

Sirpa Paavola

Lämpörittäjyyden kansainvälistäminen

Lämpörittäjyyskoulutuksen vienti Puolaan

Opinnäytetyö

Syksy 2017

SeAMK Tekniikka

Teknologiaosaamisen johtaminen

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikka

Tutkinto-ohjelma: Teknologiaosaamisen johtaminen

Tekijä: Sirpa Paavola

Työn nimi: Lämpörittäjyyden kansainvälistäminen
Lämpörittäjyyskoulutuksen vienti Puolaan

Ohjaaja: Heikki Holma

Vuosi: 2017

Sivumäärä: 91

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli löytää toimiva yhteistyömalli lämpörittäjyyskoulutuksen viennissä Puolaan. Tavoite edellytti sellaisten yhteistyötahojen löytämistä, joiden avulla voidaan luoda kontakteja bioenergian käytöstä päättäviin viranomaisiin Puolassa. Opinnäytetyö tehtiin Suomen metsäkeskuksen toimeksiantona. Tutkimusaineistoa kerättiin kirjallisista lähteistä sekä haastattelemalla 16 alan asiantuntijaa Suomessa ja Puolassa. Teemahaastattelut tehtiin elokuukuussa 2017.

Uusiutuvan energian kansallinen toimintasuunnitelma tukee puupohjaisen biomasan käyttöä Puolassa ja suomalainen lämpörittäjyysosaaminen sopii vientituotteeksi Puolaan. Puolan kansalliset energiapoliittiset ratkaisut eivät kuitenkaan tue lämpörittäjyyttä tällä hetkellä ja se pitää ottaa koulutuksen viennissä huomioon. Alueviranomaiset ovat ratkaisevassa asemassa sekä lämpörittäjyysliiketoiminnan että rahoituksen osalta.

Puolassa tuotetaan lämpöenergiaa joko kaukolämpöverkoilla tai yksittäisillä lämpökattiloilla. Polttoaineena on yleisimmin kivihiihi. Lämpörittäjyys edistäisi uusiutuvalla energialla tuotettua lämpöä. Lämpörittäjyysosaamista voi markkinoida koulutusviennin tapaan, mutta laitevienti kannattaisi liittää koulutuksen yhteyteen. Suomalaisilla olisi lämpörittäjyysosaamisen ja laitevalmistuksen yhdistelmässä kilpailuetu muihin laitetoimittajiin verrattuna.

Tärkeintä on alan toimijoiden yhteistyö sekä Puolassa että Suomessa. Henkilökohtaisten suhteiden luomiseen Puolassa tarvitaan myös Suomen Varsovan suurlähetystön kansainvälistymispalveluja. Suoria kontakteja lämpörittäjiin ei ole ilman alueviranomaisia. Myös paikallinen toimija Puolassa on tarpeen. Tutkimuksen tulosten perusteella esitetään lopuksi ehdotus siitä, miten yhteistyö Puolan kanssa voitaisiin käynnistää.

Avainsanat: bioenergia, koulutusvientti, lämpörittäjyys, Puola

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Technology Competence Management

Author: Sirpa Paavola

Title of thesis: Internationalisation of Heat Entrepreneurship
The export of heat entrepreneurship education to Poland

Supervisor: Heikki Holma

Year: 2017

Number of pages: 91

The aim of this study was to find a working model for the export of heat entrepreneurship education to Poland. The objective was to find collaborators who could establish relations with the authorities responsible for the use of bioenergy in Poland. The thesis was commissioned by the Finnish Forest Centre. The research material was collected from written sources and by interviewing 16 industry experts in Finland and in Poland. The theme interviews were conducted between August and October 2017.

The National Renewable Energy Action Plan supports the use of wood-based biomass in Poland and the Finnish heat entrepreneurship expertise is suitable to be exported to Poland. However, Poland's national energy policy solutions do not support heat entrepreneurship at the moment and it should be taken into account in the education export. The regional authorities are crucial both in the heat entrepreneurship and financing.

In Poland, heat energy is produced either by district heating networks or by individual heat boilers. The fuel is most commonly coal. Heat entrepreneurship would promote the use of renewable energy sources in heat generation. Heat entrepreneurial competence can be marketed as education export, but it would be worth including also equipment export. The combination of heat entrepreneurship and equipment manufacturing, would provide Finns with a competitive edge over the other manufacturers of heat boilers.

The most important thing is the co-operation between the players in Poland and in Finland. Creating personal relations in Poland requires also the internationalisation services of the Finnish Embassy in Warsaw. Establishing direct contacts with the local heat entrepreneurs will require cooperation with the regional authorities also. A local player in Poland is also needed. Based on the results of the research, a proposal on how to start co-operation with Poland will be presented at the end of the thesis.

Keywords: bioenergy, education export, heat entrepreneurship, Poland

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	1
Thesis abstract.....	2
SISÄLTÖ.....	3
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo.....	5
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	6
1 JOHDANTO.....	8
1.1 Tausta.....	8
1.2 Tavoitteet ja tutkimuksen rajaus.....	10
1.3 Tutkimuksen rakenne.....	11
2 BIOENERGIA LÄMMÖN TUOTANNOSSA SUOMESSA.....	12
2.1 Puupohjaisen biomassan käyttö lämpöenergiana.....	12
2.2 Lämpöyrittäjäyys ja HECSO-hanke.....	16
2.3 Lämpöyrittäjäyden liiketoimintaosaaminen.....	20
3 BIOENERGIA LÄMMÖNLÄHTEENÄ PUOLASSA.....	26
3.1 Bioenergian käyttö Puolassa.....	26
3.2 Bioenergian käytön edistäminen Puolassa.....	33
3.3 Lämpöyrittäjäyyspotentiaali Kujawsko-Pomorskien alueella.....	36
4 KOULUTUS VIENTITUOTTEENA.....	41
4.1 Koulutusvienti.....	41
4.2 Koulutusviennin kansainvälistymispalvelut.....	42
4.3 Suomalainen koulutusvientipolitiikka.....	45
5 TUTKIMUSMENETELMÄN KUVAUS.....	49
5.1 Tapaustutkimus – Case Study.....	49
5.2 Tiedonkeruumenetelmät.....	50
5.3 Analyysimenetelmät ja tulosten siirrettävyys.....	52

6	TULOKSET	54
6.1	Toimiva yhteistyömalli koulutusviennissä Suomen ja Puolan välillä	54
6.2	Uusiutuvan energian käytön lisääminen Puolassa	61
6.3	Bioenergian käytöstä päättävät tahot Puolassa	64
6.4	Bioenergian käyttö Kujawsko-Pomorskien alueella.....	68
6.5	Lämpöyrittäjyysosaaminen sopii vientituotteeksi Puolaan.....	71
7	JOHTOPÄÄTÖKSET	75
7.1	Lämpöyrittäjyyskoulutuksen vienti Puolaan.....	75
7.2	Koulutusvientiyhteistyön aloittaminen Puolaan	80
7.3	Tutkimuksen luotettavuus	83
7.4	Jatkotutkimusaiheita.....	84
	LÄHTEET	85

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Lämpöyrittäjyyden aluetaloudelliset vaikutukset	18
Kuva 2. Polttoaineen hankinnan organisointi lämpölaitokselle	22
Kuva 3. Metsäpinta-ala (%) voivodikunnissa	27
Kuva 4. Omakotitalojen eri lämmitysmuotojen kattilamäärät, sekä hiukkaspäästöjen ja bentso(a)pyreenin pääasialliset lähteet vuonna 2013	32
Kuva 5. Omakotitalojen lämmitysmuotojen osuudet kaupungeissa ja maaseudulla vuonna 2014	33
Kuva 6. Kujawsko-Pomorskien voivodikunta Puolan kartalla	36
Kuva 7. Biomassaenergialaitoksia Kujawsko-Pomorskien voivodikunnassa	38
Kuva 8. What Education Finland offers its members	43
Kuva 9. Bioenergiaosaamisen vientiprosessin eri vaiheet	48
Kuva 10. Lämpöyrittäjyyskoulutuksen viennin onnistumisen tekijät.....	81
Kuvio 1. Lämpöyrittäjyyden kannattavuuden kehitys vuosina 2010–2015.....	24
Kuvio 2. Avaintekijöiden yhdistäminen.....	46
Kuvio 3. Lämpöyrittäjyyskoulutuksen vientiin tarvittavia yhteistyötahoja.....	60
Taulukko 1. Kiinteiden polttoaineiden käyttö lämpö- ja voimalaitoksissa 2010–2016	13
Taulukko 2. Metsähakkeen kokonaiskäyttö käyttökohteittain 2010–2016.....	14
Taulukko 3. Metsähakkeen käyttö lämpö- ja voimalaitoksissa raaka-aineittain.....	15
Taulukko 4. Arvioitu biomassan käyttö vuosina 2015–2020 energian tuotannossa...	35

Käytetyt termit ja lyhenteet

Bentso(a)pyreeni	Lyhenne BaP. $C_{20}H_{12}$ on orgaaninen yhdiste, jota syntyy epätäydellisen palamisen tai orgaanisen aineksen pyrolyysin seurauksena
Bioenergia (puu)	Biopolttoaineesta saatavaa energiaa, esim. metsähakkeet, puupelletit, sahanpuru, sahadakkeet, kutterinlastut, kuori, puuöljy, pyrolyysiöljy, mustalipeä sekä kotitalouden polttopuupilke
Biomassa (puu)	Puuperäinen orgaaninen aine, jota voidaan käyttää energiantuotannossa
Biopolttoaine	Biomassasta eli eloperäisestä aineesta valmistettu polttoaine
CFB-kattila	Kiertoleijukattila (<i>engl.</i> Circulating Fluidised Bed)
CHP-laitos	Yhdistetty lämmön- ja sähköntuotantolaitos (<i>engl.</i> Combined Heat and Power)
DHN	Kaukolämpöverkosto (<i>engl.</i> District Heating Network)
GWh	Gigawattitunti. Yksikkö energiasisällön ilmaisemiseen. 1 GWh = 1000 MWh = 1000000 kWh = 3,6 TJ
Hake	Hakurilla koneellisesti hakattua puuta. Voidaan tehdä kokopuusta, hakkuutähteistä, kannoista tai muusta puujätteestä
Hecso-hanke	Etelä-Pohjanmaan lämpöyrittäjyyden osaamiskeskittymän kansainvälistäminen. Hankkeen toteuttajat Suomen metsäkeskus ja Sedu Aikuiskoulutus vuosina 2015–2016
KAPE	Puolan kansallinen energian säästöä edistävä organisaatio (<i>puol.</i> Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A.)
Karsinogeeni	Aine, joka altistaa syöväälle
Kasvihuonekaasu	Ilmakehässä luonnostaan esiintyvät kasvihuonekaasut ovat vesihöyry, hiilidioksidi, metaani, dityppioksidi ja otsoni
Kiertoleijukattila	Polttoaineen polttaminen kierrätettävän hiekan seassa. Tulipesän pohjassa ilmasuuttimet puhaltavat ilmaa, joten polttoaineen palaminen tapahtuu ”leijumalla” ilmassa
ktoe/TWh	1000 toe/ terawattitunti. Ilmaisee energiamäärää
Leimikko	Hakattavaksi suunniteltu metsikkökuvio, hakkuualue
MW	Megawatti, tehon yksikkö = miljoona wattia

Natura-2000	Euroopan Unionin hanke, jonka avulla suojellaan luonnon monimuotoisuutta, tärkeitä luontotyyppisiä ja lajeja.
NREAP	Uusiutuvan energian kansallinen toimintasuunnitelma (<i>engl.</i> National Renewable Energy Action Plan)
OKM	Opetus- ja kulttuuriministeriö
Pilke	Pilkottu polttopuu, klapi
Pk-yritys	Pieni- tai keskisuuri yritys, joka työllistää alle 250 henkilöä ja jonka liikevaihto on enintään 50 miljoonaa euroa.
PromoBio-hanke	Metsäntutkimuslaitoksen (nyk. Luke) koordinoima kehityshanke, jonka tavoitteena oli edistää alueellisia puupohjaisia bioenergia-aloitteita Puolassa, Romaniassa ja Slovakiassa. Hanke toteutettiin vuosina 2011–2014
Pyrolyysi	Menetelmä, jossa orgaanisia kiinteitä aineita hajotetaan kuumentamalla niin, ettei happi pääse vaikuttamaan prosessiin
Rankapuu	Karsittu runko, korjataan tavallisesti nuorista metsistä polttopuuksi
RES-direktiivi	Uusiutuvia energialähteitä koskeva direktiivi (2009/28/EY) (<i>engl.</i> RES-Renewable Energy Sources directive)
Tekes	Valtion virasto. Innovaatiokeskus, joka rahoittaa yritysten, yliopistojen ja korkeakoulujen sekä tutkimusyksiköiden tutkimus- ja kehitysprojekteja
TEM	Työ- ja elinkeinoministeriö
TJ	Terajoule. 1 TJ = 0,278 GWh. 1 GWh = 3,6 TJ. Yksikkö energiasisällön ilmaisemiseen
toe	Ekvivalenttinen öljytonni = raakaöljytonnin sisältämä energiamäärä
UM	Ulkoasiainministeriö
Uusiutuva energia	Aurinko-, tuuli-, vesi- ja bioenergiaa, maalämpö sekä aalloista ja vuoroveden liikkeistä saatava energia
Viexpo	Osuuskunta, joka tarjoaa pienille ja keskisuurille yrityksille kansainvälistymistä edistäviä palveluja
VISU-hanke	Liiketoimintaa lämmöstä. Lämpöyrittäjiliiketoiminnan ja metsäenergian hyödyntämisen tiedonvaihto ja yhteistyön kehittäminen Suomen ja Viron välillä. Hankkeen toteuttajat Thermopolis Oy, Suomen metsäkeskus ja Seinäjoen Ammattikorkeakoulu Oy vuosina 2017–2020
Voivodikunta	Valtion aluehallinnon ja alueellisen itsehallinnon yksikkö Puolassa
Watti	Tehon ja säteilyvirran yksikkö (SI-järjestelmä)

1 JOHDANTO

1.1 Tausta

Euroopan komissio on asettanut tavoitteet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen Euroopassa. Vuoden 1990 tasosta kasvihuonekaasupäästöjä vähennetään 20 prosenttia vuoteen 2020 mennessä, ja uusiutuvista energian lähteistä saatavan energian osuutta lisätään 20 prosenttiin energiankulutuksesta. Lisäksi tavoitellaan 20 prosentin lisäystä energiatehokkuuteen. (European Commission 2015.) Komissio julkisti 30.11.2016 uusiutuvaa energiaa koskevan direktiiviehdotuksensa vuosille 2021–2030. Uuden direktiivin tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 40 prosenttia vuoden 1990 tasosta, ja uusiutuvan energian osuus nostaa vähintään 27 prosenttiin energiankulutuksesta. Energiatehokkuuteen tavoitellaan 27 prosentin lisäystä. (European Commission 2016.)

Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi on tärkeää lisätä uusiutuvien energialähteiden käyttöä. Tärkeää on myös energiankulutuksen valvonta ja energian säästäminen sekä energiatehokkuuden lisääminen. (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/28/EY, 16, 28.) Bioenergialla on merkittävä asema uusiutuvien energialähteiden käytön edistämishjelmien ja kansallisten ilmastostrategioiden tavoitteissa. Bioenergia nähdään yhtenä keinona kasvattaa uusiutuvan energian osuutta ja hillitä ilmastonmuutosta. Kansallisten ohjelmien tavoitteena on, että vuonna 2020 biomassalla tuotetaan noin 60 prosenttia EU-alueen uusiutuvasta energiasta. (Hildén, Hallanaro, Karjalainen & Järvelä 2013, 214, 127.)

Lämpöyrittäjyys on uusiutuvalla energialla tuotetun lämpöenergian myyntiä. Suomessa kunnat ovat olleet merkittäviä asiakkaita lämpöyrittäjille. Lämpöyrittäjyys voitaisiin huomioida nykyistä useammin myös kuntien ilmasto-ohjelmissa. Lämpöyrittäjäpalveluita tuotteistamalla ja palveluja markkinoimalla alan tunnettuus lisääntyy. (Jylhä & Järvelä 2013, 28, 29.)

Etelä-Pohjanmaan maakuntaan on muodostunut erityinen lämpöyrittäjyyden osaamiskeskittymä, jonka metsäkeskuksen koordinoima HECSO-hanke on koonnut yhteen. Alueella on lämpöyrittäjiä, lämpöyrittäjyyskohteita, alan kehittäjiä, kou-

luttajia, tutkimuslaitoksia sekä metsäenergian koko tuotantoketjun kattavia kone- ja laitevalmistajia. HECISO-kehittämishanke tekee lämpöyrittäjyyttä tunnetuksi ja hankkeen yhtenä tavoitteena on osaamiskeskittymän hyödyntäminen alan yritysten ja sidosryhmien kansainvälistymisessä. Hankkeen toteuttivat vuosina 2015–2016 Suomen metsäkeskus ja Sedu Aikuiskoulutus.

Opinnäytetyö tehtiin Suomen metsäkeskuksen toimeksiannosta ja tässä työssä tutkittiin sopivaa yhteistyömallia lämpöyrittäjyyskoulutusvientiin. Tutkimuksen kohteeksi valittiin Puola, joka kuuluu Euroopan metsäisimpiin maihin metsän kokonaispinta-alalla ja puuston tilavuudella mitattuna (Metsäntutkimuslaitos 2013). Suomessa on huomattu Puolan asema EU:ssa nopeasti kasvavana taloutena ja laajana markkina-alueena. Puolaa ja puolalaisia taas kiinnostavat Suomen menestyksellinen toiminta EU:ssa, Suomen vahva talous ja kilpailukyky, koulutukselliset saavutukset, vahva panostus tutkimukseen, kehitykseen ja innovaatioon sekä kehittynyt informaatioyhteiskunta. (Suomen suurlähetystö [Viitattu 21.10.2016].)

Metsäntutkimuslaitoksen Promobio-hankkeen loppuraportin johtopäätösten mukaan Puolassa bioenergiatuotantoon kannustaminen vaatii aikaa ja tietoa biomassaa käyttävien kattiloiden toiminnasta. Lisäksi alan yrittäjät haluavat tietoa kannattavista liiketoimintamalleista, ennen kuin voivat vakavasti harkita sijoittamista bioenergiasektorille. Hankkeen avulla on käynnistetty konkreettisia toimia alueellisten bioenergiaohjelmien kehittämiseksi ja sitoutettu paikallisia yrittäjiä puubio-massan hankintaan ja lämpölaitosinvestointeihin. (Poikonen 2015, 73.)

Suomen valtioneuvoston yhtenä kärkihankkeena on vahvistaa korkeakoulujen ja elinkeinoelämän yhteistyötä innovaatioiden kaupallistamiseksi. Koulutusviennin esteitä pyritään poistamaan ja korkeasta osaamisesta luodaan vientituote. Suomalaisen koulutuksen vientiä maailmalle vauhditetaan mm. purkamalla lainsäädännöllisiä esteitä. (Grahn-Laasonen & Rehn 2015.) Osaamisen kehittäminen on tuhansien miljardien eurojen arvoinen markkina maailmalla. Suomessa on osaamista, ja maailmalla on tarpeita. Koulutusosaamisen kehittyminen vientialaksi vaatii tuekseen monenlaista osaamista, eniten liiketoimintaosaamista. (Aho [Viitattu 2.11.2016].)

1.2 Tavoitteet ja tutkimuksen rajaus

Opinnäytetyön tavoitteena on löytää yhteistyötahoja, jotka edistävät lämpöyrittäjyyskoulutuksen vientiä Puolaan, ja etsiä sopivat puolalaiset yhteistyötahot, jotka voivat luoda kontakteja bioenergian käytöstä päättäviin viranomaisiin. Tavoitteena on löytää myös ne organisaatiot, jotka tekevät bioenergian käyttöä koskevia poliittisia päätöksiä, ja omalla alueellaan edistävät bioenergian käyttöä energian lähteenä.

Opinnäytetyössä haetaan vastausta pääkysymykseen:

Mikä on toimiva yhteistyömalli lämpöyrittäjyysosaamisen koulutusviennissä Suomesta Puolaan?

Kysymystä tuetaan seuraavilla lisäkysymyksillä:

1. Miten uusiutuvan energian käyttöä lisätään Puolassa?
2. Mitkä tahot päättävät bioenergian käytöstä Puolassa?
3. Kuinka paljon bioenergiaa käytetään Kujawsko-Pomorskien alueella?
4. Kuinka hyvin lämpöyrittäjyysosaaminen sopii vientituotteeksi Puolaan?

Uusiutuvan energian (bioenergian) osalta tutkimus rajataan kiinteän puupohjaisen biomassan käyttöön ja energiantuotannossa keskitytään paikalliseen lämmöntuotantoon. Lämpöyrittäjyyden mahdollisuuksia Puolassa verrataan Suomessa toimivaan lämpöyrittäjäläiketoimintaan. Puolasta etsitään yhteistyökumppania, joka voisi edistää koulutusyhteistyötä paikallisesti.

