kasvanut jatkuvasti. Toisin sanoen Etelä-Savon luomutuottajien tuotteilla on vielä käyttämättömiä mahdollisuuksia myös kotimaan markkinoilla. Uhkana alan kysynnän äkillisessä nousussa tosin saattaisi olla, etteivät luomualan toimijat todennäköisesti pystyisi vastaamaan nopeasti kasvavaan kysyntään riittävällä nopeudella. Tuotannon muutokset on luomutuotannossa suunniteltava huolellisesti ennakoon. Tästä syystä alan noususuhdanteisen kehityksen toivotaan alalla tapahtuvan hitaasti, jotta tuottajat pystyisivät vastaamaan paremmin muuttuneeseen kysyntään.

Hanketoiminta on myös yksi tapa saada näköalapaikka alan kehitykseen ja päästä luomaan kontakteja muiden alan toimijoiden kanssa tavalla, jota ei välttämättä muuten tapahtuisi. Osa luomun alkutuottajista oli päässyt hedelmällisesti hanketoiminnan kautta tapaamaan potentiaalisia uusia asiakkaita sekä verkostoitumaan muiden toimijoiden kanssa. Erityisesti toiminnan alkuvaiheessa tämä koettiin arvokkaaksi toiminnaksi. Sen sijaan toimintaansa pitkälle jalostaneet luomutuottajat eivät enää kokeneet hanketoimintaa yhtä arvokkaaksi ja hyödylliseksi oman toiminnan kehittämisen osalta. Tämä johtui pitkälti siitä, että hankkeiden lähtökohtien ei koettu välttämättä olevan riittävän innovatiivisia luomaan uusia näkökulmia, toimintamalleja tai hyötyä.

## 6.1 Luomun tuote- ja tuotantoinnovaatiot

Etelä-Savon älykkään erikoistumisen strategiassa luomun tuote- ja tuotantoinnovaatioiden painopisteet sisältyvät keskeisesti lähiluomun tuote- ja tuotanto-, prosessi- ja palveluinnovaatiot. Näitä voivat olla uudet toiminta- ja yhteistyömallit, kaikki puhtautta korostavat ratkaisut arvoketjussa sekä uudet logistiikka- ja jakeluratkaisut.

Tässä selvityksessä haastatellut luomutuottajat olivat lähes yksimielisesti sitä mieltä, että Luomuinstituutin toiminta palvelee heitä verkostoitumisen mahdollisuuksina sekä luomualan julkisen näkyvyyden kautta. Sen sijaan he eivät aina kokeneet hyötывnsä Luomuinstituutin hankkeisiin osallistumisesta varsinaisen ydintoimintansa kannalta.

Yleisellä tasolla luomun ympärillä tehtävät hankkeet ovat alkutuottajien näkemysten mukaisesti osittain etäännyneet todellisesta toiminnasta. Alkutuottajien näkökulmasta hankkeiden hyötyä on usein vaikea nähdä erityisesti oman ajan ja mahdollisesti myös taloudellisen panostuksen valossa. Lähes jokainen alkutuottajista myös koki, ettei hankkeissa vastata niinkään heidän todellisiin tarpeisiinsa vaan että niillä työllistetään hankkeiden toteuttajatahojen henkilöstöä. Lisäksi alkutuottajat kokivat osittain, että he joutuvat usein vastaamaan hankkeiden omarahoitusosuudesta oman osaamispanostuksen lisäksi vaikka hyöty jää heille usein vähäiseksi. Huonojen hankekokemusten valossa monet haastatelluista alkutuottajista sanoivatkin harkitsevansa jatkossa tarkasti osallistumisestaan erilaisiin hankkeisiin.

Poikkeuksena edelliseen vaikuttivat olevan luomutuottajille suunnatut koulutushankkeet, jotka oli aidosti räätälöity alan toimijoiden tarpeisiin. Tämän tyyppisiä hankkeita järjestää erityisesti Ruralia-instituutti, joka kehittää tarjontaansa systemaattisesti kerätyn palautteen avulla. Näin he pystyvät vastaamaan paremmin paitsi esille nousseisiin tietotarpeisiin mutta myös parantamaan koulutuksen saavutettavuutta esim. etäopetuksena verkon välityksellä. Alkutuottajat ehdottivatkin yhdeksi luomuhankkeiden vaikuttavuuden mittariksi asiakaspalautteen keräämisen suoraan kaikilta hankkeisiin osallistuneilta tahoilta, jolloin hankkeiden aihealueet saataisiin paremmin vastaamaan alkutuottajien tarpeita.

Etelä-Savon älykkään erikoistumisen strategiassa esiin nostetut erilaiset toiminta- ja yhteistyömallit olivat luomun alkutuottajilla hyvin pitkälle kehitettyjä. Kaikki haastatelluista alkutuottajista tekivät jonkin tasoista yhteistyötä muiden luomutuottajien kanssa, ja osalla yhteistyön laatu oli tiiviimpää yhteistä yritystoimintaa. Kaikissa käyttöön otetuissa malleissa pohjalla oli jokin tietty tarve, joka saatiin ratkaistuksi yhteistyötä hyödyntämällä. Tavallisena esimerkkinä olivat työkoneiden jakaminen ja lainaaminen, sesonkiluonteisissa työhuipuissa toisten vastavuoroinen avustaminen ja jopa työvoiman jakaminen. Luomutuotanto työllistää keskisuurissa ja suurissa alkutuotantoyksiköissä jonkin verran myös oman perheen ulkopuolista väkeä.

Tulevaisuuden jokainen alkutuottajista näki valoisana, ja toimintansa olevan vakaalla pohjalla. Jokaisella alkutuottajista oli systemaattisia kehitystavoitteita toimintansa suhteen, sekä vahva näkemys oman yritystoimintansa laajentamismahdollisuuksista. Haastatteluissa nousi esiin myös pitkän tähtäimen suunnitelmat seuraavien sukupolvien jatkon suhteen, alan yleiset kehitysnäkymät sekä kehitysmahdollisuudet.

Haastatteluissa nousi myös esiin seikka, että ammattiviljelijöistä luomutuotannon puolella on pulaa, vaikka tuotantomahdollisuuksia olisi luomuviljelyssä enemmänkin kuin halukkaita tekijöitä. Tähän tarpeeseen on pyritty vastaamaan mm. viime vuonna uusia luomuviljelijöitä valtakunnallisella rekrytointi- ja mainoskampanjalla, mutta tulokset jäivät kuitenkin laihoiksi.

## 6.2 Älykkäät elintarviketurvallisuuden innovaatiot

Etelä-Savon älykkään erikoistumisen strategiassa älykkäiden elintarviketurvallisuuden innovaatioiden painopisteeseen sisältyvät elintarvikkeiden jäljitettävyyden, johon sisältyy myös raaka-aineen alkuperän tunnistamista edistävät ratkaisut sekä kaikki ruokaturvallisuutta edistävät palveluinnovaatiot.

Elintarviketurvallisuuden osa-alueella Etelä-Savossa on viime aikoina tuotettu mielenkiintoisia innovaatioita, kuten Mikkelin ammattikorkeakoulun Matkailun ja ravitsemisalan laitoksella yritys yhteistyössä kehitetyt älylinjasto sekä jäljitettävyydessä järvikalan toimitusketjun seurantaan kehitetty RFID-laitteisto. Hankkeissa elintarviketurvallisuus on usein ruokapalvelujen muiden tavoitteiden sivuroolissa, mutta silti huomioituna. Epäsuoraa elintarviketurvallisuuden kehitystä tehdään myös lannoitepuolen kehitystyössä.



## 7. Yhteenveto ja johtopäätökset

Älykkään erikoistumisen strategian vaikuttavuuden mittaaminen osoittautui ennakoitua haasteellisemmaksi. Numeerisena tietona vaikuttavuutta on hankala osoittaa erityisesti silloin, kun sitä ei ole lähtökohtaisesti ajateltu mitata tai todentaa. Tämän lisäksi selvityksessä havaittiin, että älykkään erikoistumisen kärkialat ovat hyvin erilaisia ja eritasoisia keskenään. Useimmat haastatelluista eivät osanneet kertoa vaikuttavuudesta kovin paljon. Sen sijaan yksittäisten toteutettujen hankkeiden tarkastelussa vaikuttavuutta on helpompi tarkastella. Tästä syystä varsinaista lopullista älykkään erikoistumisen strategian vaikuttavuutta on helpompi lähestyä konkreettisesti toteutettujen hankkeiden kautta.

Huolimatta siitä, että numeerista vaikuttavuustietoa ei juurikaan selvityksessä syntynyt, potentiaalista positiivista vaikutusta ja myötävaikutusta voidaan tarkastelemaan jossain määrin yleisten kehitysindikaattorien valossa.

Tehdyn selvityksen ensimmäisenä havaintona oli, että **Etelä-Savon älykkään erikoistumisen strategiaa tai sen tarkoitusta ja tavoitteita ei yleisesti tunnettu.** Osittain älykkään erikoistumisen strategista työtä oli jopa tulkittu vakiintuneita toimialojen ja toimijoiden väheksyntänä tai alasajona. Tämän havainnon valossa tässä raportissa on pyritty selkeästi korostamaan, että älykkään erikoistumisen strategian pohjimmainen tavoite on löytää uusia, kaupallistettavia innovaatioita sekä kehittämään olemassa olevaa osaamista eteenpäin. Älykkään erikoistumisen strategian tavoitteena on myös luoda maakuntaan uusia työpaikkoja ja yrityksiä, sekä näillä keinoin lisätä alueellista vaurautta. Alueellisesti havaittujen vahvuuksien ja osaamisen kehittäminen ei ole tarkoitettu poissulkevaksi muille aloille tai muun tyyppisten alojen toimijoille maakunnassa.