Lämpöyrittäjyyskoulutuksen viennistä Puolaan ei ole aikaisempaa tutkimustietoa saatavilla ja lämpöyrittäjyysliiketoiminnasta Puolassa on hyvin vähän ennakkotietoa käytettävissä.

1.3 Tutkimuksen rakenne

Opinnäytetyön raportti käsittää viisi päälukua, joista ensimmäisessä kerrotaan tutkimuksen taustatekijöistä yleisesti sekä esitetään tutkimuksen tavoitteet, rajaukset ja tutkimuskysymykset.

Toisessa pääluvussa selvitetään puupohjaisen biomassan käyttöä lämmön tuotannossa Suomessa ja kerrotaan, mitä lämpörittäjäys tarkoittaa ja esitellään HECSO -kehittämishanketta. Lisäksi käydään läpi lämpörittäjäyden suomalaista liiketoimintaosaamista. Kolmannessa pääluvussa tutkitaan bionergian käyttöä lämmönlähteenä Puolassa ja selvitetään, minkälainen lämpörittäjäyspotentiaali löytyy Kujawsko-Pomorskien voivodikunnasta.

Neljännessä pääluvussa kerrotaan koulutuksesta vientituotteena ja suomalaisesta koulutusvientipolitiikasta. Viidennessä pääluvussa esitetään opinnäytetyön tutkimusmenetelmän valinta ja aineiston käsittely. Kuudennessa pääluvussa vastataan tutkimuskysymyksiin. Seitsemännessä pääluvussa esitetään tutkimuksen tuloksista johtopäätöksiä ja ehdotetaan mahdollisia jatkotutkimusaiheita.

2 BIOENERGIA LÄMMÖN TUOTANNOSSA SUOMESSA

2.1 Puupohjaisen biomassan käyttö lämpöenergiana

Puupohjainen energia on tärkeimpiä energialähteitä Suomessa. Vuonna 2015 sen osuus energian kokonaiskulutuksesta oli 26 %. Puun pienkäyttö on huomattavaa, mutta suurin osa puupohjaisesta energiasta tulee metsäteollisuuden jäteliemistä sellutehtaissa sekä puun käytöstä teollisuuden ja energiayhtiöiden energiantuotannossa. Puun pienkäytön hyviä puolia ovat lämmityksen huoltovarmuus, sitä voidaan tuottaa juuri silloin kuin tarvitaan (erityisesti talvella). Lämpöenergian tuotannossa fossiilisilla polttoaineilla on suurempi merkitys kuin sähkön tuotannossa, ja puun pienkäyttö on yleisesti taloudellisesti kannattavaa. Puun pienkäytön avulla voidaan lisätä myös työllisyyttä luovaa teknologiaa. (Lähienergia [Viitattu 4.5.2017].)

Pellervon taloustutkimuksen (PTT) arvion mukaan puun käyttö energiantuotannossa nousee vuosittain noin kahdeksalla miljoonalla kuutiometrillä joka vuosi, vuoteen 2035 mennessä. Metsähakkeen ja puupohjaisten kiinteiden sivutuotteiden käyttö lisääntyy sähkön ja lämmön tuotannossa. Energian tuotanto ei varsinaisesti kilpaile muiden puupohjaisten tuotteiden kanssa samoista puuraaka-aineista. Metsäteollisuuden prosesseissa syntyviä sivuvirtoja on saadun arvonlisän takia kannattavaa hyödyntää joko tuotteiden jalostuksessa tai energian tuotannossa. Metsäsektorille on asetettu tavoitteeksi monipuolistaa ja nostaa vuotuista puun käyttöä 15 miljoonalla kuutiometrillä. Samalla tavoitteena on nostaa puun jalostusarvoa. Perusteellisuuden rooli tulee olemaan merkittävä, sillä olemassa oleva tuotanto mahdollistaa rahoituksen, raaka-ainehuollon ja infrastruktuurin suhteen mahdollisten uusien tuotteiden teollisen mittakaavan tuotannon. Merkitystä on kilpailukykyisellä toimintaympäristöllä ja riittävällä puun saatavuudella. Lisääntyvä biomassan käyttö tarvitsee tuekseen poliittista ohjausta estämään negatiivisia vaikutuksia ilmastomuutokseen ja luonnon monimuotoisuuteen. (Hietala & Huovari 2017, 10, 12, 21.)

Luonnonvarakeskuksen (Luke) arvioiden mukaan (taulukko 1) vuonna 2016 käytettiin kiinteitä puupolttoaineita lämpö- ja voimalaitoksissa kaikkiaan 19,4 miljoonaa

kiintokuutiometriä (37,2 terawattituntia), mikä on enemmän kuin koskaan aikaisemmin. Metsähakkeen käyttö lisääntyi edellisestä vuodesta 7,6 miljoonaa kuutiometriin, se on merkittävin laitosten käyttämä puupolttoaine. Metsäteollisuuden sivutuotepuuna poltettiin eniten kuorta, 7,2 miljoonaa kuutiometriä eli lähes 70 % sivutuotepuun kokonaismäärästä (10,7 miljoonaa kuutiometriä). Kaikkien kiinteiden puupolttoaineiden käyttö oli kasvussa, suhteellisesti eniten kasvoivat kierrätyspuun ja puupellettien sekä puubrikettien käyttö. (Luke 2017.)

Taulukko 1. Kiinteiden polttoaineiden käyttö lämpö- ja voimalaitoksissa 2010–2016 (Luke 2017).

*ennakkotieto maaliskuu 2017

Kiinteiden puupolttoaineiden käyttö lämpö- ja voimalaitoksissa 2010–2016									
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016 *	Muutos Förändring Change 2016/2015 *	Energiasisältö Energiinnehåll Energy content 2016 *
milj. m ³								%	terawattituntia – TWh
Yhteensä	16,02	16,78	17,83	18,72	18,69	18,27	19,39	6	37,16
Metsähake	6,24	6,85	7,62	8,00	7,55	7,35	7,59	3	15,12
Metsäteollisuuden sivutuotepuu	9,24	9,35	9,34	9,90	10,24	10,10	10,72	6	19,52
Kuori	6,58	6,56	6,50	6,60	7,09	6,92	7,20	4	12,44
Puru	1,75	1,93	2,04	2,28	2,15	2,15	2,40	12	4,79
Teollisuuden puutähdehake	0,91	0,86	0,80	1,02	1,00	1,02	1,11	9	2,27
Muu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	-28	0,02
Puupelletit ja -briketit	0,08	0,07	0,09	0,13	0,14	0,14	0,17	28	0,95
Kierrätyspuu	0,47	0,52	0,77	0,68	0,77	0,69	0,90	32	1,57

Metsähakkeen suurimpia käyttäjiä ovat suuret energia- ja metsäteollisuusyritykset, mutta uusiutuvan energian käytön lisäämisen tavoitteet ja sen myötä metsähakkeen käytön kasvu on tuonut alalle myös pk-yrityksiä sekä uutta liiketoimintaa. Energiapuuta ostavat perinteisen metsäteollisuuden lisäksi myös pienet ostajat. Hakkeen toimitusketjut ovat yleensä olleet metsäyhtiöiden organisoimia ketjuja (puunkorjuu-, kuljetus- ja haketusyrittäjiä), mutta metsähakkeen hankinnassa toimii myös pieniä, yrittäjän yksin pyörittämiä haketus- ja kuljetusyrityksiä. Osa energiapuun toimittajista on metsäkoneyrittäjiä, jotka ovat laajentaneet toimintaansa energia-alalle, ja osa on uusia alalle tulleita yrittäjiä. Metsähakkeen hankintajärjestelmä rakentuu sen mukaan, missä ketjun vaiheessa haketus tapahtuu, ja millai-

sena raaka-aine kuljetetaan energialaitokselle. (Nummelin, Petäjäistö & Rummukainen 2014, 6, 15.)

Sähkön ja lämmön yhteistuotannossa metsähaketta käytettiin 4,8 miljoonaa kuutiometriä, ja lämmöntuotannossa metsähaketta käytettiin 2,8 miljoonaa kuutiometriä. Metsähakkeen kokonaiskäyttö oli 8,3 miljoonaa kuutiometriä (taulukko 2). (Luke 2017.)

Taulukko 2. Metsähakkeen kokonaiskäyttö käyttökohteittain 2010–2016 (Luke 2017).

*ennakkotieto maaliskuu 2017

Metsähakkeen kokonaiskäyttö käyttökohteittain 2010–2016								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016 *	Muutos Förändring Change 2016/2015 * %
1 000 m ³								
Kokonaiskäyttö	6 909	7 518	8 291	8 674	8 221	8 020	8 259	3
Lämpö- ja voimalaitokset	6 238	6 847	7 620	8 003	7 550	7 349	7 588	3
Sähkön ja lämmön yhteistuotanto	4 632	5 170	5 663	5 636	5 294	4 827	4 758	-1
Lämmöntuotanto	1 606	1 676	1 958	2 368	2 256	2 522	2 830	12
Pientalot	671	671	671	671	671	671	671	.

Energiaviraston ennusteen mukaan metsähakkeen käytön lisääntyminen voi ennakoida paluuta vuosittaisen käytön kasvulle. Lisääntyneen käytön taustalla on tuen nousu, metsähakkeella tuotetun sähkön tuki nousi vuonna 2016. Syöttötariffijärjestelmän voimalaitokset käyttävät noin 60 prosenttia Suomen metsähakkeen kokonaiskäytöstä. (Metsälehti 2016.)

Metlan tutkimuksen mukaan energialaitosten edustajat toivovat polttoaineen toimittajilta parempaa kosteuden hallintaa ja polttoaineen laatua sekä parempaa hankinnan ajoittamista. Toiveena oli myös yhteinäinen hinnoittelu ja alueellisten hintaindeksien luominen. Kun hinnoittelu perustuu energiasisältöön, kiinnitetään enemmän huomiota hakkeen laatuun. (Nummelin ym. 2014, 20, 23.)

Metsähakkeen kokonaismäärästä (7,6 milj. m³) yli puolet eli 4 miljoonaa kuutiometriä tehtiin pienpuusta: karsitusta tai karsimattomasta rangasta. Toiseksi eniten eli 2,5 miljoonaa kuutiometriä metsähaketta tehtiin hakkuutähteistä (taulukko 3).

Taulukko 3. Metsähakkeen käyttö lämpö- ja voimalaitoksissa raaka-aineittain (Luke 2017).

*ennakkotieto maaliskuu 2017

Metsähakkeen käyttö lämpö- ja voimalaitoksissa raaka-aineittain 2010–2016								
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016 *	Muutos Förändring Change 2016/2015 *
	1 000 m ³							%
Metsähake yhteensä	6 238	6 847	7 620	8 003	7 550	7 349	7 588	3
Pienpuu	2 527	3 102	3 586	3 531	3 724	3 888	4 028	4
Hakkuutähteet	2 217	2 242	2 575	2 755	2 571	2 365	2 493	5
Kannot	1 003	964	1 089	1 192	815	774	754	-3
Järeä runkopuu	492	538	371	526	440	322	312	-3
Muut	-	-	-	-	-	-	-	

Energiapuun tuotannon kannattavuuteen vaikuttavat korjuuketjun tehokkuus (hakkuu, metsäkuljetus, haketus/murskaus, välivarastointi ja kuljetus). Kuljetusten osuus voi olla jopa kolmannes kustannuksista. Kuljetuskustannuksissa on huomioitava puun lämpöarvo ja arvioitava raja, jolloin lastia ei enää kannata kuljettaa huonon lämpöarvon takia. Lämpöarvoon liittyy myös hakkeen kosteus, vettä ei kannata kuljettaa. (Lehmussaari 2013, 21, 22.)

Puun pienpolton teknologiat kehittyvät energiatehokkaampaan suuntaan jatkuvasti. Myös turvallisuuden parantamiseen ja pienhiukkaspäästöjen vähentämiseen on tarvetta tulevaisuudessa. Puuenergian lisäkäyttöä edistetään tukemalla metsähakkeen käyttöä ja nestemäisten biopolttoaineiden käyttöä edistetään jakeluvoitteen, investointitukien ja verohelpotusten kautta. Puuraaka-aineen kerääminen,

käsittely ja käyttö ovat edesauttaneet vahvan teollisen klusterin syntymistä Suomeen. (Lähienergia [Viitattu 4.5.2017].)

Pöyryn tutkimuksen mukaan metsäteollisuus ja puubiomassaan perustuva energiantuotanto lisää puun kokonaiskysyntää vuoteen 2030 mennessä. Kysyntää kasvattavat sellun ja sahatavaran tuotannon ja viennin arvioitu kasvu sekä uudet metsäteollisuusinvestoinnit, jotka lisäävät kotimaisen puun hakkuita. Samalla syntyy merkittävästi lisää sivutuotteita ja tähteitä energiantuotantoon. Tutkimuksen yhtenä johtopäätöksenä oli, että tarvitaan uusia ohjauskeinoja puupohjaisten biopolttoaineiden saattamiseksi markkinoille. Näiden laitosten puustamaksukyky ei ilman ohjauskeinoja ole sillä tasolla, että ne voivat ostaa raaka-ainetta markkinahintaan ja toimia kannattavasti. Ohjauskeinojen tärkein tehtävä olisi nostaa uusien biopolttoainelaitosten puustamaksukyky riittävälle tasolle. Jotta muun teollisuuden puun saantia ja kilpailukykyä ei vaarannettaisi, tulisi mahdollisten ohjauskeinojen kohdistua ensisijaisesti aina sivutuotteiden, kuten kuoren, purun ja metsähakkeen kaltaisiin jakeisiin. (Pöyry Management Consulting 2017, 2, 40.)

Ohjauskeinojen avulla voidaan vaikuttaa puupohjaisten biopolttoaineiden käytön lisäämiseen niin, että kasvaville sivutuotemäärille saadaan kysyntää ja sivutuotteet voidaan käyttää hyödyksi energiantuotannossa. Lämpöyrittäjille on ensiarvoisen tärkeää, että puustamaksukyky on sillä tasolla, että yritystoiminta on kannattavaa. Metsäteollisuuden sivutuotteiden käyttö energiantuotannossa on riippuvainen sivutuotteiden hinnasta verrattuna muihin energialähteisiin. Jos halutaan kasvattaa uusiutuvan energian käyttöä energian lähteenä, silloin esimerkiksi metsähakkeen hankintahinnan lämpöyrittäjälle pitäisi olla edullisempi tai vähintään samalla tasolla, kuin esimerkiksi fossiilisten energialähteiden käyttö (öljy, kivihiili).

2.2 Lämpöyrittäjyys ja HECSO-hanke

Lämpöyrittäjyys tarkoittaa toimintaa, jossa lämpöenergiaa tuotetaan ja myydään paikallisesti. Yrittäjä toimii energian myyjänä ja tuottaa sovitun määrän lämpöä. Yrittäjä vastaa polttoaineen hankinnasta ja yrittäjän riskeihin kuuluu laitosinvestointi, polttoaineen hankintahinta sekä lämmön hinta ja kysyntä. Yrittäjän riskeihin kuuluvat myös laitoksen toimintahäiriöt ja henkilöstön riittävyys. (Lehmussaari

2013, 18, 19.) Yksittäiset yrittäjät ovat yksinkertaisin lämpöyrittämisen muoto, yrittäjät ovatkin usein metsä- ja konealan yrittäjiä tai maanviljelijöitä, joilla on lähes kaikki tarvittavat koneet jo valmiina. Muita yritysmuotoja ovat osuuskunnat, yritysenkaat ja osakeyhtiöt. (Raitila, Virkkunen & Heiskanen 2014, 7.)

Lämpöyrittäjäyys on paikallista uusiutuvan energian tuottamista. Lämmön tuottaminen puusta ja muista biopolttoaineista työllistää paikallisesti ja vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä. Se on myös taloudellinen tapa tuottaa lämpöä. Lämpöyrittäjiä on eniten Länsi-Suomessa ja lähes viidennes Suomessa toimivista lämpöyrittäjistä sijaitsee Etelä-Pohjanmaalla. (Hecso [Viitattu 5.5.2017].) Lämpöyrittäjien liiketoimintaosaaminen on kasvanut vuosien varrella ja kannattavia lämpöyrittäjäyyskohteita on löytynyt lähialueilta. Lämpöyrittäjäyden lisäksi myös laitevalmistus ja alan tutkimus on kehittynyt yritysten toiminnan kehittämisen myötä. On löydetty liiketaloudellisesti kannattavia ratkaisuja ja kehitetty polttokattiloiden toimintaa sekä koko toimitusketjun toimintaa. Lämpöyrittäjäyteen liittyvä osaaminen on keskittynyt samalle alueelle ja alan eri toimijoiden yhteistyö on lisääntynyt.

Lämpöyrittäjärekisterin mukaan Suomessa toimi 618 lämpöyrittäjäkohdetta vuonna 2015. Uusia kohteita rekisteröitiin eniten Etelä-Suomessa (+29) ja Länsi-Suomessa (+23). Eniten kohteita poistui rekisteristä Itä-Suomessa (-14). (Korri 2016, 3.) Lämpöyrittäjille suurin potentiaalinen asiakasryhmä ovat yksityiset teollisuuskiinteistöt, kasvukeskusten reuna-alueet ja sellaiset asuinalueet, jotka eivät kuulu kunnan tai kaupungin kaukolämmön piiriin. Tärkein asiakas on yleisemmin kunta. Yksityisten kiinteistöjen määrä on kasvussa, yhä useampi lämpöyrittäjä tarjoaa asiakkaalleen lämmön kokonaistoimituksen, joka sisältää myös lämpölaitosinvestoinnin. (Backman & Vuorio 2013, 5.) Motivan ([Viitattu 26.10.2016]) esimerkin mukaan, kun 5 000 MWh öljylämmitystä korvataan lämpöyrittäjän metsähakkeesta tuottamalla lämmöllä, syntyy myös huomattavia aluetaloudellisia vaikutuksia (kuva 1).

Lämpöyrittäjyyden aluetaloudelliset vaikutukset

Kun 5 000 MWh öljylämmitystä korvataan lämpöyrittäjän metsähakkeesta tuottamalla lämmöllä, syntyy vuoden aikana seuraavanlaisia vaikutuksia:



Motiva

Luvut perustuvat Gaia Consulting Oy:n 2014 tekemään laskentaan. Esimerkkituotteena on Lapinjärven kirkonkylän 2 MW:n lämpöaitos. Öljyn ja hakkeen hinta on vuodelta 2013. Lisätietoja www.motiva.fi/lampoyrittajyys

Kuva 1. Lämpöyrittäjyyden aluetaloudelliset vaikutukset (Motiva [Viitattu 26.10.2016]).

Suomen metsäkeskuksella on kokemusta lämpöyrittäjätoiminnan konsultoinnista 2000-luvun alusta saakka. Etelä-Pohjanmaan alueella on toiminut kaksi bioenergieneuvojaa ja he ovat auttaneet yrittäjiä löytämään kannattavia lämpöyrittäjäyiskohteita. Neuvojien toimesta on uuteen kohteeseen tehty kannattavuuslaskelma ja lämmön toimitustarjous. Jos lämmön ostaja on hyväksynyt lämmön toimitustarjouksen, on metsäkeskus opastanut yrittäjää lämmön toimitussopimuksen laatimisessa, lämpökeskuksen suunnittelussa ja investointihakemuksen tekemisessä. Metsäkeskus on tehnyt työkaluja ja ohjelmistoja kohteiden kannattavuuslaskelmien tekemiseen sekä lämmön myyntihintojen päivittämiseen. Etelä-Pohjanmaalle on lämpöyrittäjyyden ympärille muodostunut osaamista eri alueilta. HECSO-hankkeessa lämpöyrittäjyyden osaaminen on tuotteistettu niin, että sitä voidaan eri tavoin hyödyntää maakunnassa sijaitsevien alan yritysten, muiden alan toimijoiden, ja koko maakunnan kansainvälistymisessä. Keskeinen osa tätä suunnitelmaa on tarjota koulutuspakettia lämpöyrittäjyydestä ulkomaisille kohderyhmille. Lämpöyrittäjäyys edistää paikallista yritystoimintaa ja lämmön tuottaminen puusta tai muista biopolttoaineista vähentää fossiilisten polttoaineiden käyttöä. (Hecso [Viitattu 5.5.2017].)

Etelä-Pohjanmaan lämpöyrittäjyyden osaamiskeskittymä koostuu lämpöyrittäjistä, lämpöyrittäjyyskohteista, alan kehittäjistä, kouluttajista ja tutkimuksesta sekä metsäenergian koko tuotantoketjun kattavasta kone- ja laitevalmistuksesta. HECSO-hankkeen tavoitteena on tarjota kansainvälistä koulutuspakettia lämpöyrittäjyydestä kiinnostuneille ulkomaisille kohderyhmille. Koulutuksesta vastaa Sedu Aikuiskoulutus Ähtärissä. Koulutuspaketti on viikon mittainen ja se on laadittu yhteistyössä Suomen metsäkeskuksen, alueen lämpöyrittäjien sekä kone- ja laitevalmistajien kanssa. (Hecso [Viitattu 5.5.2017].)

Sedu Aikuiskoulutuksessa on pitkä kokemus bioenergian opetuksesta ja oppilaitos antaa sekä tutkintoon johtavaa että täydentävää alan koulutusta. Oppilaitoksessa on voinut suorittaa bioenergia-alan ammattitutkinnon vuodesta 2010 lähtien ja koulutusta järjestetään vuosittain. Tutkintoja suoritetaan säännöllisesti myös lämmöntuotannosta. Koulutukset soveltuvat bioenergiayrittämistä suunnitteleville ja niille, jotka haluavat laajentaa osaamistaan alalla. Monipuoliset koulutukset on tarkoitettu myös pienimuotoista lähien energian jatkojalostusta suunnitteleville toimijoille sekä eri bioenergia-alojen parissa työskenteleville työntekijöille. Koulutuksessa opetetaan bioenergiayrittäjyyttä alkaen energiapuun kasvatuksesta, korjuusta, kustannuslaskelmista ja varastoinnista aina loppukäyttöön asti. Tavoitteena on käytännönläheinen ja asiakaslähtöinen opetus yhteistyössä viranomaisten, tutkijoiden ja alan yrittäjien kanssa. (Hecso [Viitattu 5.5.2017].)

Kansainvälinen lämpöyrittäjyys -valmennus sisältää käytännönläheistä opetusta ja on suunniteltu ulkomaalaisille lämpöyrittäjäksi aikoville tai jo alan yrittäjinä toimiville henkilöille. Opetuskielenä on englanti ja opetusmateriaali on myös englanninkielistä. Valmennus sisältää teoriaa, harjoituksia ja tutustumiskäyntejä Etelä-Pohjanmaan alueella oleviin alan kohteisiin. Valmennuksen kesto on viisi päivää, mutta sopimuksen mukaan on saatavilla myös eripituisia valmennuskokonaisuuksia. Viikon aikana tutustutaan energiapuun kasvatukseen ja korjuuseen. Koulutus perehdyttää opiskelijat myös eri puupolttoaineisiin, lämpöyrittäjyyteen, lämpölaitoksen suunnitteluun ja hoitoon sekä puun varastointiin. Lisäksi koulutuksen aikana käydään läpi suomalaiset sopimusmallit ja lomakkeet. Valmennus tarjoaa suomalaista osaamista ulkomaisille kohderyhmille. Etelä-Pohjanmaalla on myös useita yrityksiä, jotka tekevät bioenergian tuotannon ja käytön koneita sekä lait-

teita. Puunkorjuuseen valmistetaan metsätraktoreita ja maataloustraktoriin kytkettäviä metsäkuormaimia sekä perävaunuja. Alueelta löytyy myös eri teholuokkien hakkurivalmistajia. Lämmöntuottamiseen tarvittavia lämmityskattiloita ja polttoaineen syöttölaitteita valmistaa usea yritys alueella. Lämpökeskuksia on mahdollista saada myös valmiina konttiratkaisuna. (Hecso [Viitattu 5.5.2017].)

2.3 Lämpöyrittäjyyden liiketoimintaosaaminen

Paikallisessa lämpöenergiatuotannossa liiketoiminta perustuu lämpölaitokseen ja sen ympärille rakennettuun lämpöverkoston. Raaka-aineen hankinnan suunnittelussa määritellään ne toimitusketjut, joiden kautta tarvittava polttoaine toimitetaan käyttöpisteisiin. Sopimuksilla hoidetaan eri osapuolten vastuualueet. Lämpöenergian tuotannon liiketoiminnan verkostoyhteistyö perustuu yhteydenpitoon yrittäjien, urakoitsijoiden, polttoaineen ja palvelun tuottajien, rahoittajien sekä asiakkaiden välillä. Tyypillinen lämpöliiketoiminta alkaa paikallisen kunnan tai teollisuusyrityksen investoinnilla lämpölaitokseen, jossa laitoksen käyttö ja huolto ulkoistetaan sopimuksella paikalliselle yrittäjälle. (Poikonen 2015, 30, 31.)

Lämpöenergian tuotannon toimintaketjua voi tarkastella kahtena kokonaisuutena: lämmöntuotanto ja polttoaineen hankinta. Polttoaineen hankinta voidaan jakaa vielä energiapuun korjuuseen metsästä ja puuta jalostavan teollisuuden sivutuotteiden käyttöön. Metsistä energiapuuta saadaan hakkuutähteistä ja kannoista (päätehakkuissa) tai pieniläpimittaisen harvennuspuun korjuusta. Teollisuuden sivutuote voi olla jätepuun hyödyntämistä sellaisenaan tai jätepuuta voidaan jatkojalostaa hakkeeksi, pelleteiksi tai briketeiksi. (Poikonen 2015, 33.)

Lämmöntuotannossa ja toimituksessa asiakkaalle voidaan käyttää useita liiketoiminnan vaihtoehtoisia muotoja. Rahoituksella ja investoinneilla on vaikutusta siihen, miten omistajuus, vastuiden jako ja hallinto on järjestetty. Poikonen (2015, 34) kertoo, miten omistussuhteet määräävät erilaisiin vastuunjakovaihtoehtoihin perustuen lämmön tuottamistavoista:

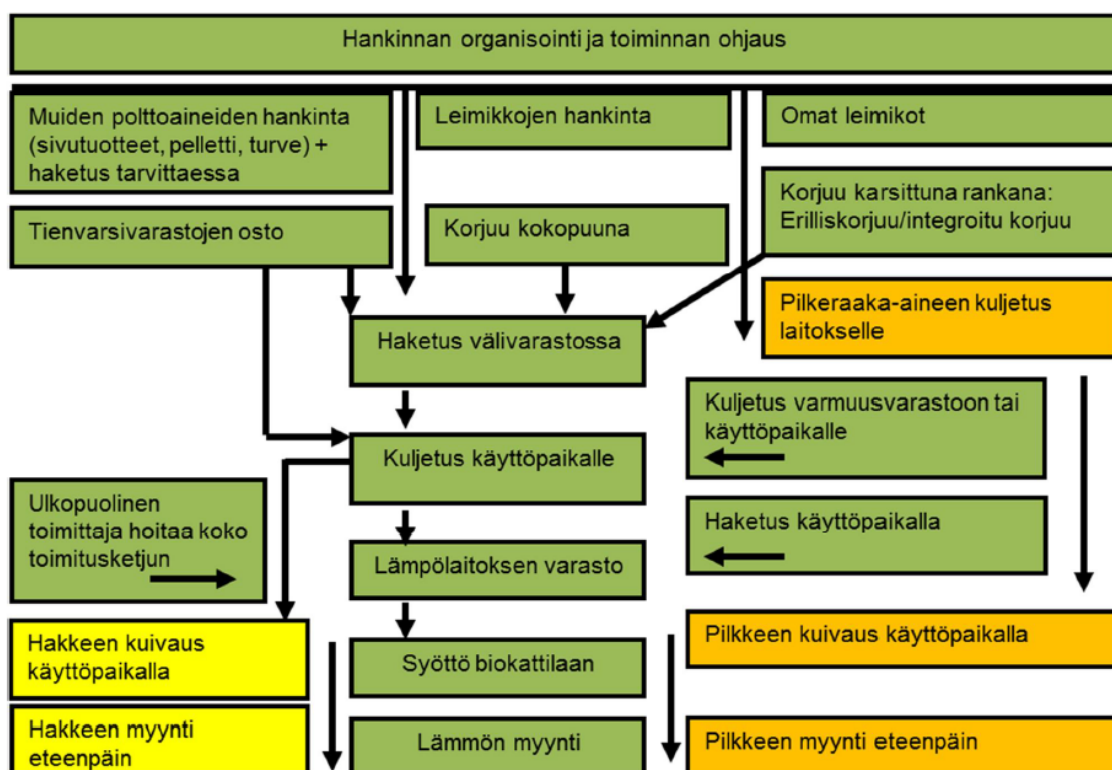
1. Asiakkaana kunta tai teollisuuslaitos omistaa lämpölaitoksen ja jakeluverkoston, jolloin asiakkaalla on päätöksentekovalta ja valvonta lämmöntuotannosta. Toiminta voidaan ulkoistaa kolmannelle osapuolelle.
2. Yrittäjä omistaa ja valvoo lämmöntuotantoa. Asiakas maksaa vain käytetystä energiasta.
3. Asiakas lunastaa lämpölaitoksen ja jakeluverkoston omistukseensa ulkopuoliselta investoijalta maksamalla investoinnin kokonaan tietyn lyhennys-suunnitelman mukaan.
4. Ulkopuolinen toimija omistaa laitoksen ja yrittäjä tuottaa lämpöä sopimuksen mukaisesti.

Asiakkaan investointi on helpompi tapa saada liiketoiminta käyntiin, koska esim. kunnalla on paremmat mahdollisuudet kantaa investoinnin riskit. Tällaisiin investointeihin on yleensä mahdollista saada valtiovallan julkista tukea. Alkuvaiheessa liiketoimintaan liittyy riskejä ja tuotot voivat kertyä vasta useiden kannattamattomien vuosien jälkeen. Lämpölaitosten keskimääräinen koko on melko pieni (530 kW) ja nykyisin uusinvestoinnit ovat lämmöntuotannossaan luokkaa 1–2 MW. (Poi-konen 2015, 31, 32.).

Teholtaan 1 MW:n laitos korvaa 200 000 – 400 000 litraa öljyä ja vähentää CO₂-päästöjä 0,6–1,2 miljoonaa kiloa. Riittävä lämmöntarve suhteessa verkoston mitaan sekä lämmöntarpeen jatkuminen 10 vuoden tähtäimellä ovat potentiaalisten kohteiden arvioinnissa tärkeitä asioita arvioida. (Bioenergia [Viitattu 5.5.2017].)

Lämpölaitoksen polttoaineen hankintaketjussa olevia vaiheita (kuva 2) yrittäjä voi hoitaa itse kokonaan, osittain tai ulkoistaa täysin. Polttoainehuolto voidaan ulkoistaa kolmannelle osapuolelle tai yrittäjä voi myös ostaa leimikot ja korjata, hakettaa sekä kuljettaa energiapuun itse, osaamisen ja käytettävissä olevan konekaluston mukaan. Perinteisen hakeraaka-aineen hankinnan yhteydessä lämpöyrittäjä voi hankkia myös pilkkeen raaka-ainetta ohjaamalla sopivan läpimitan rangat pilke-tuotantoon. Lämmön myynnin lisäksi yrittäjä voi pilkkeen ja hakkeen kuivauksen sekä myynnin avulla parantaa lämpölaitoksen käyttöastetta ja kannattavuutta varsinaisen lämmityskauden ulkopuolella. Erilaiset variaatiot hankintaketjuissa anta-

vat yrittäjälle myös hyvän mahdollisuuden vaikuttaa liiketoiminnan kannattavuuteen. (Raitila ym. 2014, 8.)



Kuva 2. Polttoaineen hankinnan organisointi lämpölaitokselle (Raitila ym. 2014, 9).

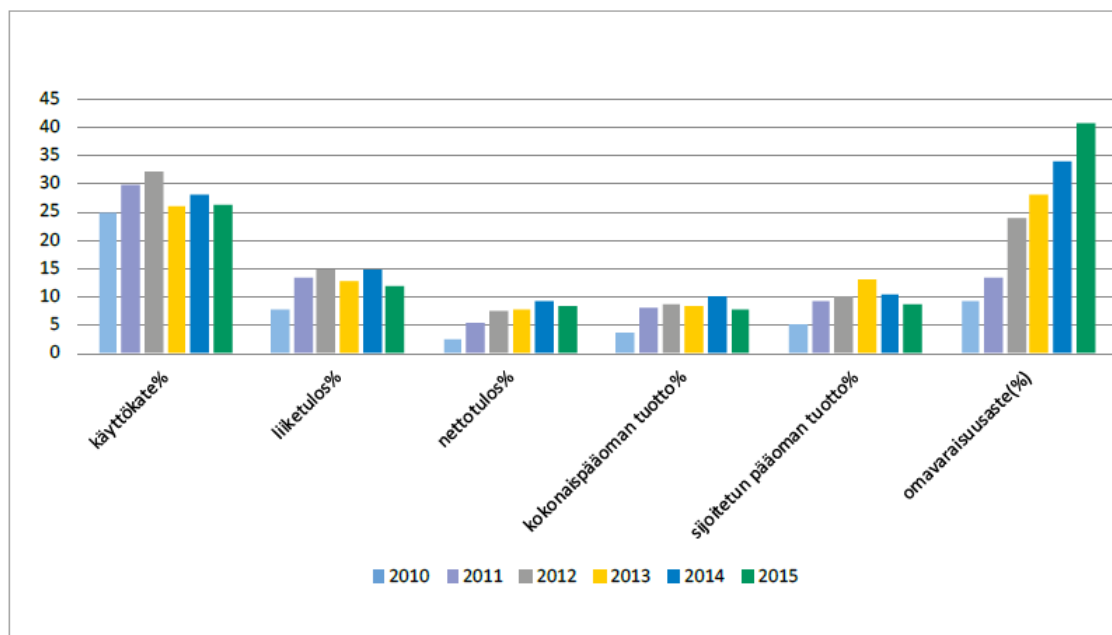
Lämpöyrityksen liikevaihto koostuu pääasiassa myytävästä lämmöstä, joko suoraan asiakkaan kiinteistöön toimitettuna tai aluelämpöverkon välityksellä. Muuttuvia kustannuksia ovat mm. raaka-aineet, kunnossapitokulut, aineet ja tarvikkeet, sekä kuljetukset. Kiinteitä kustannuksia ovat mm. palkkakulut, vuokrat ja hallintokulut. Kannattavuutta voidaan tarkastella suhteessa liikevaihtoon tai pääomaan. Käyttökateprosentista näkyy yrityksen tulos ennen poistoja ja rahoituseriä. Liiketulosprosentti taas kertoo, kuinka paljon varsinainen liiketoiminta tuottaa. Nettotulosprosentti ilmaisee yrityksen varsinaisen toiminnan tuloksen ja kannattavalla yrityksellä nettotuloksen tulee olla aina positiivinen. Erityyppisten liiketoimintojen vertailuun voidaan käyttää pääoman tuottoastetta. Pääoman tuotto on suhteellinen kannattavuuden mittari, jossa toiminnan tulos suhteutetaan sidottuun pääomaan. Tunnuslukuina voi olla koko pääoman tuotto, sijoitetun pääoman tuotto ja oman pääoman tuotto. Omavaraisuusaste mittaa yrityksen vakavaraisuutta, tappion-sietokykyä ja kykyä selviytyä sitoumuksistaan pitkällä aikavälillä. Omavaraisuus-

aste on taseen oman pääoman suhde koko pääomaan. (Backman ym. 2013, 1–4.)

Yrittäjältä vaaditaan asiantuntemusta omalta ammattialaltaan, eikä pienyrittäjää suojata kuluttajasopimusten tavoin pakottavalla lainsäädännöllä. Käytännössä lämmöntoimituksen sopimustilanne on aina jossain määrin epätäydellinen. Lämmöntuotantosopimuksen laadinta neuvotteluprosessina on huomattavan laaja ja aikaa vievä. Lämpölaitoksen tekniikkaan ja mitoitukseen tarvittavien suunnitelmien ja laskelmien tekeminen sekä asiakaskartoitus voi kestää lähes vuoden. Vasta sen jälkeen siirrytään varsinaiseen lämmöntuotantoratkaisun toteutusvaiheeseen. (Puhakka & Solmio 2011, 7.)

Lämpölaitoksen hankinta ja rakentaminen on merkittävä investointi, esim. yhden megawatin lämpölaitoksen hinta on lämmöntuototekniikasta, sijoituspaikasta ja raaka-aineen varastointiratkaisuista riippuen 300 000 – 400 000 euron suuruusluokkaa. Toiminnan kate saadaan, kun lämmön myynnistä kertyneestä liikevaihdosta vähennetään kulut (pääomakulut, toiminnan muuttuvat kustannukset eli polttoainekulut, laitoksen hoidon ja lämmitystyön kulut, korjaus- ja huoltokulut sekä muut muuttuvat kulut). Merkittävimmät riskit toiminnan kannattavuudelle aiheutuvat suurista lämpölaitoksen tai lämmönjakoverkoston investointikustannuksista ja siitä, että lämmöntuotantokapasiteetista suuri osa jää jostain syystä käyttämättä. (Puhakka ym. 2011, 10, 16.)

Lämpöyritysten kannattavuus on hyvällä tasolla (kuvio 1) ja uusia kohteita on tullut enemmän kuin vanhoja on poistunut. Työtehoseuran tutkimuksen mukaan lämpöyrittäjien näkemykset oman tuotantonsa kasvusta lähiaikoina olivat kuitenkin pessimistisiä. Yrittäjiä huolestutti kohteiden säilymisen ja uusien kohteiden löytymisen lisäksi oman lämmitysjärjestelmän kilpailukyky vaihtoehtoisia lämmitysmuotoja vastaan (öljy, lämpöpumput ja sähkö). Osa lämpöyrittäjistä uskoi myös kiristyvien päästörajoitusten heikentävän lämpöyrittäjäyssiiketoiminnan toimintaedellytyksiä lähitulevaisuudessa. (Korri 2016, 5.)



Kuvio 1. Lämpöyritysten kannattavuuden kehitys vuosina 2010–2015 (Korri 2016, 4).

Kannattavaan liiketoimintaan kuuluu säästökohteiden etsiminen kiinteistä tai muuttuvista kuluista. Yrityksen toiminnassa tulee jatkuvasti seurata seuraavia tekijöitä: savukaasuhäviöt ja hyötysuhteet, polttoainehävikki, häiriöistä aiheutuva tuotannon menetys, verkon lämpöhäviöt ja mittaushäviöt, hylkyrakennusmateriaali ja käyttövarmuus. Kattava kannattavuustarkastelu on syytä tehdä riittävän usein. Rakennusten energiatehokkuus, ilmaston lämpeneminen ja vaihtoehtoisten lämmitysmuotojen kilpailukyvyyn paraneminen voi vähentää lämpöverkon kuormaa niin, että lämmön myynnistä saatavat tulot vähenevät, eikä tätä voida kompensoida hinnan nostolla, koska se lisäisi muiden lämmitysmuotojen kannattavuutta entisestään. Lämpöyritysten kannattaa kehittää myös muuta tuotantoa, koska pelkkä huipputehon myynti ja pieni lämpökuorma ei ehkä luo riittävästi mahdollisuuksia kannattavaan yritystoimintaan. (Lehmussaari 2013, 28, 29, 49).

Jylhän ja Järvelän (2013, 21, 23, 26) tutkimusraportin mukaan lämpöyrittäjien käyttämä liiketoimintamalli on alan sisällä samanlainen. Liiketoiminnan kehittäminen ja kasvattaminen vaativat osaamista eri alueilta ja lämpöyrittäjyyden arvoketjua olisi-kin hyödyllistä laajentaa uusien toimijoiden ja toimintojen suuntaan. Resursseja tarvitaan esim. hallinnointi-, verkosto-, rahoitus- ja markkinointiosaamiseen. Tehty-

jen kyselyjen perusteella lämpöyrittäjien asiakkaat ovat hyvin tyytyväisiä ostamiinsa lämpöyrittäjän palveluihin. Lämmön ostaminen on asiakkaiden mielestä toimitusvarmaa, vaivatonta ja edullista. Tyytyväiset asiakkaat tuovat lämpöyrittäjille hyvää mainetta ja näitä referenssejä kannattaisikin hyödyntää tulevaisuudessa markkinoinnissa.

Työtehosteuran tutkimuksen mukaan lämpöyrittäjiä on alueellisesti eniten Länsi-Suomessa (40 prosenttia laitoksista), mutta alueellisesti kannattavimmat yritykset löytyvät Pohjois-Suomesta. Lämpöyrittäjäliiketoiminnan kehittämiseksi pitäisi saada lisää uusia liiketoimintamalleja. Uuden asiakaskunnan löytymisessä on haasteena asiakkaan kynnys siirtää vastuu lämmityksestä ulkopuoliselle pienyrittäjälle. Yrittäjältä vaaditaan hinnaltaan, laadultaan ja toimitusvarmuudeltaan kilpailukykyistä palvelua sekä markkinointiosaamista. Kasvavat pienyritykset eivät välttämättä ole taloudellisesti menestyviä eivätkä menestyvät pienyritykset ole välttämättä kasvuyrityksiä. Pienyrittäjille yrityksen jatkuvuus ja hengissä säilyminen ovat tärkeämpiä tavoitteita kuin yrityksen kasvu. (Backman ym. 2013, 5, 6.)