Yleinen mielipide haastateltujen keskuudessa oli, että **julkisesti saatu hankerahoitus on edistänyt tutkimusta, tekemistä tai toimintaa tavalla, jota ei välttämättä muuten olisi saatu tehtyä.** Tämän lisäksi haastattelut osoittivat myös, että hankkeet ovat edesauttaneet ja kasvattaneet alueellista osaamista. Kehitetty osaaminen on osittain myös keskittynyt maantieteellisesti joillekin alueille tai vahvasti yksittäisten organisaation sisään. Osaamisen kärki keskittyy usein myös yksittäisiin henkilöihin, jolloin osaamispotentiaalin pysyvyydessä on omat riskinsä. Haastatellut asiantuntijat kuvasivat omaa tai edustamansa organisaation osaamista kärkialoilla

usein näkyvyyden kautta eduksi, jolla heidän osaamisensa pystyy kasvamaan entisestään. Hankkeiden ja tekemisen näkyvyys on luonut kärkialoille tunnettavuutta, joka liitetään usein Etelä-Savoon. Työn tunnettavuus lisää hankkeissa toimivien tahojen haluttavuutta partnereina, jolloin heidän osaamisensa kasvaa edelleen. Haastatteluissa selvisi, että useilla kärkialoilla toiminnan tunnettavuus oli vähintään kansallisella tasolla ja joissain tapauksissa myös kansainvälistä. Näin hanketoiminnan kautta tuotettu osaaminen on luonut positiivista imua alueen toimijoille.

**Yrittäjähenkisyys** nousi esiin teemana jopa paikoissa, joissa siihen ei olettanut törmäävänsä. Useimmiten haastateluissa yrittäjähenkisyys nousi esiin positiivisessa mielessä, sillä ideoiden kaupallistamista oli mietitty huolellisesti, ja potentiaalia tuotteita tai palveluja ideoitu. Joillakin haastatelluista oli jo valmis konsepti, tuote tai palvelu, jonka kaupallistamista he aktiivisesti miettivät. Osalla toimijoista taas oli visioita siitä, minkälaiselle toiminnalle tai tuotteille olisi kysyntää, mutta tekijöitä ei vielä ollut. Tarkasta lähtökohdasta huolimatta juuri kaupallistaminen nousi selkeästi haasteeksi monin paikoin. Erityisesti julkisesti rahoitetuissa hankkeissa **kaupallistaminen koettiin haasteelliseksi** silloin, kun se ei ollut itse hankkeen aikana sallittua.

Toisaalta ideoiden ja valmiiden tuotteiden kaupallistaminen ja saattaminen myytäväksi tuotteeksi ontuu jossain määrin. Monissa yhteyksissä tuotiin haastateluissa esiin, että soveltava tutkimus ja erityisesti pilotointi helpottaa uusien asioiden käyttöönottoa. **Liiketoiminnaksi valjastettavien ideoiden kaupallistaminen** onkin tässä suhteessa hankalaa, koska tämä työosuus täytyy tehdä julkisesti rahoitettujen hankkeiden jälkeen. Mikäli idean ja valmiin myytävän tuotteen välissä tarvitaan vielä kehitystyötä, sen konkreettiseksi saattaminen hankaloituu merkittävästi. Ongelman luo soveltuvan rahoituksen puute erityisesti silloin kun puhutaan merkittävistä työpanostuksista.

Patentoiminen vie aikaa keskimäärin 3 – 5 vuotta. Tänä aikana kukaan ei ole yritysmielessä kiinnostunut vielä suuren riskin omaavasta ideasta. Näin ollen suoraan yritysten kanssa tehtävä yhteistyö on nopeampaa ja hedelmällisempää kaupallistamisen kannalta verrattuna täysin uuden liiketoiminnan synnyttämisen sijaan.

Liian kapea-alaisesti ajatellaan mahdollisuuksia uusien tuotteiden ja palvelujen syntymisestä, ollaan liian kangistuneita kaavoihin, eikä välttämättä oikeasti tiedetä mikä myysi tai mille olisi kysyntää. Pitäisi pystyä asettumaan asiakkaan asemaan, ja miettiä sitä kautta mikä myy ja mitä tarvitaan. Tai vaihtoehtoisesti kysyä potentiaaliselta asiakkaalta mitä hän tarvitsee, ja pyrkiä vastaamaan suoraan kysyntään. Liian usein tarjotaan ainoastaan olemassa olevia vaihtoehtoja, jotka eivät välttämättä vastaa tarpeita. Ydin on palveluosaamisen harjoittamisessa ja opettelussa. Esimerkiksi suomalaista luontoa ei osata valjastaa lisäarvoksi tuotteille, kuten elintarvikkeet, koska ne ovat meille itselle itsestään selviä arvoja.

**Markkinointitaito ja sen puute** nousi esiin monessa eri aihealueella, sillä alueellisia vahvuuksia ei osattu hyödyntää tai tuoda suotuisessa mielessä esiin, tai omaa osaamista ei osattu markkinoida oikein. Vaikka joillakin tarkastelluista kärkialueista haettiin suuremmalla foorumilla synergiaetuja ja suurempi kokonaisuus oli hahmotettu kaikkia toimijoita ajatellen, tuli selvityksessä esiin myös tietynlaisia hassuja piirteitä siitä, että **Etelä-Savossa ei osata ajaa omaa yhteistä etua tai hyödyntää omaa asiantuntijuutta** - ulkopuoliset tahot ja konsultit tekevät työtä, jossa oma väki on kärkialan huippuosaajia.

Kaikissa kärkialueissa nousi esiin myös sellainen seikka, **että toiminnassa olisi hyvä siirtyä pois päin perinteisestä kilpailuasetelmasta, ja profiloitua erittäin korkean tason tuotteilla ja palveluilla**. Näin on jo joillakin osa-alueilla tehty, tai ollaan tekemässä. Silti edelleen liian moni innovaatioita käsittelevä taho tukeutuu hyvin perinteisiin toimintatapoihin ja -malleihin. Täysin uusilla tuotteilla, konsepteilla ja palveluilla, joilla saattaisi vielä olla jonkin aiemmin markkinoilta puuttunut lisäarvoa tuottava tekijä, päästäisiin markkinakentässä alueelle, jolla ei välttämättä ole vielä kilpailua. Tuotteelle tai palvelulle täytyy luonnollisesti olla markkinoilla kysyntää, joka tulisi selvittää huolellisesti. Monet uusien tuoteryhmien tai tuotteiden oivaltaneista tahoista eivät välttämättä ole markkina- tai tuoteasiantuntijoita. Tästä huolimatta lupaavia uusia tuotteita tai palveluja maakunnassa on paljon.

**Alueellisen osaamisen keskittymien ja yhteistyöverkostojen osalta** selvityksessä ilmeni, että Etelä-Savon alueella on paljon pitkälle vietyä hankeosaamisesta, joka vaatii myös hyvät yhteistyöverkostot, alan ydinosaamisen sekä visiota siitä mitä tarvittaisiin tulevaisuudessa. Osoituksena tästä osaamisesta on kaksi Horisontti 2020 -rahoitettua hanketta.

Yhteistyöverkostojen laajuus oli vaikuttavaa, myös sen vuoksi, että useimmat haastatelluista tahoista jakoivat yhteistyöverkostonsa eriasteisiin yhteistyökumppaneihin. Monet luettelivat läheisiin yhteistyökumppaneihin kuuluvat tahot, ja mainitsivat erikseen yhteistyökumppaneita, joiden kanssa oli joko tehty jotain aiemmin yhdessä tai joita käytettiin mahdollisesti harvemmin yhteistyössä.

Haasteina mainittiin yleisesti alan kehityksen seuraaminen, ja tässä suhteessa erilaiset yhteistyöverkostot koettiin erityisen hyödyllisiksi. Oma osaamista ja tekemistä asiantuntijahaastatteluissa luonnehdittiin usein alan huipuksi, mutta sitä ei silti aina osattu täsmällisesti suhteuttaa esim. muiden kansainvälisten toimijoiden tasoon. Muutamissa haastatteluissa tätä dilemmaa kuvattiin siten, että kun itse luulee olevansa alan huipulla, niin on aina joku kuitenkin edellä. Tätä

kriittistä väitettä haastattelujen lopputuloksena tukee myös se, että hyvin harva haastateltavista osasi suhteuttaa **oman tekemisensä vertailukelpoiseen, mitattavaan muotoon**. Osalla oli organisaation ylläpitämät ja seuraamat mittarit tai liiketaloudelliset mittarit, mutta ei lainkaan edes henkilökohtaisia speksejä oman tekemisen mittaamiseen tai suhteuttamiseen.

Toisaalta myös selvisi, että myynnillisessä mielessä yhteistyöverkostot eivät ole vielä riittävän kehittyneitä. Yhteistyötä osataan tehdä kehitettäessä jotain uutta, mutta ei välttämättä siinä vaiheessa kun sitä kannattaisi myydä ulospäin. Monien eri toimijoiden välinen yhteistyö ja yhteenliittyminen asiakkaan näkökulmasta helpommin lähestyttäväksi kokonaisuudeksi saattaisi olla hedelmällistä. Erityisesti mitä pienempi tuottaja tai toimija on, sitä kriittisemmäksi yhteistyöverkosto myynnillisessä mielessä nousee. Yhteistyön kannattavuuden erinomaiset esimerkit olivat selvityksessä pienet luomutuottajat, jotka tekivät laajasti yhteistyötä keskenään saadakseen siitä merkittävää taloudellista ja muuta etua itselle. Samaa kuviota pystyisi soveltamaan esimerkiksi digitaalisen tiedonhallinnan osalta esim. matkailutarjonnan sovelluksissa.