Lämpöyrittäjien tulevaisuuden haasteena on uusien liiketoimintamallien ja palveluiden tarjoaminen sekä markkinoiden riskienhallinta. Poliittiset linjaukset aiheuttavat epävarmuutta lämpöyrittäjissä, koska tukilinjauksilla on suora vaikutus kannattavuuteen. Omaan osaamistaan on kehitettävä uuden tekniikan hyödyntämiseksi ja uuden automaation hankkiminen lisää investointitarvetta. Omaan osaamistaan ja lämpöyrittäjäyyspalveluita tuotteistamalla sekä palveluja markkinoimalla alan tunnettuus lisääntyy. (Jylhä ym. 2013, 27, 28.) Lämpöyrittäjäyysosaamisen tuotteistaminen mahdollistaa myös osaamisen kansainvälisen markkinoinnin ja osaamisen viennin ulkomaille.

3 BIOENERGIA LÄMMÖNLÄHTEENÄ PUOLASSA

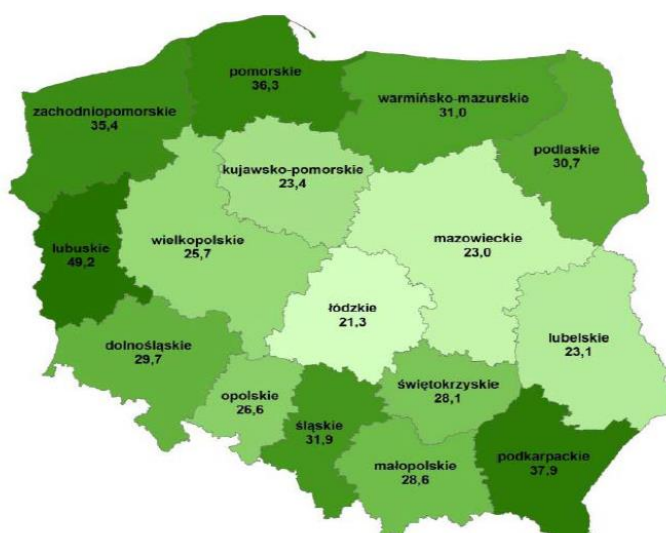
3.1 Bioenergian käyttö Puolassa

Puolassa on perinteisesti käytetty puuta lämmitykseen, erityisesti yksittäisissä alhaisen tehon kattiloissa ja kotitalouden omiin tarpeisiin. On arvioitu, että maassa on yli 100 000 yksittäistä kotitaloutta, joissa on pieni, puun polttoon sopiva lämmityskattila. Puun pienpolttoa lukuun ottamatta energia on perinteisesti tuotettu hiilellä ja ruskohiilellä. Puolan EU:n jäsenyys (vuodesta 2004) velvoittaa maata noudattamaan EU:n yhteisiä energia- ja päästötavoitteita. Vuodesta 2001 lähtien Puola on suunnitellusti harmonisoinut saastepäästöjään EU:n määräysten mukaiseksi ja asettanut selkeät tavoitteet lisätäkseen uusiutuvan energian osuutta energian kokonaistuotannossaan. Puolassa maaperän ja ilmaston laatu sopivat hyvin maanviljelykseen ja metsänkasvattamiseen. Näiden hyvien kasvuolosuhteiden ansiosta maalla onkin valtavat resurssit bioenergian käyttöön. Bioenergian tuotantoon parhaiten sopivat viljakasvien oljet (vehnä, ruis, ohra), rypsiolki, maatalouden ja ruokateollisuuden jätteet sekä metsähake. Energian tuotantoa varten viljellään erityisesti koripajua ja malvakasveja. (Iglinski, Iglinska, Kujawski, Buczkowski & Cichosz 2011, 3000, 3002.)

Energian tuotantoon perustetut viljelykset ovat kooltaan 1–200 hehtaaria, yleisimmin 5–20 hehtaaria. Viljelyn biomassan sato kerätään kolmen vuoden sykleissä ja viljelykustannukset ovat kohtuulliset. Viljelykset eivät vaadi suuria investointeja, kustannukset ovat pinta-alasta riippuen tuhansista euroista kymmeneen tuhansiin euroihin, ja yleisimmin kustannukset katetaan ottamalla lainaa. Energiabiomassan viljelyyn liittyy myös ongelmia. Kasvit ovat alttiina sienitaudeille ja tuhoeläimille. Myös villieläimet (peurat, villisiat, majavat ja jänikset) tuhoavat viljelyksiä. Kasvinsuojeluaineita ei kustannussyistä käytetä ja lämpöiset talvet vaikeuttavat pajukkojen korjaamista, pehmeän maan takia. Korjuukustannukset voivat nousta korkeaksi ja ongelmia on myös saada työntekijöitä korjuuseen. Yhtenäiset pajuviljelmät köyhdyttävät maaperää ja paremman sadon saamiseksi tarvittaisiin lannoitusta, mutta kustannussyistä siitä tingitään. (Iglinski ym. 2011, 3001.) Viljelyn biomassan laatu saattaa myös vaihdella suuresti.

Biomassan osto- ja myyntimarkkinat eivät ole vielä tarpeeksi kehittyneet, eikä hallitus ole kiinnostunut kehittämään tai edistämään biomassatuotantoa omalla toiminnallaan. Ongelmista huolimatta biomassan kysyntä kasvaa ja nykyiset energiabiomassan viljelijät suunnittelevat kasvattavansa viljelyalojaan tulevaisuudessa. Biomassa myydään suoraan paikallisille lämpölaitoksille tai pelletin ja briketin valmistajille. Viljelijät haluaisivat sitovia sopimuksia biomassan ostajien kanssa. Uudet alalle tulevat viljelijät haluaisivat myös asiantuntevia neuvoja energiabiomassan viljelystä, sadon korjaamisesta ja rahoituksesta. Monelle energiabiomassan viljelijälle liiketoimi on uusi ja toiminta on pitänyt opetella itse. (Iglinski ym. 2011, 3001.)

Puola on Euroopan metsäisempiä maita puuston tilavuudella (m^3/ha) mitattuna ja metsät peittävät lähes 30 % maan pinta-alasta (29,4 % v. 2013). Puola on jaettu hallinnollisesti 16 voivodikuntaan ja kaikissa kunnissa on metsää 21,3 – 49,2 % alueen kokonaispinta-alasta (kuva 3). Puolan suuret puuvarat mahdollistavat metsäbiomassan hyödyntämisen energian tuotannossa ja kiinteän biomassan osuus onkin 80 % uusiutuvasta energiasta (osuus sisältää myös maataloudesta ja jätteistä saavan biomassan). Eniten puuperäistä biomassaa (puuhake) käytetään rinnakkaispoltossa hiilen kanssa sähkön ja lämmön tuotantoon. (Asztemborski & Wnuk 2014, 14–16.)



Kuva 3. Metsäpinta-ala (%) voivodikunnissa (Asztemborski ym. 2014, 16).

Puolan metsäpolitiikan keskeinen tavoite on metsäalan laajentaminen. Tavoitteena on nostaa metsäala 33 prosenttiin vuoteen 2050 mennessä. Tavoite saavutetaan metsittämällä maatalousmaata ja kasvattamalla puuston tilavuutta rajoittamalla hakkuut 50–60 prosenttiin vuotuisesta kasvusta. Yksityisiä metsänomistajia Puolassa on noin 1,5 miljoonaa ja yksityisistä metsäkiinteistöistä yli 80 prosenttia on pinta-alaltaan enintään 2 ha. Maatalousmaiden metsittämisen myötä pinta-alat ovat kasvussa. Yksityismetsät ovat useimmiten osa maatilaa, kotitalouskäyttöön tarkoitettua puun lähde ja usein metsät ovat puutteellisesti hoidettuja. (Metsäntutkimuslaitos 2012.)

Energiaksi käytettävästä biomassasta suurin osa on puuta ja merkittävimmät kuluttajat ovat maaseudulla sijaitsevat kotitaloudet. Erityisesti polttopuun ja hakkuutähteiden energiakäyttö on kasvanut. Puun osuutta energiaksi käytettävästä biomassasta rajoitetaan, mutta samaan aikaan biomassan kokonaiskäyttöä energiaksi pyritään lisäämään laajentamalla nopeasti kasvavien energiakasvien viljelyaloja. Puunkäyttö energiasektorilla on kasvussa, mikä aiheuttaa kasvavaa kilpailua puuraaka-aineesta. (Metsäntutkimuslaitos 2012.)

Pellettien ja brikettien markkinat ovat Puolassa kehittyneet hyvin. Näillä tuotteilla on kysyntää sekä yksityisten että kunnallisten käyttäjien lisäksi myös teollisuuden energiantuottajien toimesta. Pellettien ja brikettien etuna on se, että niitä voidaan käyttää polttoaineena pienissä ja suurissa lämmityslaitteissa sekä erilaisten polttotekniikoiden kattiloissa, esim. stokerikattiloissa, leijupetikattiloissa ja jauhemaista polttoainetta vaativissa energiakattiloissa. Pellettien ja brikettien vienti Puolasta on merkittävää, ja vientimarkkinat ovat edelleen kasvussa. Puolan sisäisille pelletti- ja brikettimarkkinoille kaivataan jakeluverkostoa kohdistamaan eri alueiden tarjontaa ja kysyntää nykyistä paremmin. Pelletti- ja brikettitehtaat ovat sijoittuneet alueille, joilla on paljon metsää, maataloutta ja biomassaviljelmiä. Teollisuudenala on vielä suhteellisen nuori Puolassa, yli puolet tuotantolaitoksista on perustettu vuosina 2006–2009. (Iglinski ym. 2011, 3002.)

Puuta jalostavien tehtaiden sivutuotteet/hake myydään suoraan lämmöntuottajille tai välittäjien kautta. Välittäjän kautta toimitettu biomassa päättyy sille, joka maksaa siitä parhaimman hinnan. Lisääntynyt biomassan kysyntä on johtanut sen tuontiin, lähinnä Ukrainasta ja Valko-Venäjältä. (Asztemborski ym. 2014, 17.)

Puolasta löytyy laaja valikoima erilaisia polttokattiloita biomassan polttoon. Bioenergialaitokset sijoittuvat maan pohjoisosaan ja polttoaineena käytetään haketta, höylälastua, puujätettä, jätettä, olkea ja viljeltyä pajua. Energiteholtaan suurimmissa polttolaitoksissa käytetään polttoaineena biomassan ja hiilen yhdistelmää. Nämä laitokset suunnittelevat lisäävänsä biomassan osuutta tulevaisuudessa. Paperiyhtiö International Paper Kwidzyn S.A. polttaa lipeää lämmön- ja sähköntuotantonsa. Szczecinekistä löytyy öljynpuristamo, joka saa energiansa polttamalla vuosittain käpyjä 300 000 – 400 000 kg. (Iglinski ym. 2011, 3002, 3003.) Aszemborski ym. (2014, 21) mukaan Puolassa käytössä olevat polttotekniikat on jaettu kolmeen ryhmään:

- biomassan poltto sellaisenaan siihen sopivissa laitteissa
- biomassan poltto yhdessä hiilen kanssa nykyisissä polttokattiloissa
- pyrolyysimenetelmä ja biomassan kaasutus uusituissa polttokattiloissa

Biomassan käytön suurimpina ongelmina on ollut biomassan liiallinen kosteus, sen liian vähäinen tarjonta tai tuottajien vähäinen määrä, korkeat markkinahinnat, laitosten vähäinen määrä ja laitosten sijainti maantieteellisesti, erikoislaitteiston käytön hallitseminen ja erikoislaitteiden varaosien puute. Maa- ja metsätalousvaltaisena maana Puolan pitäisi kehittää uusia teknisiä ratkaisuja biomassan, biopolttokattiloitten ja biokaasun hyödyntämiseen. Suuriin investointeihin pitäisi saada enemmän valtion tukea verotuksen, laitosten ylläpidon ja rahoituksen suhteen. (Iglinski ym. 2011, 3003, 3006).

Metsäbiomassan hankintaa metsistä on rajoitettu lainsäädännöllä niin, että käytännössä sitä on mahdotonta saada, eikä sen käyttöä voi lisätä esim. rinnakkaispoltoissa hiilen kanssa. Energiatarkoitukseen käytetty metsäbiomassa onkin peräisin nopeakasvuista yksi- tai monivuotisista energiakasveista, joita viljellään vain energian tuotantoa varten. Monipuolistamalla viljelykasveja ja toimittamalla biomassaa energiakäyttöön maanviljelijät voivat lisätä tulojaan. Energiakasvien viljelyä keskitetään sellaisille maa-alueille, joilla ruoantuotantoon soveltuvat kasvit eivät menesty tai niitä ei enää siellä viljellä. Ravinnerikkaammat maat pyritään pitämään viljakasvien ja ruoan tuotantokasvien viljelyksessä. Näin varmistetaan, etteivät energiakasvit rajoita perinteistä maanviljelystä, eikä tämä nosta ruoan hintaa.

Euroopan unionin myöntämät rahalliset tuet ovat tärkeitä myös energiakasvien viljelyssä. (Jeziarska-Thöle, Rudnicki & Kluba 2016, 535, 537, 540.)

Puolassa suosituimmat lämpölaitosten liiketoimintamallit perustuvat paikallisiin lämmön- ja sähköntuotantolaitoksiin, jotka kilpailuttavat avoimella tarjousmenetelyllä tietyn määrän puupohjaisia polttoainetoimituksia tietylle aikavälille. Lämpölaitokset käyttävät pääasiassa haketta, koska se on edullisinta paikallisilla markkinoilla. Valtion paikallinen metsähallinto tai yksityinen metsänomistaja myy puun puunjalostuslaitoksille. Puunjalostajat myyvät huonolaatuisen tavaran tai käyttämänsä puun sivutuotteet ostajalle, joka käyttää sen lämmöntuotannossaan tai välittää tavaran edelleen eteenpäin. Yleensä arvoketju koostuu metsänomistajasta (valtio tai yksityinen), puunjalostajasta ja energiapuun loppukäyttäjistä. (Poikonen 2015, 57.)

Energiapuun loppukäyttäjien järjestämissä tarjouskilpailuissa voittavat matalinta hintaa tarjoavat yritykset eikä välitettävän energiapuun laadusta välitetä. Kilpailu markkinoilla on käytännössä olematonta. Puolassa energiapuumarkkinat eivät ole kehittyneet samoin kuin fossiilisten polttoaineiden markkinat, ne ovatkin keskittyneet pääosin puujätteeseen. Biomassan toimitussopimukset ovat yleensä vuoden mittaisia. Puolassa tarvitaan julkista ohjausta maanomistuksen ja bioenergian käytön tukemiseksi. Myös kansainväliset kehityshankkeet ovat tarpeellisia, jotta puun energiakäyttöä voidaan lisätä ja tukea investointeja paikalliseen lämpöenergiatuotantoon. (Poikonen 2015, 57, 73, 74.)

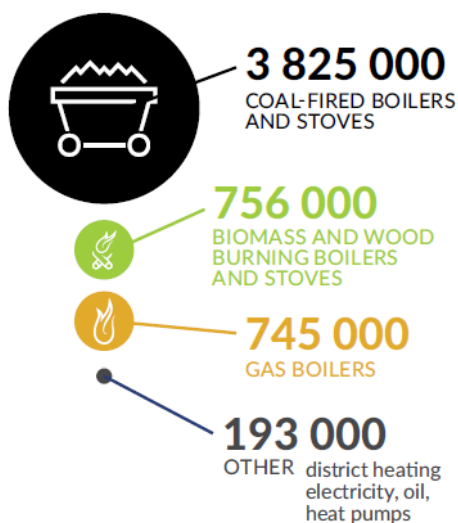
Puolan väestöstä puolet asuu omakotitaloissa (lähes 20 miljoonaa ihmistä), eniten pienissä kaupungeissa ja maaseudulla. Omakotitalojen omistajat eivät ole saaneet lämmityskustannuksiinsa mitään valtion tukea. Erityisesti 1960-luvulla rakennetut asuintalot olisivat kunnostuksen tarpeessa, energiatehokkuuden parantamiseksi. Näihin kunnostuksiin tarvittaisiin samanlaista valtion tukea, kuin kaupungeissa usean perheen asuintaloihin on jo vuosia myönnetty. Nykyinen tukimenettely on omakotiasujan näkökulmasta epäoikeudenmukainen. Suurin potentiaali lisätä uusiutuvan energian lähteitä Puolassa on muuttaa omakotitalojen lämmitysjärjestelmiä. Tukemalla nykyaikaisen polttotekniikan käyttöönottoa voidaan vaihtaa kivihiili uusiutuvaan energiaan. Energiankulutuksen vähentämiseksi olisi tärkeää tukea ja kannustaa omakotitalojen kunnostuksiin. Investoinnit asuintalojen lämmi-

tysjärjestelmiin ovat samalla myös mahdollisuus kehittää pienimuotoista alueellista lämpöyrittäjyystoimintaa. Omakotitalojen lämmitysjärjestelmien uudistaminen on yksi edullisimmista keinoista vähentää kasvihuonepäästöjä. (Zaborowski & Dworakowski 2016, 5-7.)

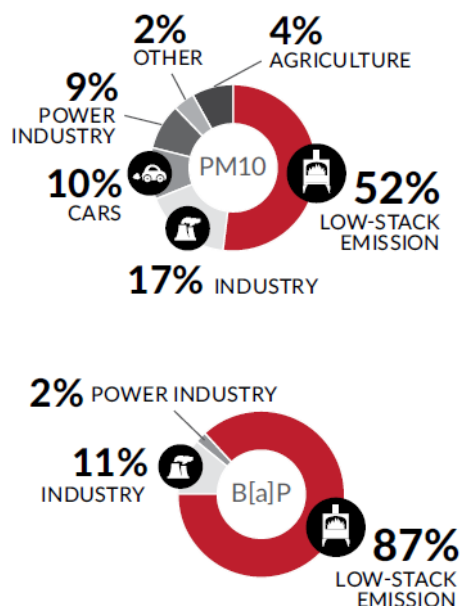
Kivihiilen käytön suuren määrän lisäksi ongelmana ovat vanhat ja huonolaatuiset kattilat tai uunit, joissa kivihiiltä poltetaan. Lähes 80 prosenttia (1,5 miljoonaa kattilaa) omakotitalojen hiilikattiloista on käsitäyttöisiä, kuluneita ja tehottomia. Kivihiiltä joudutaan käyttämään suuri määrä riittävän lämpötehon saavuttamiseksi ja vanhoilla laitteilla on myös suuret ilmanpäästöt. Yli 50 prosentilla kivihiilellä lämmitettävistä lämpöpattereista ei ole termostaattiventtiilejä, onkin käytännössä mahdotonta säätää niiden lämpötiloja tai säästää lämpöenergiaa. Ongelmana on myös talojen huono eristys, 40 prosentilla (yli 1,5 miljoonaa taloa) taloista ei ole eristystä lainkaan ja 10 prosentilla on ohuin mahdollinen eristys (enintään 5 cm). Näissä taloissa on suuri lämpöhäviö, jonka takia kivihiiltä joudutaan käyttämään enemmän. Kivihiilen määrää lämpöenergian tuottamisessa lisäävät myös tehottomat kattilat. Ilman kattavaa lämmönlähteiden nykyaikaistamista, Puolan ilmanlaatua ei saada paremmaksi. (Zaborowski ym. 2016, 13-16.)

Omakotitaloista noin 70 prosenttia (3,8 miljoonaa taloa) lämmitetään kivihiilellä, jota poltetaan erilaisissa lämmityskattiloissa ja -uuneissa. Tällä on negatiivinen vaikutus ilmaston laatuun, ja Puolassa onkin Euroopan saastunein ilma. Ilmassa on liian suuret pitoisuudet pienhiukkasia ja bentso(a)pyreeniä. Bentso(a)pyreeni on karsinogeeninen hiilivety ja sitä vapautuu kivihiiltä poltettaessa. Puola on ylittänyt vuosittaiset bentso(a)pyreenirajat enimmillään 1000 prosentilla viimeisen kymmenen vuoden aikana, jolloin ilmanlaatuvaatimuksia on ollut sekä kansallisen että EU:n lainsäädännön kautta. Kuvasta 4 voidaan todeta kivihiilen polton suuri osuus (70 %) omakotitaloissa käytetyistä lämmitysmuodoista ja että omakotitalojen lämmityksessä biomassakattiloiden osuus on alle 14 prosenttia (756 000 kpl) eri lämmityskattiloiden kokonaismäärästä. (Zaborowski ym. 2016, 11, 12.)