Jokaisen innovaatiokärjen alla tuli tavalla tai toisella esille myös **hankkeita ja hankerahoitusta koskien yleisen ketteryyden puute**. Kehitystä ja innovaatioita ajavia tahoja haastettiin uudenslaisiin lähtökohtiin ja ajattelumalleihin, toisaalta myös **hankerahoittajia syytettiin riskinottokevyen puutteesta**. Haasteena yleisien hanketoimijoiden osalta vaikutti olevan se, että **kehitystyön ei enää koettu tuottavan hyötyä**. Projekteissa toimivien tahojen kehittämistä ja innovointia kuvattiin epäaidoksi, sillä sen koettiin ainoastaan hyödyttävän projekteissa työllistettyjen henkilöiden työn jatkuvuutta. Lisäksi monia hanketyössä aktiivisesti toimivia tahoja syytettiin lähtökohtaisesti hyödyttömiä hankkeiden käynnistämisestä. Osa yrittäjistä ja muista yritystoimijoista koki, että he eivät enää hyödy hankkeissa olost. He niin ikään kokivat, että heidän roolinsa yrittäjinä oli olla mukana omarahoitusosuuden vuoksi tai antamassa ilmaiseksi asiantuntevuuttaan. Vastineeksi he eivät kuitenkaan tunteneet saaneensa hyötyä, ja tästä syystä he suunnittelivat vastaisuudessa mahdollisesti jättäytyvänsä hankkeiden ulkopuolelle. Suurin osa negatiivista hyötyä hankkeista kokeneista tahoista oli kuitenkin sitä mieltä, että he saivat hankkeiden kautta alansa uusinta tietoa käyttöönsä.

**Osaavan työvoiman löytyvyys** saattaa joiltain osin muodostua haasteeksi. Erityisesti Savonlinnassa koettiin osaavan työvoiman saaminen jossain määrin vaikeaksi. Käytännössä näin on, koska monissa älykkään erikoistumisen strategian toiminnoissa tarvittavia asiantuntijoita ei löydy valmiiksi koulutettuna mistään. Tarvittavan henkilöstön saamiseksi joudutaan tekemään pitkän tähtäimen rekrytointia sekä uuden henkilöstön kouluttamista tehtäviinsä. Äkillisten henkilöstötarpeiden edessä saatetaan joutua tilanteeseen, jossa osaavaa henkilökuntaa ei ole riittävästi tarjolla. Haasteeseen on osittain lähdetty jo vastaamaan esimerkiksi Mamkin Savonlinnan prosessiteknikan insinöörien koulutuksella, mutta uusien asiantuntijoiden koulutus vie aina useamman vuoden.

# Lähdeluettelo:

## Kirjalliset tai sähköiset lähteet:

- 1)** Etelä-Savon maakuntaliitto. Etelä-Savon älykkään erikoistumisen strategia. Nähtävissä: [http://www.esavo.fi/resources/public//Maakuntaliitto/Julkaisut/alykkaan\\_erikoistumisen\\_strategia\\_etela-savo.pdf](http://www.esavo.fi/resources/public//Maakuntaliitto/Julkaisut/alykkaan_erikoistumisen_strategia_etela-savo.pdf)
- 2)** Etelä-Savon metsäohjelma 2012 – 2015. Nähtävissä: [http://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/es\\_alueellinen\\_metsaohjelma\\_2012-2015\\_web.pdf](http://www.metsakeskus.fi/sites/default/files/es_alueellinen_metsaohjelma_2012-2015_web.pdf)
- 3)** Motiva, liikenteen biopolttoaineet. Löydettävissä: [http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva\\_energia/bioenergia/liikenteen\\_biopolttoaineet](http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/bioenergia/liikenteen_biopolttoaineet)
- 4)** Maa- ja metsätalousministeriö. EU:n nimisuojaajärjestelmä. Nähtävissä: <http://mmm.fi/nimisuoja>
- 5)** Luonnonvarakeskus Luke. Alueellistamisen koordinaatioryhmä puolsi Luken toimipaikkasuunnitelmaa. Julkaistu 10.12.2015. Nähtävissä: <http://www.luke.fi/uutinen/alueellistamisen-koordinaatioryhma-puolsi-luken-toimipaikkasuunnitelmaa/>
- 6)** Metsä Group. Liiketoiminta-alueet. Nähtävissä: <http://www.metsagroup.com/fi/liiketoiminta-alueet/Pages/default.aspx>
- 7)** Luonnonvarakeskus. Metsätalustollinen vuosikirja 2014; Metsäsektorin osuus bruttokansantuotteesta alueittain vuonna 2011. Nähtävissä: <http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/julkaisut/vsk/2014/index.html>
- 8)** Luonnonvarakeskus. Metsäsektorin avaintilastoja 2014. Julkaistu 22.4.2015. Nähtävissä: <http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/julkaisut/mtt/index.html?limit=15>
- 9)** Metla. Metsätalustollinen vuosikirja 2014. Metsätalousmaa omistajaryhmittäin, s. 52. Nähtävissä: [http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/julkaisut/vsk/2014/vsk14\\_01.pdf](http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/julkaisut/vsk/2014/vsk14_01.pdf)
- 10)** Metla. Metsätalustollinen vuosikirja 2014. Metsähakkeen käyttö 2000 – 2013, s. 282. Nähtävissä: [http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/julkaisut/vsk/2014/vsk14\\_09.pdf](http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/julkaisut/vsk/2014/vsk14_09.pdf)
- 11)** Etelä-Savon alueellinen metsäohjelma vuosille 2016 – 2020.
- 12)** Etelä-Savon Energia (ESE). Vuosikertomus 2014. Nähtävissä: [http://www.eso.fi/files/3714/3201/9502/vuosikertomus\\_2014\\_verkko.pdf](http://www.eso.fi/files/3714/3201/9502/vuosikertomus_2014_verkko.pdf)
- 13)** Vanhanen, Juha et al. (Gaia Group). Etelä-Savon Energian polttoainevalintojen aluetaloudelliset vaikutukset. Nähtävissä: [http://www.eso.fi/files/1914/2537/0280/Etel-Savon\\_Energian\\_polttoainevalintojen\\_aluetaloudelliset\\_vaikutukset\\_Juha\\_Vanhanen\\_2.3.2015.pdf](http://www.eso.fi/files/1914/2537/0280/Etel-Savon_Energian_polttoainevalintojen_aluetaloudelliset_vaikutukset_Juha_Vanhanen_2.3.2015.pdf)
- 14)** Biosaimaa-klusteri. Projektit. Nähtävissä: <http://biosaimaa.fi/projektit>
- 15)** Metsä Group. Metsä Group rakentaa Äänekoskelle uuden sukupolven biotuotetehtaan. Nähtävissä: <http://biotuote-tehdas.fi/artikkelit/metsa-group-rakentaa-aanekoskelle-uuden-sukupolven-biotuotetehtaan>
- 16)** Metla. Metsätalustollinen vuosikirja 2014. Markkinapuun hakkuut alueittain 2013, s. 180. Nähtävissä: [http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/julkaisut/vsk/2014/vsk14\\_05.pdf](http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/julkaisut/vsk/2014/vsk14_05.pdf)
- 17)** Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Biohiilipellesteistä merkittävää liiketoimintaa – voi korvata kivihiilen. Lehdistöiedote 1.12.2015. Nähtävissä: [http://www.lut.fi/uutiset/-/asset\\_publisher/h33vOeufOQWn/content/biohiilipellesteista-merkittavaa-liiketoimintaa-%E2%80%93-voi-korvata-kivihiilen](http://www.lut.fi/uutiset/-/asset_publisher/h33vOeufOQWn/content/biohiilipellesteista-merkittavaa-liiketoimintaa-%E2%80%93-voi-korvata-kivihiilen)
- 18)** Tilastokeskus. Kunnat.fi -Savonlinnan verotulot asukasta kohden.
- 19)** Savonlinnan Yrityspalvelut Oy: Arvio suoraan Kuitulaboratorioon liitettävien työntekijöiden lukumäärästä.
- 20)** Etelä-Savo ennakoi -hanke. Etelä-Savo lukuina, Keskeiset toimialat: Metsätalous. Julkaistu 28.7.2015. Nähtävissä: <http://www.esavoennakoi.fi/keskeset-toimiala-metsatalous>
- 21)** Lappeenrannan teknillinen yliopisto. LUT Savo, Vihreän kemian laboratorio. Nähtävissä: <http://www.lut.fi/web/en/lut-savo/laboratory-of-green-chemistry>

## Haastatellut henkilöt:

**Anttalainen, Osmo.** Environics Oy. V.P. Technology.  
*Haastateltu 7.10.2015.*

**Dufva, Kari.** Mikkelin ammattikorkeakoulu Oy, Materiaalit ja ympäristöturvallisuus. Tutkimuspäällikkö.  
*Haastateltu 13.10.2015.*

**Haapala, Anu.** Mikkelin ammattikorkeakoulu Oy, Kestävän hyvinvointialan tutkimusjohtaja. Haastateltu 1.10.2015.

**Hakala, Aki.** Miksei Oy. Ohjelmajohtaja.  
*Haastateltu 10.11.2015.*

**Heinimö, Jussi.** Miksei Oy. Ohjelmakoordinaattori.  
*Haastateltu 18.11.2015.*

**Hiltunen, Yrjö.** Mikkelin ammattikorkeakoulu Oy, Materiaalit ja ympäristöturvallisuus. Tutkimusjohtaja.  
*Haastateltu 13.10.2015.*

**Hirvonen, Sami.** Metsäsairila Oy. Toimitusjohtaja.  
*Haastateltu 13.11.2015.*

**Juutilainen, Timo.** ControlExpress (CEF) ja Carbon ReUse Finland Oy. Hallituksen puheenjohtaja (CEF), toimitusjohtaja Carbon ReUse Finland Oy.  
*Haastateltu 27.10.2015.*