Heating appliances used in Poland:



Main sources of particulate matter and benzo[a]pyrene emissions:

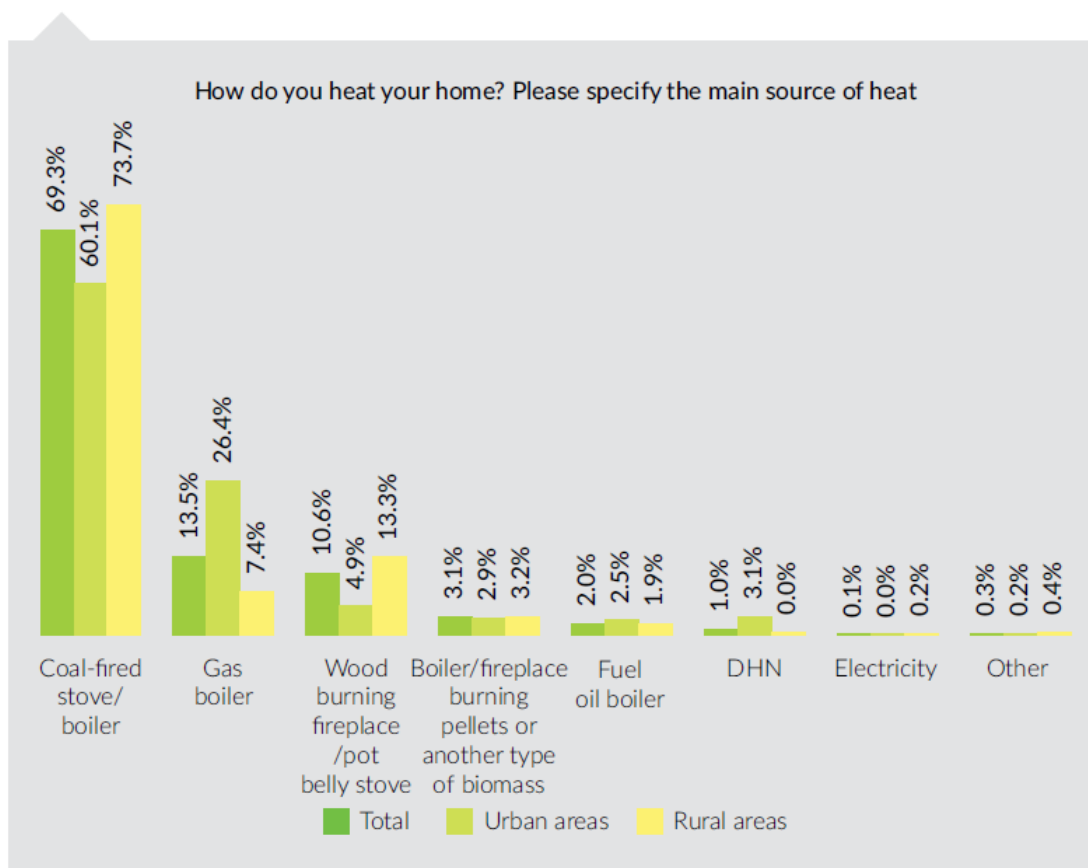


Kuva 4. Omakotitalojen eri lämmitysmuotojen kattilamäärät, sekä hiukaspäästöjen ja bentso(a)pyreenin pääasialliset lähteet vuonna 2013 (Zaborowski ym. 2016, 12).

Omakotitalojen omistajat ovat haluttomia ottamaan suuria lainoja lämmitysjärjestelmän uudistamiseksi. Tarvittaisiinkin valtiontukijärjestelmä kannustamaan vanhojen kattiloiden uusimista, jotta myös vähävaraisilla ja ei-luottokelpoisilla henkilöillä olisi mahdollisuus nykyaikaistaa lämmitysjärjestelmänsä. Jos tuki perustuu pelkästään lainanottoon, omakotiasujat eivät tule vaihtamaan kivihiltä uusiutuvan energian lähteisiin. Maaseudulla käytetään kiinteitä polttoaineita yli 90 prosentissa omakotitalouksissa, vain 3 prosenttia käyttää biomassaa lämmönlähteenä (kuva 5). (Zaborowski ym. 2016, 13-16.)

Maailman terveysjärjestö WHO:n mukaan Euroopan 50 saastuneimmasta kaupungista 33 sijaitsee Puolassa. Yli puolet ilmansaasteista aiheutuu kotitalouksien lämmityksestä. Lämmityksessä käytetään huonolaatuista, halvempaa hiiltä (hiilimutaa), josta vapautuu ilmaan enemmän pienhiukkasia, kuin parempilaatuisen hiilen poltosta. Puolassa kuolee vuosittain noin 48 000 ihmistä ennenaikaisesti ilmansaasteiden takia (Suomessa ennenaikaisesti kuolee 1730 ihmistä). Ihmiset

eivät ymmärrä paremman lämmityskattilan, paremman ilmanlaadun ja paremman terveyden välistä yhteyttä. (Kähkönen 2017.)



Kuva 5. Omakotitalojen lämmitysmuotojen osuudet kaupungeissa ja maaseudulla vuonna 2014 (Zaborowski ym. 2016, 21).

3.2 Bioenergian käytön edistäminen Puolassa

Euroopan parlamentin ja neuvoston vahvistama RES-direktiivi 2009/28/EY (vuodelta 2009), toimii ohjesääntönä kansallisten uusiutuvan energian toiminta-suunnitelmien (NREAP) laadinnassa. EU:n jäsenvaltiot ovat tehneet omat kansalliset suunnitelmansa, joissa esitetään, miten valtiot aikovat saavuttaa edellä mainitussa direktiivissä määritellyt vuoden 2020 tavoitteet uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä. EU direktiivi 2009/28/EY luo Eurooppaan yhteiset tavoitteet uusiutuvan energian käytölle. Uusiutuvan energian käytön edisty-

mistä jäsenvaltioissa seurataan säännöllisesti seurantaraporttien avulla. Tässä työssä tarkastellaan kansallista toimintasuunnitelmaa biomassan osalta.

Puolan kansallisen toimintasuunnitelman (NREAP) mukaan energiantuotantoon arvioidaan hankittavan biomassaa kolmelta eri osa-alueelta:

- metsästä ja metsäisiltä alueilta saatava biomassa
- maataloudesta ja kalatalousalalta saatava biomassa
- jätteestä saatava biomassa. (National Renewable Energy Action Plan 2010, 118.)

Metsästä ja metsäisiltä alueilta saatavan puupohjaisen biomassan hankinta ja kautuu suoraan ja välilliseen tarjontaan. Puuta jalostavan teollisuuden puujätteistä käymää kauppaa ei tilastoida, mikä vaikeuttaa sieltä tulevan biomassan määrän arviointia. Wood Technology Institute (ITD) on kuitenkin arvioinut, että puuta jalostavan teollisuuden puujätteet ovat yhteensä noin 7,5 miljoonaa m³. Tästä määrästä teollisuus käyttää itse suurimman osan. Arvion mukaan noin 2,5–3 miljoonaa m³ puujätettä olisi saatavilla energiantuotantoon välillisesti teollisuuden kautta. (National Renewable Energy Action Plan 2010, 118, 119.)

Puolassa biomassaa tuottavia viljelyksiä tuetaan kahdeksan eri lainsäädännöllisen säädöksen avulla. Julkinen tuki uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämiseksi on kirjattu energialakiin. Natura 2000 -suojelualueiden perustaminen asettaa kuitenkin rajoituksia puun energiakäytölle. (Poikonen 2015, 14, 22.)

Suomessa energiapuuta kerätään aktiivisesti metsänhoidollisten toimenpiteiden (harvennusten ja päätehakkuiden) yhteydessä ja Suomessa on alueellisesti toimivia korjuu- ja kuljetusyrittäjiä. On myös mahdollista, että energiapuu ei kilpaile kuitupuun kanssa ja Suomessa metsänomistajat voivat halutessaan myydä puuta energian tuotantoon. Puolassa ei ole samanlaista, järjestelmällistä energiapuun korjuuta, eikä samantyyppistä korjuuketjuyrittäjyyttä kuin Suomessa. Energiapuun käytön lisäämiseen tarvitaan paikallisten viranomaisten päätöksiä ja valtion metsähallinnon toimenpiteitä, koska valtaosa Puolan metsistä on valtion omistuksessa. Asztemborskin (2014, 39) tutkimuksen mukaan (taulukko 4) biomassan käytön on arvioitu kasvavan Puolassa 3–5 prosentin vuosivauhdilla vuoteen 2019 asti, mutta sen jälkeen kasvun arvioidaan hiipuvan 0,9 prosenttiin.

Taulukko 4. Arvioitu biomassan käyttö vuosina 2015–2020 energian tuotannossa (Asztemborski ym. 2014, 39).

Biomassan käyttö energiamääränä (ktoe/TWh) vuosina 2015–2020						
Vuosi	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Kiinteä biomassa ktoe	3996	4118	4250	4361	4594	4636
Kiinteä biomassa TWh	46,47	47,89	49,43	50,73	53,43	53,92

Biomassan käyttö energiatehona (MW) vuosina 2015–2020						
Vuosi	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Kiinteä biomassa MW	1300	1350	1400	1450	1500	1550

EU-jäsenmaiden uusiutuvan energian käytön -seurantareportin mukaan Puolassa uusiutuvan energian osuus on ollut 11,3 % energian loppukulutuksesta vuonna 2013, kun Puolan tavoite uusiutuvan energian osuudeksi vuonna 2020 on 15 % kokonaisenergiasta. Suomen vastaava luku vuodelta 2013 on 36,8 % ja tavoite vuodeksi 2020 on 38 %. (European Commission 2015, Annex 1.) Puolassa kaupunkialueiden lämmöntarpeesta yli 60 % katetaan kaukolämmöllä (59 000 MW), se palvelee noin 15 miljoonaa kaupunkilaista. Kaukolämpö tuotetaan pääosin hiilivoimalla (75 %), uusiutuvan energian osuus on pieni (8 %). Kaasun osuus on 8 % ja öljyn 4 %, muiden polttoaineiden osuus on 5 %. Kiinteän biomassan käyttö kaukolämmössä on suhteellisen vähäistä ja biomassan avulla olisikin mahdollisuus nostaa uusiutuvan energian osuutta energian lähteenä. (Asztemborski ym. 2014, 41.) Lämpöyrittäjyys ja biomassan käyttö paikalliseen lämmöntuotantoon nostaisi uusiutuvan energian osuutta.

3.3 Lämpöyrittäjyyspotentiaali Kujawsko-Pomorskien alueella

Kujawsko-Pomorskien voivodikunta on perustettu vuonna 1998 ja sen alueella asuu yli 2 miljoonaa ihmistä (Puolan väkiluku on 38 miljoonaa). Kunta sijaitsee Puolan keskiosassa (kuva 6) ja siellä vallitsee väli-ilmaston alue, jossa on piirteitä sekä mantereisesta että merellisestä ilmastosta. Alueella olevaan ilmastoon oman vaikutuksensa tuo maan pohjoisosan viileä ja kostea ilmasto sekä maan keskiosan kuiva ilmasto. Kunnan maa-alueesta 80 % sijaitsee Vistula-joen vaikutusalueella. Kujawsko-Pomorskien voivodikunta on edelläkävijä vaihtoehtoisen energian tuotannossa Puolassa. Kunnan alueella tuotetaan yli 30 % koko Puolan vaihtoehtoisesta energiasta (biokaasu-, biomassa-, tuulivoima-, vesivoimalaitokset sekä hiili- ja biomassavoimalaitokset). Kujawsko-Pomorskie on maatalousvaltaista aluetta ja kunnassa sijaitsee 52 kaupunkia, suurimmat kaupungit ovat Bydgoszcz ja Torun. (Iglinski ym. 2010, 1337.)



Kuva 6. Kujawsko-Pomorskien voivodikunta Puolan kartalla (Ferro 2017).

Kujawsko-Pomorskien alueella on metsää yli 421 000 hehtaaria ja sen osuus koko Puolan metsäpinta-alasta on 4,6 % (v. 2015). Metsämaan osuus kunnan maa-pinta-alasta 23,4 % (v. 2015). Valtio omistaa 88 % alueen metsistä. Mänty on pääpuulaji ja metsistä 80 % onkin mäntypuuvaltaisia. Maa-, metsä- ja kalatalous työllisti vuonna 2015 noin 15 % alueen työvoimasta. Alueen asunnoista 80 % on

keskuslämmityksen piirissä. Lämpöenergian myynti kunnan alueella oli vuonna 2015 noin 9500 TJ. (Statistical Yearbook 2016, 31, 37, 47, 189, 195, 306, 308.)

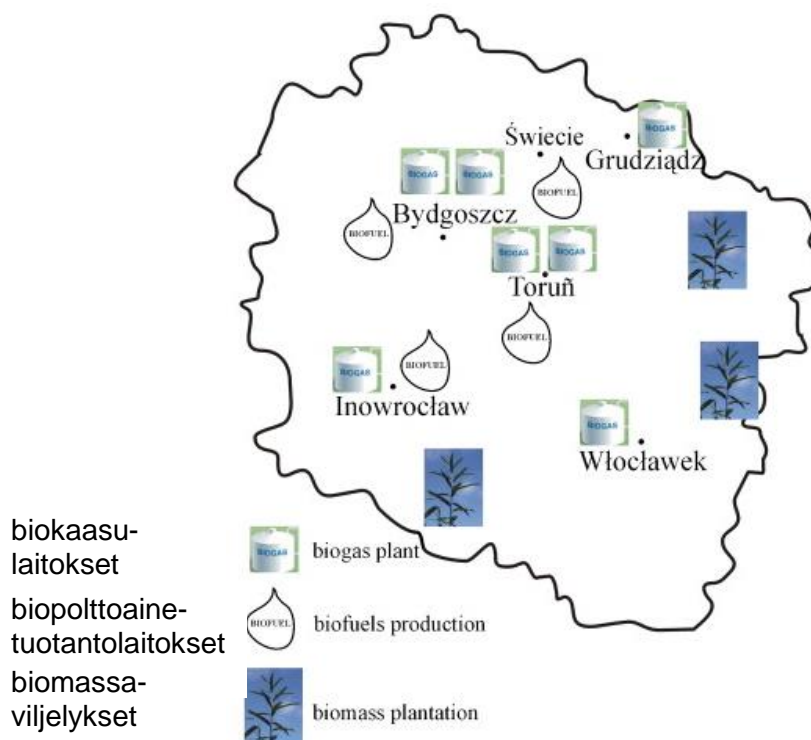
Vuonna 2010 Puolassa viljeltiin energiakasveja yhteensä 154 000 hehtaarin alalla. Kujawsko-Pomorskien voivodikunnan alueella energiakasveja viljeltiin 33 000 hehtaarin alalla, mikä on viidennes koko maan energiakasvialasta. Tämä on myös ylivoimaisesti suurin hehtaarimäärä, kun sitä verrataan kaikkiin voivodikuntiin. Vuoden 2010 tilastossa koko maassa oli 92 765 maatilaa, joilla oli energiakasveja tuotannossaan (4,1 % kaikista maataloista). Kujawsko-Pomorskiessä maatiloja oli 3751 kappaletta ja vain 4 % näistä kasvatti energian tuotantoon meneviä kasveja. (Jeziarska-Thöle ym. 2016, 540.)

Puolan energiakasviviljelmistä 42 % sijaitsee metsämaalla ja 58 % viljelykelpoisilla pelloilla. Metsässä sijaitsevat viljelyalat ovat keskimäärin 2,2 hehtaarin kokoisia ja pelloilla viljelykset ovat keskimäärin 18 hehtaaria. Kujawsko-Pomorskien kunnassa energiakasvien viljelmistä sijaitsee 83 % metsämaalla ja 17 % viljelykelpoisilla pelloilla. Pelloilla kasvatetaan pääasiassa (86 %) yksivuotisia kasveja. Metsissä energiakasvit ovat puita ja pensaita. Metsästä on mahdollista saada energiapuuta arvioiden mukaan noin 3–5 miljoonaa kuutiometriä vuodessa koko Puolassa, ja potentiaalinen maksimimäärä vuonna 2020 voisi olla 20–45 miljoonaa kuutiometriä. (Jeziarska-Thöle ym. 2016, 540, 542.)

Kujawsko-Pomorskien voivodikunnassa on useita biomassaviljelmiä. Kuvassa 7 on esitetty kolmen suurimman viljelmän sijainti kunnassa. Eniten biomassaa saadaan rypsioljesta. Swiecien kaupungissa sijaitsee Puolan suurin CFB-kattila, EC Saturn. Kattilassa voidaan polttaa biomassan lisänä mikä tahansa osuus kivihiiltä. Suurin osa biomassasta, jotka tässä kattilassa käytetään energian tuotantoon, saadaan paperiteollisuuden puujätteestä. Lisäksi yhtiö ostaa sahanpurua ja puun kuorta, pääasiassa paikallisilta sahoilta. (Iglinski ym. 2010, 1339.)

Kuvassa 7 esitetyt biokaasulaitokset käyttävät polttoaineenaan alueelta kerättyä yhteiskuntajätettä ja aktivoitua lietettä jätevesilaitokselta. Suurin biokaasulaitos sijaitsee Torunin kaupungissa, jonka pohjoisosassa sijaitsee myös yhteiskuntajätteen kunnallinen keräysalue, 11 hehtaarin alueella. Kujawsko-Pomorskien alu-

een energian tuottajat suunnittelevat vähentävänsä kivihiilen käyttöä ja lisäävänsä biomassan käyttöä lähitulevaisuudessa. (Iglinski ym. 2010, 1339, 1340.)



Kuva 7. Biomassaenergialaitoksia Kujawsko-Pomorskien voivodikunnassa (Iglinski ym. 2010, 1339).

Vuonna 2010 Kujawsko-Pomorskie voivodikunnassa oli 96 tuulivoimalaitosta, 103 vesivoimalaitosta, 7 biokaasuvoimalaitosta, 4 biopolttoaineen tuotantolaitosta, 3 suurta biomassaviljelystä ja lukematon määrä pienempiä kattiloita, joissa poltetaan puuta. Tulevaisuudessa uusiutuva energia perustuu tuuli- ja vesivoimaan sekä biomassan käyttöön. Viljelemättömät alueet voitaisiin käyttää biomassan tuotantoon tai niille voitaisiin rakentaa tuulivoimaloita. Laitokset, jotka käyttävät uusiutuvaa energiaa Kujawsko-Pomorskien alueella ovat paikallisia. Olemalla pieniä ja käyttämällä hajallaan olevaa teknologiaa laitosten toiminta on kansallisen ja Euroopan unionin energiapolitiikan, strategian ja kehityssuunnitelmien mukaista toimintaa. (Iglinski ym. 2010, 1340, 1341.) Puun käyttäminen energiantuotantoon tarvitsee hyvin suunniteltua kansallista tuki- ja ohjausjärjestelmää, lisäksi metsänomistussuhteet ratkaisevat kiinteän biomassan tarjonnan toimivuuden (Poikonen 2015, iii).

Biomassan tuotantoa pitää Puolassa lisätä, jotta maa saavuttaa RES-direktiivin sille asettaman tavoitteen vuonna 2020. Suurin biomassapotentiaali on metsä- ja maataloudesta saatavassa kiinteässä biomassassa. Viljelykelpoisilta pelloilta on mahdollista saada eniten raaka-ainetta. Puolassa on Euroopan suurimmat potentiaaliset mahdollisuudet biomassan käyttöön, mutta tähän asti sen käyttö on ollut vähäistä. Puolalaiset maanviljelijät ovat avoimia nykyisten tuotantoprofiilien muuttamiseen enemmän uusiutuvan energian raaka-aineen suuntaan, jos sillä tavoin saa maanviljelyksestä enemmän tuloja. Erityisesti ruuantuotantoon sopimattomat maat pitäisi ottaa energiakasvien viljelyyn. (Jeziarska-Thöle ym. 2016, 544.)

Liiketalouden lait yhdessä erilaisten tukijärjestelmien kanssa ratkaisevat mitä tuotetaan ja missä. Euroopan unionin komission mukaan vaihtoehtoisia bionergia-alan tukimuotoja ovat: suorat investointituet, pääomallinat, matalakorkoiset lainat, verohelpotukset ja -vähennykset sekä veronpalautukset. (Poikonen 2015, 19.) Hallituksen pelinavaukset vaikuttavat myös siihen, miten yksityissektorin edustajat (esim. viljelijät) voisivat hakeutua energiabisnekseen (Lamminen 2017a).

Puolan kansallisen energian säästöä edistävän organisaation (KAPE) tutkimuksen mukaan uusien biomassalaitosten polttoaineena puuhake puutuoteteollisuudesta tai muusta puuta käyttävästä teollisuudesta sekä puupelletit ovat kaikkein lupaavimpia polttoaineita. Suoraan metsästä saatava hake käytetään yleisimmin isoissa CHP-polttokattiloissa, pienempiin laitoksiin pelletit ovat yleistymässä. Kaikista lupaavimmat markkinat biomassan käytölle ovat paikallisen kivihiihikaukolämmön ulkopuolelle sijoittuvat pienemmät lämpölaitokset, jotka lämmittävät julkisia rakennuksia, esim. kouluja, sairaaloita ja muita valtion rakennuksia. Näihin kohteisiin olisivat sopivia lämpölaitokset, joiden energiakattilan teho on 10 kW. Toisaalta taas, kaiken kokoiset energiakattilat sopivat talojen lämmitykseen. Kaikkialla, missä lämpöenergiaa tarvitaan, biomassakattilat ovat kannattava ratkaisu. Lämpöä tarvitaan vuoden ympäri, ja biomassakattiloiden ylläpitokustannukset ovat alhaisemmat kuin kivihiihikattiloiden. (Asztemborski ym. 2014, 30, 31.)

Euroopan komission, Euroopan investointipankin ja Euroopan neuvoston kehityspankin yhteistyössä kehittämän JESSICA-ohjelman (Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas) alueellisen arviointitutkimuksen mukaan, Kujawsko-Pomorskien alueella on selkeä tarve saada rahoitusta energiahankkei-

siin. Raportin mukaan seuraava kaupunkikehitysrahaston (UDF) tuki pitäisi kohdentaa voivodikunnan energiatehokkuuden parantamiseen. Rahastot investoivat varoja julkisen ja yksityisen sektorin hankkeisiin. (Mazars 2014, 154.)

Kujawsko-Pomorskien alueella on mahdollista viljellä biomassaa energiantuotantoon, nykyisin saatavilla oleva biomassa toimitetaan alueen kaukolämpöä tuottaviin biomassalaitoksiin. Metsävarat alueella ovat riittävät. Koska valtion omistuksessa on yli 80 % metsistä, metsähakkeen saaminen energiantuotantoon edellyttää valtion osallistumista biomassan hankintaan ja sen myyntiin. Lämpöyrittäjyyssiiketoimintaa ja lämmön myyntiä voisi olla kaukolämpöverkkojen ulkopuolisille rakennuksille. Puolassa on Euroopan suurimmat potentiaaliset mahdollisuudet biomassan käyttöön, mutta sitä potentiaalia ei ole vielä käytetty hyödyksi. Kujawsko-Pomorskien alueelta löytyy biomassaa lämmöntuotantoon, myös lämpöyrittäjän käyttöön. Hallituksen toimet vaikuttavat siihen, miten lämpöyrittäjät voivat osallistua alueelliseen lämmöntuotantoon ja tehdä siitä bisnestä.

4 KOULUTUS VIENTITUOTTEENA

4.1 Koulutusvienti

Opetus- ja kulttuuriministeriön (2016, 3) mukaan ”koulutusvienniksi voidaan lukea kaikki koulutukseen, koulutusjärjestelmään tai osaamisen siirtoon pohjautuva liiketoiminta, josta muotoillusta tuotteesta tai palvelusta ulkomainen taho maksaa”. Kansainvälisen koulutusviennin suurin volyyymi tulee tutkinto-opiskelijoilta perityistä lukuvuosimaksuista, mutta perinteisen teollisuusviennin ohella viedään yhä useammin suomalaista osaamista. Onnistuminen koulutusvientimarkkinoilla edellyttää yritysten, korkeakoulujen ja oppilaitosten henkilöstön oman osaamisen vahvistamista. Koulutusvientiin voidaan luoda selkeitä tuotteita ja palveluita vahvoilta osaamisalueilta. Koulutusviennin hankkeiden toteutukset eroavat toisistaan, mutta yhteistä niille on useiden toimijoiden tiivis yhteistyö, jolloin asiakkaalle voidaan tarjota kokoavia ja toisiaan täydentäviä ratkaisuja. Tärkeää olisi tuoda suomalaisia toimijoita yhteen laajempien ja kasvuhakuisten sekä kysyntälähtöisten tuotepalettien synnyttämiseksi ja kansainvälisille markkinoille vietäväksi. (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2016, 3, 4, 6, 8.) Lämpörittäjäysoosaamisen vienti yhdistettynä laitevientiin yhdistää samaan vientipakettiin koulutuksen ja laitteet.

Koulutusvientiin erikoistuneet yritykset ovat pääosin pieniä, mutta niiden kasvunäkymät ovat lupaavia. Suomalaisten toimijoiden pitäisi aktiivisesti hakea ja löytää uusia markkinoita. Koulutusalan toimijoiden täytyisi entistä määrätietoisemmin hakeutua yhteistyöhön suomalaisten vientiyritysten kanssa. Kehitysapuyhteistyössä on ollut opetus- ja koulutusvientiä esim. vesi-, metsä- ja energiaosaamisen aloilta. (Opetus- ja kulttuuriministeriö 2016, 16, 20.) Puola on uusi markkina, johon lämpörittäjäysoosaamista ei ole aikaisemmin markkinoitu.

Koulutusvientiä ei voi olla ilman liiketoimintaosaamista. Lisäksi kumppanuuksien ja henkilöstön puute sekä yhteistyön puute ovat heikkouksia, jotka hiertävät vientiä. Koulutusviennissä myydään osaamista, jota täytyy osata muokata vientimaan kulttuurin ja ostajan näköiseksi. Koulutusvienti on osaamisen siirtoa, johon pitää neuvotella asiakkaalle sopiva tapa. (Vallin 2017, 33, 48, 53.). Lämpörittä-

jjyysosaaminen on tiedonsiirtoa ja koulutusvientiä, jota on mahdollista muokata vientimaan kulttuurin ja ostajan vaatimusten mukaiseksi.

Etelä-Pohjanmaan liiton kansainvälistymisen toimintaohjelmassa todetaan, että Etelä-Pohjanmaa on monilla eri mittareilla mitattuna varsin vähän kansainvälistynyt maakunta. Kansainvälistymisen lisäämiseksi toimintaohjelmassa on esitetty käytännön toimenpiteitä ja esimerkiksi kansainvälinen koulutus, tutkimus ja projektitoiminta on otettu yhdeksi toimintaohjelman pääteemaksi. Erityisen tärkeänä pidetään maakunnan kärkialojen toimintaa tukeviin kansainvälisiin verkostoihin haakeutumista. (Etelä-Pohjanmaan kansainvälistymisen toimintaohjelma 2014, 6, 8.) Lämpöyrittäjyys- ja bioenergiaosaaminen kuuluvat Etelä-Pohjanmaan kärkialoihin ja lämpöyrittäjyyskoulutuksen vienti on yksi tapa lisätä maakunnan kansainvälistymistä.

4.2 Koulutusviennin kansainvälistymispalvelut

Finpron operoimat Team Finland –kasvuohjelmat ovat Suomen hallitusohjelmassa yhtenä kärkihankkeena suomalaisten yritysten kasvun ja kansainvälistymisen tueksi. Koulutusvienti sijoittuu eritysteemoihin (muut teemat ovat arktinen liiketoiminta, biotalous ja cleantech, digitalisaatio, hyvinvointi ja terveys sekä matkailuala). Koulutusviennin ohjelman ensisijainen kohderyhmä on koulutusalan kasvuhakuiset yritykset (pk-yritykset), joiden toiminta keskittyy koulutussektorin asiantuntija- ja tukipalveluiden, sisältöjen ja tuotteiden kehittämiseen. (Tuomi 2017, 2.) Kasvuohjelmia ollaan parhaillaan kehittämässä ja tehostamassa alan toimijoiden kanssa, yrityspalautteen pohjalta. Kasvuohjelmien nykyinen rahoituskausi on 2014–2018, mutta tuore arviointi suosittaa kasvuohjelmien jatkamista tämän jälkeenkin. (Elinkeinoelämän keskusliitto 2016.)

Finpro hallinnoi myös Team Finland verkostoon kuuluvaa Export Finland -ohjelmaa. Ohjelman tarkoituksena on edistää suomalaisten yritysten kansainvälistymistä, ja ohjelma on avoin koulutusalan yrityksille ja oppilaitoksille, jotka hakevat kasvua kansainvälisiltä markkinoilta. Education Export Finland –koulutusvientiohjelmaan voivat liittyä suomalaiset yritykset ja oppilaitokset, joilla on koulutusvientiin soveltuva tuote, palvelu tai konsepti, kansainvälistä toimintaa tai aikomus kansain-

välityä sekä halu kasvattaa liiketoimintaansa. (Export Finland 2017.) Kasvuohjelman toteutuksesta vastaa Opetushallitus.

Export Finland -ohjelma toimii Opetushallituksen ohjauksessa ja hyödyntää sekä Team Finlandin, että Finpron maailmanlaajuista verkostoa. Ohjelma tarjoaa yrityksille markkinatutkimusta ja tietoa. Ohjelman avulla pyritään tunnistamaan potentiaalisia asiakkaita ja kohdentamaan ne suomalaiseen tarjontaan (kuva 8) Jäsenet saavat erilaisia palveluja ja etuja sekä näkyvyyttä ohjelman verkkosivuilla, sosiaalisen median kanavissa ja esittelymateriaaleissa alan messuilla. Jäsenyritykset voivat käyttää Education Export Finland –jäsenlogoa omissa materiaaleissaan. Ohjelma on jäsenmaksuton. Koulutusohjelma on luotu tukemaan kasvutavoitteiden toteutumista sekä edistämään julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyötä suomalaisen koulutusviennin lisäämiseksi. (Education Finland 2017.) Nyt päättyvässä koulutusviennin kasvuohjelmassa on ollut mukana noin 90 yritystä ja korkeakoulua. (Tuomi 2017, 3.)



Kuva 8. What Education Finland offers its members (Education Finland 2017).

Tekes uudistaa rahoitusmallejaan vuoden 2018 alusta. Tekes tarjoaa rahoitusta tutkimusorganisaatioille ja yrityksille liiketoiminnan tarpeista lähtevien ratkaisujen kehittämiseen. Uusilla tutkimusrahoituspalveluilla edesautetaan tutkimuksen ja yritysten kehitystyön tekemistä rinnakkain sekä haastetaan osapuolet tiiviimpään yhteistyöhön. Business Finland -toiminnan alla uudet rahoitusohjelmat ovat nimeltään Co-Creation ja Co-Innovation. (Tekes 2017a.) Yhteistyön merkitystä korostetaan uusissa rahoitusmalleissa.

Finpro ja Tekes yhdistyvät Business Finlandissa. Uuteen organisaatioon siirtyy noin 600 asiantuntijaa. Ulkomaan edustustojen kanssa Business Finland muodostaa aiempaa vahvemman Team Finland –verkoston maailmalla. Uudistuksessa Tekesin ja Finpron tapaa organisoida ja tuottaa palveluja yhtenäistetään, tarkoituksena on tarjota parempaa palvelua asiakkaille. (Tekes 2017b.) Näillä uusilla rahoitusohjelmilla yritykset saavat mahdollisuuden kansainvälisen yhteistyön suunnitteluun ja uusien ratkaisujen kehittämiseen. Kansainvälinen asiantuntijaverkosto auttaa yrityksiä huomioimaan kohdemaan erityistarpeet.

Enterprise Europe Network (EEN) –toiminta on Euroopan komission ylläpitämää ja se tarjoaa kansainvälistymispalveluita pk-yrityksille. EEN toimii yli 50 maassa ja palvelut ovat tarjolla kaikille suomalaisille yrityksille maksutta. Asiantuntijat hyödyntävät laajaa EEN-verkostoa: yrityksille järjestetään tapaamisia erilaisissa kansainvälisissä tapahtumissa ja yrityksiä aktivoidaan Yrityskontaktipörssin avulla. (Alapiha 2015.) EEN-verkosto on avuksi, kun yritys etsii itselleen sopivia kansainvälisiä yhteistyökumppaneita.

Interreg Europe -ohjelmat tukevat viranomaisten yhteistyötä. Rahoitus on jaettu ohjelman toimintalinjojen kesken (tutkimus, teknologian kehittäminen ja innovaatiot, pk-yritysten kilpailukyky, vähähiilinen talous sekä ympäristö ja luonnonvarojen käytön tehokkuus). (Rakennerahastot [Viitattu 6.10.2017].) Interreg Europe -ohjelmien lisäksi kansainväliseen yhteistyöhön sopivat myös erilaiset alueelliset hankkeet, joiden avulla voidaan tehdä yhteistyötä valittujen teemojen puitteissa.

VISU-hankkeessa ovat mukana Thermopolis Oy, Suomen metsäkeskus ja Seinäjoen ammattikorkeakoulu Oy. Virosta mukana ovat Yhdistyneet metsänomistajat, Viron maatalousyliopisto sekä Moosten ja Köpun kunnat. Hankkeen rahoittaa

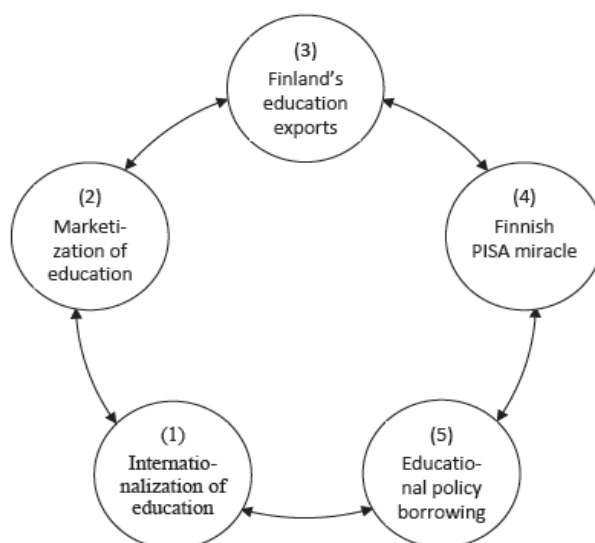
Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelma 2014-2020. Virossa on sisarhankkeet ja omat rahoitukset. Tavoitteena on edistää vähähiilisyttä ja torjua ilmastomuutosta, lisäämällä uusiutuvan energian käyttöä ja parantamalla energiatehokkuutta. Lisäksi tavoitteena on lämpöyrittäjälukemäärän ja metsäenergian hyödyntämisen tiedonvaihto Suomen ja Viron välillä. (Thermopolis [Viitattu 14.10.2017].)

Kansainvälisen yhteistyön rahoitusta voi hankkia myös kohdemaasta. Esimerkiksi Puola saa EU:n rakennerahoja 82,5 miljardia euroa vuosien 2014–2020 aikana. Puolan saama rahoitus on lähes viidennes kaikista EU:n jakamista rakennerahoista ja euromäärissä mitattuna Puola saa selkeästi eniten rahoitusta muihin EU maihin verrattuna. Yksi kansallisista ohjelmista on Puolan energiasektorin tukeminen kohti vähähiilisiä energiamuotoja. Puola pyrkii uudistamaan teollisuuttaan ja vähentämään sääntelyä, joka hidastaa yritysten toimintaa. Yliopistojen ja yritysmaailman yhteistyötä kehitetään, jotta muutosta saadaan aikaan. Maakuntien päättäjävalta tukien allokoinnissa on huomattava, maakunnat vastaavat suoraan 40 prosentista tuista ja epäsuorastikin maakuntien päätöksentekovalta on erittäin merkittävä. Suorat yhteydet maakuntien päättäjiin ovat tärkeitä suomalaisyrityksille. Suurlähetystö on tavannut järjestelmällisesti maakuntien johtoa ja keskustellut mahdollisuuksista suomalaisyrityksille. (Ulkoministeriö 2016.) Puolassa on mahdollista rahoittaa alueellisia hankkeita, ja voivodikuntien omien päättäjien vallassa on se, mihin rahaa käytetään. Lämmön tuottaminen uusiutuvalla energialla paikallisen yrittäjän toimesta vähentäisi fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja edistäisi vähähiilisyttä alueella.

4.3 Suomalainen koulutusvientipolitiikka

Monika Schatz tutki väitöskirjassaan suomalaisen koulutuksen vientipolitiikkaa (Education as Finland's Hottest Export? A multi-faceted case study on Finnish national education export policies) ja suhtautuu kriittisesti Suomen koulutusvientitoimintaan. Schatzin tutkimustulokset viittaavat siihen, että suomalaisen koulutusviennin tavoitteet pitää sulauttaa kansainvälisiin suuntauksiin, kohti koulutuksen tuotteistamista. Suomen nykyinen koulutusvientipolitiikka on sidottu läheisesti ylei-

seen keskusteluun PISA tutkimustuloksista, Suomen kansalliseen koulutusbrändiin ja suomalaisen korkeakouluympäristön rakenteellisiin muutoksiin. Tutkimus osoittaa suuren kuilun vientipoliittisten tavoitteiden ja niiden täytäntöönpanon välillä. Väitöskirja problematisoi Suomen koulutusvientitoiminnan kestävyyttä ja korostaa tarvetta kriittiseen keskusteluun koulutuksen vientipoliitikasta ja –käytännöistä. Schatzin mukaan koulutuksen kansainvälistäminen on tekijä, joka lisää koulutuksen markkinaehtoutumista (marketization of education). Markkinointikäytäntöjen lisääminen kasvattaa koulutusliiketoimintaa, kuten Suomen koulutusvientiä. Mitä enemmän Suomi investoi koulutuksen vientiin, sitä enemmän Suomen PISA menestystä (PISA miracle) ja roolimalleja mainostetaan. Samaan aikaan näiden tekijöiden mainostaminen johtaa kasvavaan kiinnostukseen koulutuspolitiikan lainaamiseen muilta mailta. Tämä taas johtaa takaisin koulutuksen kansainvälistämistekijään ja sulkee avaintekijöiden ympyrän (kuvio 2). Schatz kuvaa nämä edellämainitut suomalaisen koulutusviennin avaintekijät ympyrässä, koska tällä hetkellä selvää aloitustekijää ei ole, eikä näiden tekijöiden välillä ole myöskään hierarkista järjestystä. (Schatz 2016, 3, 70, 71.)



Kuvio 2. Avaintekijöiden yhdistäminen (Schatz 2016, 71).

Schatz on vakuuttunut, että kaikilla viidellä avaintekijällä (koulutuksen kansainvälistäminen, koulutuksen markkinointi, koulutusvienti, PISA menestys ja koulutusvientipolitiikan lainaaminen) on vaikutusta toisiinsa ja hän yhdistääkin nämä tekijät toisiinsa omassa tutkimuskehyksessään. Schatz toteaa tutkimuksessaan, että

suomalaisen koulutusviennin tarve on syntynyt kansainvälisestä kiinnostuksesta suomalaisiin koulutusratkaisuihin ja perustuu Suomen menestykseen PISA tutkimuksissa. Motiivina koulutusviennissä on tehdä taloudellista voittoa suomalaisella koulutusjärjestelmällä ja vahvistaa Suomen taloutta, sekä kansainvälistä kilpailukykyä. Suomalainen koulutusbrändi on luotu lisäämään suomalaisen koulutuksen markkina-arvoa, mutta tosiasiaassa selvästi määriteltyä koulutusvientituotetta ei ole olemassa. Suomalaisen koulutusviennin perusideologiana on se, että suomalainen koulutus on parempi kuin muut koulutusjärjestelmät ja se, että maailma tarvitsee suomalaista koulutusvientiä. (Schatz 2016, 71-73, 141.)

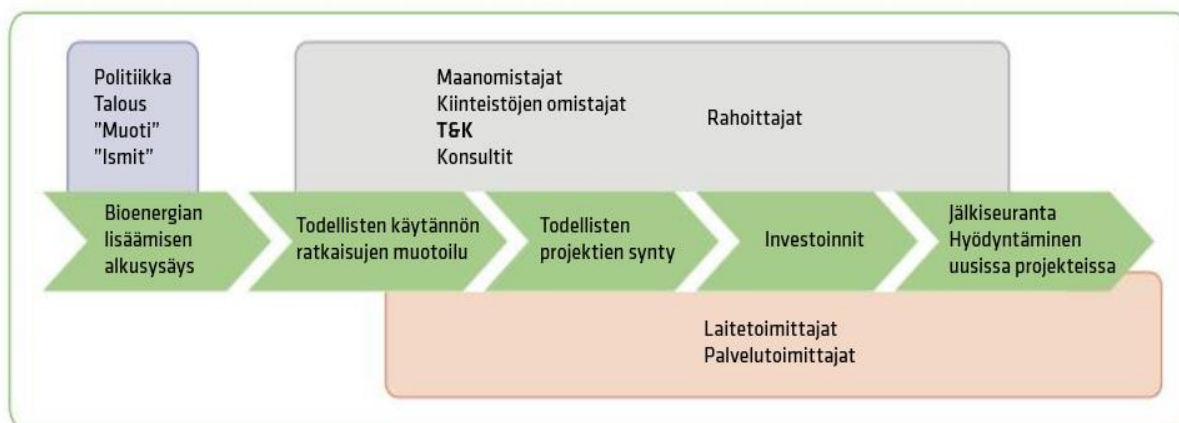
Schatz näkee, että Suomen opetusministeriön (nyk. opetus- ja kulttuuriministeriö) alkuperäinen vientistrategia tulla maailman johtavaksi koulutusviejäksi on ehkä ollut liian kunnianhimoisen tavoite. Suomi ei tule automaattisesti pysymään PISA tutkimusten kärjessä ja onkin jo pudonnut huipputasolta. Jos koulutusvienti perustuu yksittäisiin koulutusratkaisuihin, se vie aikaa ja resursseja, jolloin korkea-koulut investoivat mielummin omiin ydintoimintoihinsa, varsinkin jos koulutusvienti ei ole tarpeeksi merkittävää. Schatzin mielestä suurin haaste on laaja-alaisen markkinatutkimuksen puute. Jos Suomi todella haluaa tulla yhdeksi maailman johtavista koulutusviejistä, sillä täytyy olla markkinoitava tuote, jonka ympärille vientitoiminnot voi perustaa. Uteliaisuutta Suomen koulutusjärjestelmää kohtaan voidaan käyttää houkuttimena asiakkaille, mutta sen varaan ei voi perustaa liiketoimintaa. (Schatz 2016, 142, 143, 145, 152.)