**Karppanen, Erkki.** Etelä-Savon Energia Oy. Toimitusjohtaja.  
*Haastateltu 30.10.2015.*

**Karppinen, Pirjo.** Kansalliskirjasto, Digitointi- ja konservointikeskus, Johtaja. *Haastateltu 10.11.2015*

**Kaukonen, Minna.** Kansalliskirjasto, Digitointi- ja konservointikeskus. Erikoissuunnittelija. *Haastateltu 10.11.2015*

**Kauppinen, Juha.** Miksei Oy, Hankkeet ja kärkialat. Hankejohtaja. *Haastateltu 3.11.2015*

**Kauranen, Aki.** Mikkelin kaupunki, Elinvoima- ja kilpailukyky-palvelut. Kehityspäällikkö. *Haastateltu 21.10.2015.*

**Kontinen, Kati.** Tutkimuspäällikkö. Mikkelin ammattikorkeakoulu Oy, Materiaalit ja ympäristöturvallisuus.  
*Haastateltu 13.10.2015*

**Korhonen, Maija.** Mikkelin ammattikorkeakoulu Oy, Sähköinen arkistointi ja digipalvelut. Tutkimuspäällikkö.  
*Haastateltu 3.11.2015.*

**Korhonen, Kirsi.** Environics Oy. Toimitusjohtaja.  
*Haastateltu puhelimitse 4.11.2015.*

**Kosunen, Kirsi.** Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Kasvu- ja innovaatiot -yksikkö, asiantuntija.



*Haastateltu 23.9.2015.*

**Koski**, Jani. Mikkelin kaupunki, Mikkelin vesilaitos. Kehityspäällikkö. *Haastateltu 2.11.2015.*

**Kotro**, Jukka. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Rakennerahastoyksikkö, asiantuntija. *Haastateltu 28.10.2015.*

**Kumpulainen**, Matti. Aquaflow Oy. Tekninen johtaja. *Haastateltu 27.10.2015.*

**Kuninkaanniemi**, Hanna. Mikkelin ammattikorkeakoulu Oy, Kehitystoiminta. Kehityspäällikkö. *Haastateltu 13.10.2015*

**Kurki**, Hannu. Savonlinnan kaupunki, Keskushallinto/ Kaupunginjohto. Kehitysjohtaja. *Haastateltu 6.11.2015.*

**Laamanen**, Anssi. Juvan Muumaa ay. Luomuviljelijä ja -maidontuottaja. *Haastateltu puhelimitse 13.11.2015.*

**Laine**, Raimo. Mipro Oy. Hallituksen puheenjohtaja ja omistaja. *Haastateltu 11.11.2015.*

**Lampi**, Mikko. Mikkelin ammattikorkeakoulu Oy, Sähköinen arkistointi ja digipalvelut. Tutkimuspäällikkö. *Haastateltu 21.10.2015.*

**Lehikoinen**, Tero. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, LUT innovaatiopalvelut. Projektikoordinaattori. *Puhelinhaastateltu 26.11.2015.*

**Leinonen**, Hannu. Mikkelin ammattikorkeakoulu Oy, 3K-tehdas. Tehtaanjohtaja. *Haastateltu 20.10.2015.*

**Lindh**, Kaj. Savonlinna Works Oy. Toimitusjohtaja. *Haastateltu 14.10.2015*

**Luoma-aho**, Jarmo. Suomen Elinkeinoelämän Keskusarkisto. Arkistonjohtaja. *Haastateltu 6.11.2015*

**Matula**, Jouni. Wetend Technologies Oy. Toimitusjohtaja. *Haastateltu 20.10.2015*

**Matula**, Jussi. Wetend Technologies Oy. Director of Operations. *Haastateltu 20.10.2015*

**Muinonen**, Mika. Inray Oy. Myyntijohtaja. *Haastateltu 12.11.2015*

**Mustalampi**, Heikki. Vertin tila. Luomutuottaja. *Haastateltu puhelimitse 23.11.2015.*

**Niemi**, Kalevi. Xamk Oy. Kehitysjohtaja. *Haastateltu 24.9.2015*

**Niittuaho-Nastolin**, Marjo. Miksei Oy. Kehityspäällikkö. *Haastateltu puhelimitse 10.11.2015; tiedonanto sähköpostitse 10.11.2015 ja 11.11.2015.*

**Pasila**, Minna. Mikkelin ammattikorkeakoulu Oy. Yritysasiamies. *Haastateltu 13.10.2015.*

**Paukkala**, Maija. Etelä-Savon sairaanhoitopiiri. Hankepäällikkö. *Haastateltu puhelimitse 14.12.2015.*

**Pelli**, Petri. Etelä-Savon Energia Oy. Energia-asiantuntija. *Haastateltu 12.11.2015*

**Pulkinen**, Lasse. Mikkelin ammattikorkeakoulu Oy. Teknologiajohtaja. *Haastateltu 15.10.2015*

**Pulkinen**, Marja H. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, Maaseutu ja energia -yksikkö. Asiantuntija. *Haastateltu 22.10.2015*