Schatzin tutkimuksen mukaan koulutusvientipolitiikan ja koulutusviennin harjoittajien välillä on suuri kuilu, joka voi olla edellä mainittujen haasteiden keskeinen asia. Kuilun poistamiseksi on välttämätöntä lisätä yhteistyötä ja koordinoitua toimijoiden välillä. Tämä vaatii myös nykyisten toimintamallien arviointia. Jos koulutusviennistä tulee laaja-alaista liiketoimintaa Suomessa, sillä on vaikutusta koko koulutusjärjestelmään ja se voi tarkoittaa koulutuspolitiikan muuttumista yleisesti voittoa tavoittelevaksi toiminnaksi. Onko olemassa suomalaista tapaa koulutusvientiin? Pitäisikö tulevaisuudessa sellainen olla? Ja kuinka tämä saavutetaan? Nämä kysymykset myötävaikuttavat suomalaisen koulutuksen teoreettiseen käsitteellistämiseen ja tulevaisuuden koulutuspolitiikkaan. Jos voimme parantaa Suomen nykyistä koulutusvientipolitiikkaa, se voi auttaa kääntämään koulutusvien-

nin Suomen kuumimmaksi vientituotteeksi tulevaisuudessa. (Schatz 2016, 142, 143, 145, 152.)

Lämpöyrittäjyyskoulutuksen vienti ei tapahdu perinteisen suomalaisen koulutusvientipolitiikan mukaisesti. Lämpöyrittäjyysosaamisessa on valmis tuote, jota voi markkinoida kansainvälisesti ja sitä voi myös muokata asiakkaan tarpeen mukaan. Tuote on sen verran erilainen perinteiseen koulutukseen verrattuna, että siihen ei suoraan sovellu nykyisen koulutusvientipolitiikan mukaiset mallit. Lämpöyrittäjyyskoulutuksen viennissä pitää huomioida vientiprosessin eri vaiheet ja osapuolet. Lisäksi pitää huomioida prosessin eri vaiheiden riippuvuussuhteet toisistaan.

Bioenergiaosaamisen vienti edellyttää projektien syntyä kohdemaissa ja projekteissa on ymmärrettävä kokonaisuus sekä eri osapuolten rooli prosessin eri vaiheissa. Projektit syntyvät yhteistyöllä (Sikanen 2015, 13). Investointien onnistuminen edellyttää osapuolten sitoutumista projektiin (kuva 9).



Kuva 9. Bioenergiaosaamisen vientiprosessin eri vaiheet (Sikanen 2015, 13).

Vientiprosessin onnistuminen edellyttää yhteistyötä eri osapuolten välillä prosessin alusta lähtien. Suunnitteluvaiheessa on hyvä tietää kokonaisuus ja se mihin prosessissa pyritään. Mikään vientiprosessin vaiheista ei toimi yksistään ja prosessin eteneminen edellyttää, että kaikki vaiheet ovat toteutuneet suunnitelman mukaisesti oikeassa järjestyksessä. Eri osapuolten väliset riippuvuussuhteet ovat vahvat ja koko prosessin aloittamiseenkin on jo tietyt perusedellytykset, esimerkiksi energiapolitiikka, talous, lait ja määräykset, tuet, luvat, raaka-aineen saata- vuus ja toiminnan rahoitus.

5 TUTKIMUSMENETELMÄN KUVAUS

5.1 Tapaustutkimus – Case Study

Tutkimusmenetelmänä tässä työssä käytetään tapaustutkimusta, joka Kanasen (2013, 103) mukaan pohjautuu laadulliseen tutkimukseen. Laadullisessa tutkimuksessa kuvataan todellista elämää. Tutkimuksen kohdetta pyritään tutkimaan mahdollisimman kokonaisvaltaisesti ja pyrkimyksenä on löytää tosiasioita. Tutkimusaineistoa tarkastellaan yksityiskohtaisesti omiin havaintoihin luottaen. Erilaisten dokumenttien analyysit, kohdejoukon tarkoituksenmukainen valinta, tutkimuksen joustava toteuttaminen ja tapausten käsittely ainutlaatuisena on myös laadullisen tutkimuksen tyypillisiä piirteitä. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2005, 152, 155.)

Tutkimus tuottaa tietoa päätöksentekoa varten ja tutkimukseen liittyy halu saada ymmärrys ilmiöstä ja usein myös halu saada aikaiseksi muutos parempaan. Tapaustutkimuksen tuloksia ei voi yleistää, sillä ne pätevät vain tutkitun tapauksen osalta. Tapaustutkimuksen vaatimuksia Kanasen (2013, 22, 28, 54) mukaan ovat:

- ilmiö on tässä hetkessä
- tutkimus suoritetaan luonnollisessa ympäristössään
- tutkimusaineisto koostuu monista aineistoista ja monista menetelmistä
- ilmiöstä halutaan saada syvälinen ja rikas kuvaus
- tutkimuskohteita on yleensä yksi

Tutkimuskysymyksinä ovat miten, kuinka?

Opinnäytetyössä on tutkittu lämpörittäjäyyskoulutuksen vientiä ja siihen liittyvää aineistoa on kerätty kirjallisuudesta, tieteellisistä tutkimuksista ja artikkeleista, lehdistä ja artikkeleista sekä etsitty aikaisempia tutkimuksia aiheesta. Aineistoa on ollut saatavilla sekä kirjallisena että sähköisenä lähteenä. Sisällönanalyysissä dokumentteja on analysoitu purkamalla ne tutkimustavoitteen mukaisiin teemoihin. Teemojen mukaisesti haastateltiin myös tarkoituksella valittuja alan asiantuntijoita ja haastattelun tuloksia verrattiin muuhun aineistoon johtopäätösten tekemistä varten.

Tapaustutkimuksille on tyypillistä, että tutkitaan ilmiöitä, jotka määräytyvät ajan, paikan tai jonkin muun kriteerin mukaan (tapahtuma, toiminto, yksilö, ryhmä jne.). Tapaustutkimus on useimmiten monimuotoinen prosessi, joka ei etene aivan suoraviivaisesti. Tutkija käy läpi monia vaiheita, palaa takaisin ja tarkentaa, keskusteluttaa aineistoja keskenään sekä kehittää vuoropuhelua teorian ja empirian välillä. Tapaustutkimuksen tekeminen on haasteellista, usein erityisvaikeutena on monimuotoinen kysymyksenasettelu sekä laaja ja monipuolinen aineisto. Tapauksen ratkaisemisessa johtolankana toimii tutkimuskysymys, joka muuttuu ja tarkentuu tutkimusprosessin kuluessa. (Eriksson & Koistinen 2005, 4, 19, 20, 43.) Tässä työssä tutkimuskysymys tarkentui lämpörittäjäyyskoulutuksen vientiä edistävien yhteistyötahojen etsimiseen, silloin kun koulutusvientä tehdään Puolaan.

5.2 Tiedonkeruumenetelmät

Ennen tutkimusaineiston keruuta on bioenergia-alaan perehdytty teoreettisesti. Empiiristä tietoa etsittiin HECSO-hankkeen avulla kirjallisuudesta sekä aikaisemmista tutkimuksista, vuorotellen ja lomittain. Tutkimustietoa on kerätty haastattelujen, keskustelujen, sähköpostikyselyjen ja kirjallisten aineistojen perusteella. Haastateltavat on valittu tarkoituksenmukaisesti tämän tutkimuksen tavoitteiden mukaisesti niin, että tutkimukseen on saatu tutkimusongelman kannalta merkityksellistä tietoa. Kaikki haastattelut ja kyselyt toteutettiin tämän työn tekijän toimesta syksyllä 2017 Varsovassa, Jyväskylässä, Lapualla ja Seinäjoella. Tutkimusaineisto kerättiin sekä yksilö- että ryhmähaastatteluilla tai keskusteluilla. Tutkimukseen osallistuneet ovat olleet mukana vapaaehtoisesti ja haastateltavilta on kysytty lupa tutkimuksen tekemiseen. Haastattelut tehtiin teemahaastatteluina eli haastattelun kulkua ohjattiin tutkimuksen teemoilla. Osa haastatteluista nauhoitettiin, osa toteutettiin avoimena keskusteluna ilman nauhoitusta. Haastattelut pyrittiin pitämään mahdollisimman keskustelunomaisina.

Tutkimukseen haastateltiin asiantuntijoita tutkimuksen keskeisten teemojen mukaisesti. Haastateltavia oli Puolassa 8 henkilöä ja Suomessa 8 henkilöä, yhteensä 16 henkilöä. Haastateltavista naisia oli 6 henkilöä ja miehiä 10 henkilöä. Puolaisten haastattelut tehtiin englannin kielellä ilman tulkkia, ja haastattelut

toteutettiin Varsovassa joko yliopiston metsäosastolla, tilaisuuteen varatussa neuvotteluhuoneessa tai kaupungin keskustassa. Tutkimuksen tekijällä ja haastateltavilla oli riittävä kielitaito ja alan sanasto. Toteuttamalla haastattelut kielellä, joka ei ole kummankaan osapuolen äidinkieli, saatiin keskustelun taso pidettyä yksinkertaisena ja selkeänä. Suomessa kaikki haastattelut tehtiin suomen kielellä. Lisäksi tutkimuksen aikana tehtiin useita sähköpostikyselyjä puolalaisille ja suomalaisille alan toimijoille, lähinnä energia- tai metsäasioista vastaaville tahoille. Kaikkiin kyselyihin ei saatu vastauksia.

Puolassa haastatteluun osallistui Varsovan yliopistosta (Warsaw University of Life Sciences) 6 tutkijaa, tuotantotekniikan ja puuteknologian tiedekunnista. Haastateltavista neljä oli koulutukseltaan tohtoreita (PhD) ja kaksi oli tohtorinväitöstä parhaillaan tekevää opiskelijaa (Doctoral student). Haastattelu toteutettiin ryhmähaastatteluna. Erikseen Varsovassa yksilöhaastateltiin suomalaisen konsulttiyrityksen Puolan asiantuntijaa ja Suomen Varsovan suurlähetystön Team Finlandin edustajaa. Puolalaista näkökulmaa tutkimukseen antoi myös puolalainen tutkija (Doctoral student), jota haastateltiin Seinäjoella. Suomalaista laitetoimittajan näkökulmaa tutkimukseen antoivat kaksi lämpölaitosvalmistajaa. Toisen yrityksen kahta edustajaa haastateltiin Bioenergiamesseilla Jyväskylässä, ja toisen yrityksen edustajaa haastateltiin omassa yrityksessään Lapualla. Suomalaisia yrityksiä Puolassa konsultoivan yrityksen perustajaa haastateltiin puhelimitse. Kansainvälisen koulutusviennin asiantuntijaa haastateltiin Seinäjoella Framin toimitiloissa. Hecso-hankkeen asiantuntijaa haastateltiin Metsäkeskuksen tiloissa Seinäjoella. Lisäksi haastateltiin VISU-hankkeen projektipäällikköä Lapualla. Haastattelut toteutettiin rauhallisessa ympäristössä ja ne olivat kestoltaan yksi-kaksi tuntia.

Teemahaastattelussa haastattelu kohdennetaan tiettyihin teemoihin, joista haastateltavien kanssa keskustellaan. Teemahaastattelu ei edellytä tiettyä kokeellisesti aikaansaattua yhteistä kokemusta, vaan kaikkia yksilön kokemuksia, ajatuksia, uskomuksia ja tunteita voidaan tutkia tällä menetelmällä. Haastattelu etenee keskeisten teemojen varassa, eikä yksityiskohtaisia kysymyksiä esitetä. Haastattelun avulla pyritään keräämään sellainen aineisto, jonka pohjalta voidaan tehdä ilmiötä koskevia päätelmiä. (Hirsjärvi & Hurme 2008, 48, 66.)

Tutkimukseen valittiin teemahaastattelu, koska tutkittavana on uusi ja tuntematon alue ja kysymysten arveltiin tuottavan monitahoisia vastauksia, tietämättä etukäteen vastausten suuntia. Haastattelut suunniteltiin etukäteen ja ne toteutettiin tämän tutkimuksen tekijän toimesta. Haastateltavien vastauksia on sijoitettu laajempiin asiayhteyksiin ja niitä on haluttu syventää ja selventää lisäkysymyksillä. Haastattelujen teemoina olivat koulutusvienti, lämpöyrittäjäyys ja yhteistyö Suomen ja Puolan välillä. Teemat olivat väljiä ja niiden painotus vaihteli haastateltavan asiantuntemuksen mukaan. Teemojen järjestys ja laajuus vaihtelivat haastattelusta toiseen. Haastattelun alussa haastateltaville kerrottiin tutkimuksen tarkoituksesta ja sen luottamuksellisuudesta, käytiin läpi haastattelun teemat, ja pyydettiin lupa nauhoittaa haastattelu, jos se nauhoitettiin. Haastattelu suoritettiin teemojen mukaisesti, mutta ei liian tiukasti rajattuna, vaan joustavasti ja luontevasti aihepiirin sisällä. Haastateltavat saivat kertoa vapaasti omista kokemuksistaan ja tuntemuksistaan.

5.3 Analyysimenetelmät ja tulosten siirrettävyys

Tapaustutkimuksella ei ole omia analyysimenetelmiä, sillä tutkimus pohjautuu hyvin pitkälle laadulliseen tutkimukseen. Kirjallisen aineiston sisältöanalyysi hajotetaan ensin asiasisällöksi ja asiasisällöt yhdistetään uudestaan tutkijan näkemyksiksi ja kuvaukseksi ilmiöstä (aineisto-luokittelu-tulkinta-johtopäätökset). (Kananen 2013,103.)

Lähdekirjallisuutta käytettiin tutkimuksen perustana ja haastattelujen aineisto analysoitiin teema-alueittain. Nauhoituksia analysoitiin joko kirjoittamalla ne tekstiksi tai suoraan kirjoittamatta niitä ensin tekstiksi. Suomalaisen lämpöyrittäjäyysliiketoiminnan tuotteistamisesta ja koulutuspaketin markkinoimisesta Puolaan kerättiin yksityiskohtaista ja täsmentävää tietoa. Tutkimuksen avulla on selvitetty bioenergian käytön lisäämisen sekä koulutusviennin ja osaamisen välisiä suhteita Suomen ja Puolan välillä. Tutkimusaineistoa on luokiteltu ja arvioitu samalla, kun sitä on kerätty, samankaltaisuuksien ja säännönmukaisuuksien löytämiseksi. Aineistot ovat olleet analysoitavissa ja tulkittavissa pohdittaessa tutkimuksen johtopäätöksiä.

Aineiston sisältöanalyysin tulkinnessa on haettu sen merkitystä tutkimukselle sekä yksityiskohtien osalta että kokonaisvaltaisesti. Aineistoa on analysoitu ilman ennako-oletuksia ja analysointia on ohjannut tutkimuskysymykset sekä tutkimuksen tarkoitus. Käsiteltävän aineiston asiasisällön samankaltaisuutta ja eroavaisuuksia tarkasteltiin haastatteluteemoittain. Näitä sisältöanalyysejä yhdistämällä on tehty johtopäätöksiä.

Tapaustutkimuksen analyysi ei pyri tulosten yleistettävyyteen niin kuin esim. survey-tutkimus, jonka tavoitteena on tuottaa siirrettävissä olevaa, yleistävää tietoa. Tutkimustulosten siirrettävyys tarkoittaa, että tulokset pitävät myös vastaanlaisissa tapauksissa. Tulosten siirrettävyyteen annetaan mahdollisuus mahdollisimman tarkalla lähtökohtakuvauksella. (Kananen 2013,120, 121.) Tässä tutkimuksessa pyritään ymmärtämään ja tulkitsemaan HECSO-hankkeen avulla tapahtuvaa lämpöyrittäjyysosaamisen kansainvälistämistä. Tutkimuksen tekijä on sitoutunut käyttämään saamia tietoja vain tämän tutkimuksen tarkoituksiin.

Tapaustutkimuksessa on tärkeää ymmärtää tapaus itsessään, sen erityisyys ja mielenkiintoisuus. Tapaustutkimuksen yhteydessä puhutaan analyttisestä yleistämisestä, jossa malleja voidaan kokeilla muiden tapausten selittämiseen, ainakin samantyyppisessä asiayhteydessä. Uusilla tapauksilla replikoidaan eli todenneetaan sitä, että tällä tietyä tapausta varten luodulla teoriolla voidaan tutkia yleisemminkin tietynlaisia tapauksia. (Eriksson ym. 2005, 34.)

Tässä työssä on tutkittu lämpöyrittäjyysosaamisen kansainvälistämistä ja miten tätä suomalaista erikoisosaamista voisi viedä Puolaan. Teemahaastattelut on tehty tämän tutkimuksen teemoista. Tutkimuksen tulokset koskevat vain tätä tutkimusta. Haastateltavat on valittu tämän tutkimuksen tarkoituksen ja tutkimuskysymysten mukaan. Tutkimuksen tuloksia voi yleistää Puolassa, mutta muihin maihin tämän tutkimuksen tulokset voivat olla ainostaan suuntaa antavia esimerkkejä samantyyppisissä asiayhteyksissä. Tutkimuksessa on käytetty paljon kirjallisuuslähteitä, koska kaikkiin tutkimuskysymyksiin ei löytynyt vastauksia pelkästään haastattelujen perusteella. Energiaviraston edustajan tai alueviranomaisten haastattelu Puolassa ei ollut mahdollista.

6 TULOKSET

6.1 Toimiva yhteistyömalli koulutusviennissä Suomen ja Puolan välillä

Lämpöyrittäjyys ja siihen liittyvä osaaminen sekä alan laitevalmistajat sopivat hyvin Team Finlandin ohjelmaan. Paikalliset lämpölaitosvalmistajat Etelä-Pohjanmaalla ovat pieniä tai keskisuuria yrityksiä, jotka voisivat hakea kasvua omalle toiminnalleen viennistä Team Finland -ohjelman avulla. Alan laitevalmistajat ovat keskeisessä asemassa lämpöyrittäjyyteen liittyvien laitteiden kehittämisessä. Vaikka lämpöyrittäjyysosaamisen kansainvälinen koulutus ei johda tutkintoon, vaan on enemmän ammatillista alan lisäkoulutusta, sopisi se vientiin suuntautuneena Team Finlandin ohjelmiin.

Nythän niitä Team Finlandin kasvuohjelmia on muutettu elikkä niitähän oli niitä kasvuohjelmia 37. Mäkin olin alkuvuodesta jossain tilaisuudessa, jonka järjesti TEM, UM ja OKM ja siellä sitte esiteltiin, että mitenkä nyt sitte kasvuohjelmia on ollu liikaa. Ne on ollu tehottomia, ei oo saatu tuloksia ja kuitenkin melkein koko hallituskauden rahat oli jo käytetty. Niin nythän ne on sitte vähentyny ne kasvuohjelmat, että onko niitä nyt vaan 6 vai 7.

Team Finlandin kasvuohjelmia kehitetään ja uudistetaan yrityksiltä saadun palautteen perusteella. Näin ohjelmat vastaavat paremmin yritysten tarpeita ja ohjelmista saadaan toivottu hyöty yritystoimintaan. Kasvuohjelmien nykyinen rahoituskausi loppuu vuonna 2018, mutta uudistuneita kasvuohjelmia tullaan jatkamaan.

Yks teemahan siinä oli, että maakunnasta maailmalle ja nyt on valittu Team Finland koordinaattorit, joiden ensisijainen tehtävä on yritysten kansainvälisen vientitoiminnan lisääminen.

Team Finland ja sen toiminta oli tuntematonta tässä tutkimuksessa haastatelluille puolalaisille. Suomen Varsovan suurlähetystössä ei ollut tietoa, että mitään koulutusyhteistyötä olisi tehty Suomen ja Puolan välillä. Yhteistoiminta olisi uutta, ainakin tämän tutkimuksen alalla, jos lämpöyrittäjyysosaamista ja siihen liittyvää laitevientiä lähdetään tekemään Team Finlandin tarjoamissa ohjelmissa. Suomalaiset yritykset saavat maksutonta kansainvälistymisneuvontaa Finpron verkoston kautta 50 eri maassa Export Finland -ohjelman kautta, ja Puola olisi yksi mahdolli-

nen kohdemaana. Lämpöyrittäjyysosaamisen kansainvälisessä koulutuksessa asiakkaita olisivat potentiaaliset uudet lämpöyrittäjät Puolassa. Samalla nämä koulutettavat olisivat potentiaalisia asiakkaita suomalaisille laitevalmistajille.

Mä olin esimerkiksi eilen tuos työ- ja elinkeinoministeriön tilaisuudessa täs Framilla ja he esittelivät nyt sitte tälläsiä mitä niillä on nyt niiku uusia ajatuksia tästä rahootuksesta ja muista asioista. Tekesillähän kans nyt uudistuu ne rahoitusohjelmat, niin kyllä siinä taas nämä TEMminkin edustajat niiku kyseli sitä, kun Seinäjoelta esimerkiksi esiteltihin tiettyjä asioita heille, niin he kyseli, että mitenkä tehdään niinku maan sisällä yhteistyötä, että kuinka on verkostoiduttu.