**Pulkinen**, Paavo. Lietlahden tila. Luomutuottaja, yrittäjä. *Haastateltu puhelimitse 18.11.2015.*

**Pulliaisen**, Juha. ELY-keskus, Elinkeinot, työvoima ja osaaminen -yksikkö. Johtaja. *Haastateltu 9.9.2015.*

**Puurunen**, Maija. Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Elinkeino, työvoima ja osaaminen/ Maaseutupalvelut -yksikön päällikkö. *Haastateltu 22.10.2015*

**Rajala**, Jukka. Helsingin yliopisto, Ruralia-instituutti. Erikoissuunnittelija. *Haastateltu 17.11.2015.*

**Rautala**, Terhi. Savox Oy, SVP Operations. *Haastateltu 22.10.2015.*

**Rautiainen**, Teija. Mikkelin ammattikorkeakoulu Oy, Tutkimuspäällikkö. *Haastateltu 19.10.2015.*

**Riihelä**, Jouni. Mikkelin kaupunki, Tekninen toimi. Tekninen johtaja. *Haastateltu 3.11.2015*

**Rissanen**, Esko. Hyvätuuli Highland, Nurkkalan tila. Luomukarjatuottaja. *Haastateltu puhelimitse 17.11.2015.*

**Ropponen**, Juha. Mikkelin kaupunki, Hallintopalvelut. Ohjelmajohtaja. *Haastateltu 10.11.2015.*

**Safaei**, Zahra. LUT Savo, Vihreän kemian laboratorio. Tutkija. *Haastateltu 7.10.2015.*

**Sairanen**, Jussi. Metsä Group, Mikkelin hankintapiiri. Piiripäällikkö. *Haastateltu 6.11.2015*

**Sepponen**, Arto. Documentec Oy. Toimitusjohtaja. *Haastateltu puhelimitse 13.11.2015.*

**Shamekh**, Salem. Juvan tryffelikeskus. Johtaja. *Haastateltu 3.11.2015.*

**Siiskonen**, Pirjo. Luomuinsituutti. Johtaja. *Haastateltu 16.9.2015*

**Sillanpää**, Mika. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, LUT Savo; Vihreän kemian laboratorio. Professori. *Haastateltu Skypen välityksellä 30.9.2015.*

**Soininen**, Hanne. Mikkelin ammattikorkeakoulu Oy, Materiaalit ja ympäristöturvallisuus. Tutkimuspäällikkö. *Haastateltu 13.10.2015*

**Strömberg**, Janne. Mikkelin puhelinosuuskunta MPY. *Haastateltu 12.11.2015*

**Sundqvist**, Heikki. Miksei Oy, Hankkeet ja kärkialat. Kehitysjohtaja. *Haastateltu 30.10.2015*

**Suhonen**, Timo. SuhosFarmi Oy. Maanviljelijä, yrittäjä. *Haastateltu puhelimitse 17.11.2015.*

**Särkkä-Tirkkonen**, Marjo. Helsingin yliopisto, Ruralia-instituutti. Erikoissuunnittelija. *Haastateltu 30.10.2015.*

**Talsi**, Noora. Mikkelin ammattikorkeakoulu Oy, Sähköinen arkistointi ja digipalvelut. Tutkimusjohtaja. *Haastateltu 8.10.2015*

**Tikkanen-Kaukanen**, Carina. Helsingin yliopisto, Ruralia-instituutti. Tutkimusjohtaja. *Haastateltu puhelimitse 2.11.2015.*

**Tirri**, Tapio. Mikkelin ammattikorkeakoulu Oy, Kuitulaboratorio. Laboratorion johtaja. *Haastateltu 15.10.2015*

**Torniainen**, Kati. Etelä-Savon ammattipiisto, hankepäällikkö. *Haastateltu puhelimitse 8.9.2015.*

**Tuikkanen**, Riitta. Mikkelin ammattikorkeakoulu Oy, Yliopettaja (AMK). *Haastateltu 13.10.2015.*

**Turkki**, Pekka. Mikkelin ammattikorkeakoulu Oy, Matkailun ja ravitsemisalalan TKI-asiantuntija. *Haastateltu 21.10.2015.*

**Turkki**, Reijo. Mikkelin kaupunki, Mikkelin vesilaitos. Vesilaitoksen johtaja. *Haastateltu 2.11.2015.*

**Ullakko**, Kari. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, LUT Savo; LUT Materiaalitekniikan laboratorio. Tutkimusjohtaja. *Haastateltu 15.10.2015.*

**Venäläinen**, Martti. Vanhempi tutkija. Luonnonvarakeskus (Luke). *Haastateltu 14.10.2015*

**Voutilainen**, Tytti. Mikkelin maakunta-arkisto. Johtaja. *Haastateltu 23.10.2015*



Euroopan unioni  
Euroopan aluekehitysrahasto  
Euroopan sosiaalirahasto



ETELÄ-SAVON  
MAAKUNTALIITTO

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2007-2013

[esavo.fi](http://esavo.fi)