Verkostoituminen tietyn teeman sisällä on tärkeää sekä maakunnassa että maakunnan ulkopuolellakin. Varsinkin alueella jossa on paljon pk-yrityksiä, verkostoitumalla voidaan säästää vienninedistämiskustannuksia ja yrityksen voimavaroja muutenkin, esimerkiksi ajankäytössä. Viexpo on hyvä esimerkki pienimuotoisesta, alueellisesta verkostoitumisesta. Finpron yhteistyökumppani Viexpo toimii alueellisena vienninedistämisisorganisaationa. Viexpon vientiverkosto kerää yhteen 4–6 yritystä, joiden kanssa se pyrkii pääsemään kohdemaan markkinoille. Koulutusta voisi markkinoida messuillakin.

Me ollaan oltu mukana Viexpon kautta näissä reissuissa, joissa on messuja, Viexpon koordinoimia. Seuraavaksi mennään Saksaan, Hannoveriin, maailman suurimmille maatalousalan messuille, Agritechnicaan. Yksittäisen yrityksen kustannukset osallistua ei tule niin suureksi. Voidaan jakaa kuluja muiden yritysten kesken.

Kansainvälisillä messuilla yritykset pääsevät esittelemään tuotteitaan valitussa kohdemaassa. Näillä messuilla ovat yleensä mukana myös tärkeimmät kilpailijat. Viexpon kautta yritysten kustannukset osallistua kansainvälisille messuille pienenevät, kun mukana on useita tahoja jakamassa osallistumiskuluja. Kun yhteydenpidon messujärjestäjiin koordinoi yksi taho kaikkien puolesta (Viexpo), messuille osallistuminen ei vie liikaa yrityksen omia voimavaroja. Kun lämpöyrittäjyysosaamista lähdetään viemään Puolaan, yksi mahdollisuus on osallistua siellä alan messuille. Valitaan lämpöyrittäjyyteen sopiva yritysten vientiverkosto ja osallistutaan esimerkiksi vuosittain järjestettävälle kansainväliselle Agrotech-messuille (International Fair of Agricultural Techniques). Messut järjestetään Kielcen kau-

pungissa ja vuonna 2017 messuilla vieraili 71 250 henkilöä (Targi Kielce [Viitattu 4.10.2017]).

Lämpöyrittäjyysosaaminen voisi olla mukana myös Education Export Finland -koulutusvientiohjelmassa. Hecso-hankkeessa on ollut mukana Etelä-Pohjanmaan alueen lämpöyrittäjiä, alan kehittäjiä, kouluttajia, tutkimusta sekä kattava joukko kone- ja laitevalmistajia. Education Export Finland -ohjelmassa koulutuksen järjestäjä voisi koordinoida toimintaa yksittäisten yritysten puolesta ja toimia koulutusvientiohjelman vastuuvetäjänä.

Me ollaan aivan liian pieniä, jos me yksin toimitahan, kun me lähdetään tuonne maailmalle.

Kansainvälistymisohjelmien kautta lämpöyrittäjyyden osaamiskeskittymän yritykset voivat verkostoitua oman maakunnan lisäksi muiden maakuntien yritysten kanssa. Euroopan unioni rahoittaa hankkeita ja ohjelmia, joita jäsenvaltiot voivat keskenään perustaa. Osa rahoituksesta maksetaan kansallisten viranomaisten kautta ja osan rahoituksesta voi hakea suoraan Euroopan komissiolta. Hankkeen rahoituksen hakeminen riippuu hankkeen luonteesta. Työ- ja elinkeinoelämään liittyvien hankkeiden rahoitusta haetaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksista (ELY-keskukset). ELY-keskusten lisäksi rahoitusta saa työ- ja elinkeinoministeriöstä tai maakuntaliitoilta. Ennenkuin lämpöyrittäjyyden koulutus- tai laitevientiä saadaan toteutettua Suomen ja Puolan välillä, yhteistyön malleja voisi etsiä EU:n hankerahoituksen avulla. Kun kontaktit ja tarvittavat selvitykset on tehty hankkeen avulla, kaupallisen yhteistyön voi käynnistää.

Yhteistyötä voisi tehdä vaikka Interreg -ohjelman kautta.

Näissä Interreg hankkeissa on aina pitänyt tehdä se business plan eli miten ne tulokset muutetaan sitte bisnekseksi.

Lämpöyrittäjyysosaamisen vienti sopisi Interreg-ohjelmiin alueellisten lämmitysjärjestelmien kehittämisessä vähähiilisempään vaihtoehtoon. Ohjelmassa rahoitetaan alueiden välisiä yhteistyöhankkeita, ja toiminta tukee viranomaisten kanssa tehtävää yhteistyötä.

Euroopan komission ylläpitämä kansainvälistymispalvelu EEN toimii myös Etelä-Pohjanmaalla ja toimisto sijaitsee Seinäjoella. Näitä palveluja voisi myös hyödyntää siltä osin, kun ne lämpörittäjäyysosaamisen vientiin sopivat.

Uskottavuus, että siitä syntyy jotakin kaupallistakin, se on niiku tärkeä asia siinä ja yhteistyö sekä verkostot ekosysteemin sisällä eli esimerkiksi tämän bioenergian sisällä erilaisten verkostojen syntyminen.

Asiantuntijoita ja osaamista löytyy, tätä pitäisi vain käyttää enemmän hyödyksi kaikessa kansainvälisessä yhteistyössä ja uusien kontaktien luomisessa. Tekesin uusilla tutkimusrahoituspalveluilla autetaan tutkimuksen ja yritysten kehitystyön tekemistä rinnakkain sekä haastetaan osapuolet tiiviimpään yhteistyöhön. Hecso-hankkeen kautta saatuja kontakteja viedään Virossa eteenpäin yhteistyöhankkeen avulla. VISU-hanke toteutetaan vuosina 2017–2020.

Kyllä mä uskon, että tää Viron VISU-hanke on hyvä pohja lähteä myös Puolaan, sieltä löydetään varmaan ne sellaset onnistumiset ja epäonnistumiset. Ne auttaa sitte sitä konseptia rakentamaan niiku syvemmin tuollaaseen vientihankkeeseen. Se on ainakin tullu selväksi, että siellä on syytä olla joku paikallinen kontakti, joka tuntee taas sitte paikallisia kontakteja kohdemaassa, niin se auttaa ja nopeuttaa paljon prosessin eteenpäin viemisessä.

VISU-hanke on tiedonsiirtohanke, jossa suomalaista osaamista viedään Viroon. Lämpörittäjäyysosaamista, energiatehokkuuden parantamista ja metsäenergian hyödyntämistä edistetään yhteistyössä virolaisten toimijoiden kanssa.

Thermopoliksella on energiaosaaminen, SeAMKilla tämmöistä pitkäaikaista tutkimusta metsäbioenergian tuotannosta ja käytöstä. Metsäkeskuksella oli tämä Hecso-hanke tässä taustalla ja VISU nojaa tosi vahvasti tähän Hecsoon.

Suomalaiset osapuolet tekee laskelmia, kannattavuuslaskelmia ja muita sekä toimittaa informaatiota virolaisille osapuolille niin, että heillä olisi työkalut itsellään perustaa tämmöiset pilottilaitokset.

Heillä on suunnitelmia siellä, että sinne jäisi elämään tällainen lämpöalan yrittäjyyden koulutuskeskus niihin kuntiin, paikallisten asukkaiden hyödyksi.

VISU-hanke toimii hyvänä mallina Baltian maihin, mutta se voi toimia mallina myös Puolan kanssa tehtävään yhteistyöhön.

Kyllä se Baltia olis niiku lähimpänä sitä jos miettis mitä metsäkeskus voi hyödyntää sitä osaamistaan ja myydä tavallaan sitä koulutusta mikä sen yks tarkoitus olikin.

Kun markkinoidaan ammatillista osaamista tai yrittäjyyttä, Schatzin (2016, 72) mainitsemia PISA-menestystekijöitä ei painoteta samalla tavalla, koska PISA tutkimuksessa mitataan 15–16 vuotiaiden menestystä. Muuten Schatzin teoria avaintekijöiden yhdistämisestä toisiinsa toimii myös lämpöyrittäjyysosaamisen viennissä. Voidaan mainostaa Suomen bioenergiaosaamista, uusiutuvien energialähteiden käyttämistä ja näihin aloihin liittyvän koulutuksen myyntiä kansainvälisesti.

Puolassa on paljon parannettavaa uusiutuvan energian suhteen. Toivon, että saisitte koulutusyhteistyön toteutumaan. Varmasti löytyy kumppani toteuttamaan koulutusta Puolassa. Suomi on hyvä esimerkki puolalaisille tällä alalla.

Suomessa meillä on se vahvuus, että varsinkin ammattikorkeakoulut tekee työelämän ja yritysten kanssa yhteistyötä. Ja mitä nyt oon ittekin huomannu täs kun oon yli 20 vuotta näitä kansainvälisiä asioita ollu hoitamas, että se on aika harvinaista ulkomailla, että yliopistot ja korkeakoulut tekee työelämän kans yhteistyötä.

Koulutusvientipolitiikan ja koulutusviennin harjoittajien välisen kuilun poistamiseksi koulutusviennissä pitää lisätä yhteistyötä ja koordinoitua eri toimijoiden välillä. Lämpöyrittäjyysosaamisen viennissä Suomella on etuna ammattikorkeakoulut, joissa tehdään metsäenergian tuotannosta ja käytöstä tutkimustyötä yhteistyössä alan toimijoiden kanssa.

Puolassa on erilainen koulutusjärjestelmä kuin Suomessa. Esimerkiksi ammattikorkeakouluja ei ole. Englantia puhutaan huonosti.

Lämpöyrittäjyydestä pitäisi löytää Puolaan sopiva koulutusvientimalli, jonka mukaan koulutus suunnitellaan. Suomalaisia sopimusmalleja voi käydä läpi esimerkiksi, mutta olisi hyvä jos koulutukseen osallistuisi myös puolalainen asiantuntija, joka voisi käydä läpi oikeita sopimusmalleja, joita Puolassa tarvitaan.

Koulutuskielenä pitäisi olla puolan kieli, tulkkia voidaan käyttää opetuksessa apuna tai koulutetaan kouluttajia, jotka vievät asiaa eteepäin puolaksi.

Nythän paljon puhutaan näiden hankkeiden tulosten tuotteistamisesta. Nyt on kiinnitetty huomiota siihen, että pitäis niiden hankkeiden tulokset saada tuotteistettua. Ja myytyäkin vielä.

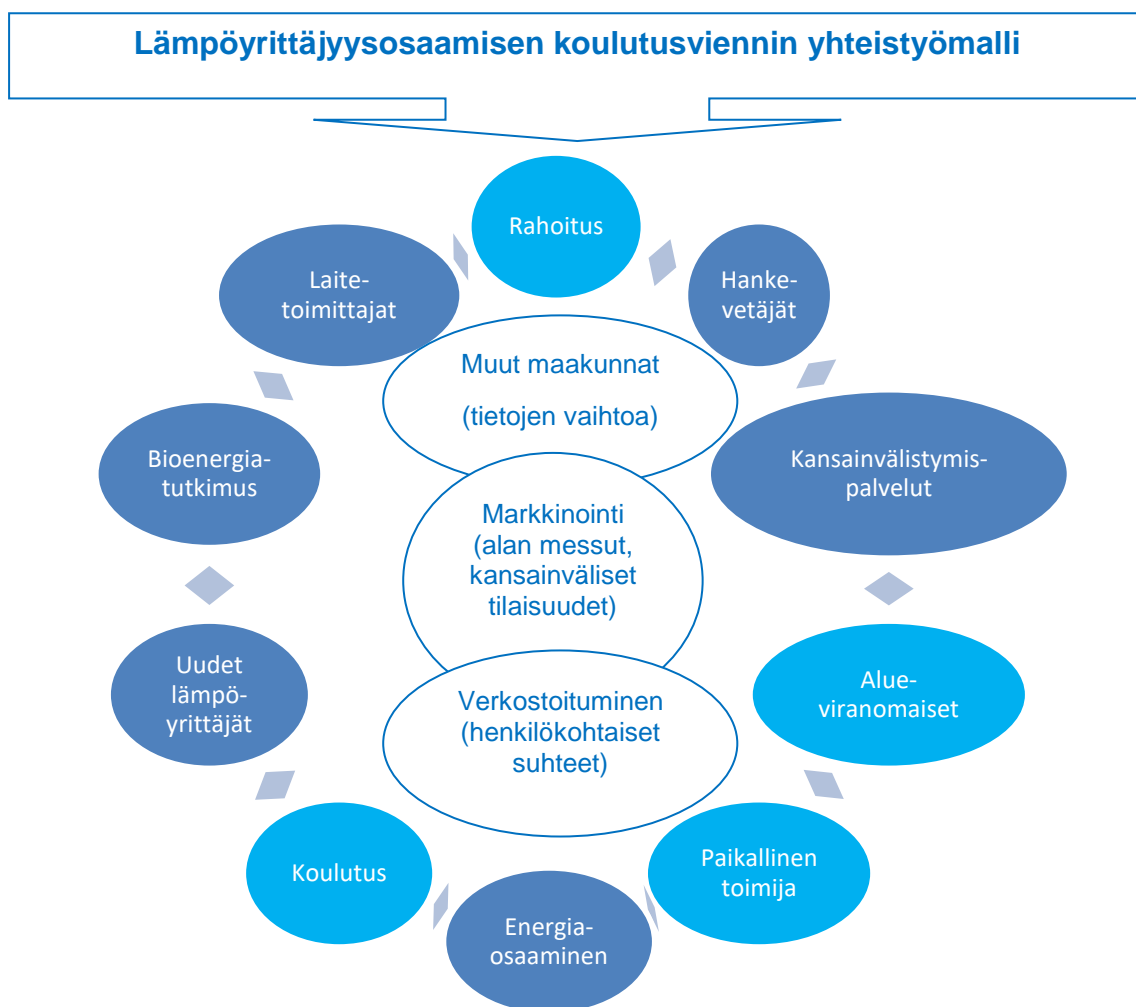
Lämpöyrittäjyysosaamisen viennissä tärkeässä roolissa ovat alan laitevalmistajat, jolloin koulutuksen vientiin voidaan yhdistää myös laitevientiä sekä mahdollisesti myös muita palveluja (takuu-, huolto tai teknistä laitepalvelua). Koulutusviennin avulla pk-yrityksillä on mahdollisuus päästä uusille markkinoille. Tärkeää on myös alan tutkimusyhteistyö tutkijoiden ja laitevalmistajien välillä. Uudet tekniikat saadaan käytäntöön nopeasti.

Mitä mä oon nyt ittekin ajatellu täs kun tätä koulutusvientiä oon miettiny, niin meidän pitäis jotenkin kylkikyljes työelämän ja yritysten ja sitte koulutusorganisaatioiden tehdä tätä työtä. Joko niin, että tosiaan koulutusosaaminen liitetään siihen yritysvientiin, joka avaa kenties meille koulutusorganisaatioille uusia mahdollisuuksia tai sitte niin, että meillä on jotain osaamista, jota me viedään ulkomaille ja siinä avautuu samalla sitte jollekin yrityksellekin vaikka laitevientimahdollisuus. Jotenkin niiku rinnakkain vietäis näitä asioita. Hyvä olis jos näitä ei vois irrottaa toisistaan, vaan pitäis ostaa niiku koko paketti.

Tehokkain tapa päästä Puolan markkinoille sekä koulutusviennissä että laiteviennissä, on tehdä yhteistyötä alan toimijoiden kanssa (kuvio 3). EU:n rahoittamat hankkeet ja Finpron hallinnoimat kasvuohjelmat pitäisi hyödyntää verkostoitumalla niin tehokkaasti, ettei hanke jää liian pieneksi ja sen takia ei saadakaan toivottuja tuloksia. Puolassa toimitaan erilaisessa toimintaympäristössä ja kulttuurissa kuin Suomessa, henkilökohtaisilla suhteilla on suurempi merkitys. Suomen Varsovan suurlähetystön kansainvälistymispalvelut ja suurlähetystön henkilökohtaiset suhteet Puolan voivodikuntiin pitäisi hyödyntää. Suoria kontakteja mahdollisiin lämpöyrittäjiin ei saa ilman alueviranomaisten mukanaoloa. Tämän tutkimuksen tekijän Varsovan vierailun aikana esiteltiin lämpöyrittäjyysosaamista Varsovan yliopiston tutkijoille, paikalliselle asiantuntijataholle sekä Suomen suurlähetystölle. Lisäksi kerrottiin käynnissä olevasta VISU-hankkeesta ja kutsuttiin haastateltavat ensi vuonna Suomessa pidettäville kansainvälisille bioenergiapäiville.

Olen tehnyt yhteistyössä puolalaisten partnereitten kanssa selvitystyötä aluksi osa-aikaisesti myöhemmin päätoimisesti noin 25 vuotta. Olemme kiinnostuneet myös tästä projektista, koska meillä on ollut historian varrella useita alaan liittyviä kontakteja.

Paikallinen toimija, joka edistää yhteistyötä alueviranomaisten kanssa ja luo tärkeitä kontakteja paikallisiin alan toimijoihin, on ensiarvoisen tärkeä osa koulutusvientiprosessia. Koulutusvienti vaatii koordinoitua vientiprosessiin osallistuvien välillä.



Kuvio 3. Lämpörittäjäkoulutuksen vientiin tarvittavia yhteistyötahoja

Koulutusvientiin osallistuu eri alojen asiantuntijoita ja vientiprosessia pitää osata johtaa niin, että jokainen osallistujataho pääsee vaikuttamaan prosessin kulkuun oman asiantuntemuksensa mukaan.

6.2 Uusiutuvan energian käytön lisääminen Puolassa

Asztemborskin (2014, 41) tutkimusten mukaan Puolassa olisi mahdollista lisätä puupohjaisen biomassan käyttöä lämmöntuotantoon, koska nykyiset kiinteän biomassan määrät ovat pienet. Mutta niin kauan kuin kaivosteollisuutta suojellaan ja suositaan valtion toimesta, uusiutuvaan energiaan siirtyminen on lähes mahdotonta.

Nyky politiikka tukee kaivosteollisuutta. Konservatiivisella Laki ja oikeus -puolueella on enemmistö parlamentissa. Puolue on EU vastainen ja haluaa suojella kaivosteollisuutta. Yksittäinen ihminen ei voi tehdä nyt mitään.

EU-alueen suurimmat hiilivarannot sijaitsevat Puolassa ja niiden on arvioitu riittävän vielä 50–200 vuodeksi. Kaivosteollisuus työllistää yli 100 000 ihmistä. Kaivosteollisuuden lieassa kulkeville päättäjille olisi poliittinen itsemurha ehdottaa siirtymistä uusiutuvaan energiaan, vaikka hiiliteollisuus tuottaakin rankasti tappiota. Voimalat ovat vanhoja ja niiden uusimiseen tarvittaisiin lähivuosina kymmeniä miljardeja euroja.

Lainsäädännöllisesti uusiutuvan energian käytön lisääminen on otettu Puolassa huomioon esimerkiksi niin, että talousministeriön alaisesta kansallisesta rahastosta myönnetään lainoja tuuli-, bioenergia-, vesi- ja aurinkovoiman käytön lisäämiseen. Vuodesta 2014 alkaen The National Fund for Environmental Protection and Water Management -rahaston tarkoitus on myöntää lainoja sähkön- ja lämmöntuotantoon uusiutuvalla energialla. Lainoituksen tavoitteena on vähentää hiilidioksidipäästöjä ja lisätä energiantuotantoa uusiutuvilla energialähteillä. Annetavan rahoituksen määrä riippuu uusiutuvan energian teknologiasta. Valtion myöntämää lainarahoitusta saa tietyn maksimiprosenttiosuuden investoinnin kokonaiskustannuksista:

- tuulivoimalat 30 %
- aurinkovoimalat 75 %
- maalämpöenergia 50 %
- pienet vesivoimalat 50 %
- biomassalaitokset lämmöntuotantoon 30 %
- biokaasulaitokset 75 %
- sähköntuotantoon, jossa tehokas yhteistuotanto biomassan kanssa 75 %.

(International Energy Agency 2016 [Viitattu 20.2.2017].)

Myös lainan kokonaismäärälle on asetettu maksimiraja (40 miljoonaa PLN), eikä rahaston myöntämiä muita lainoja voi käyttää yhtä aikaa. Lainan korkokatto on 2 % ja laina-aika maksimissaan on 15 vuotta. Lainan ensimmäinen erä täytyy maksaa takaisin viimeistään 18 kuukauden jälkeen, siitä kun laina on myönnetty. Lainaa ei myöskään voi perua. (International Energy Agency 2016.)

Kesäkuussa 2016 Puolassa astui voimaan uusiutuvan energian laki, joka korvaa aiemmin käytössä olleen vihreän sertifikaatin järjestelmän tarjouskilpailujärjestelmällä. Kaikki uusiutuvan energian teknologiaa edustavat laitokset ovat oikeutettuja antamaan oman tarjouksensa tarjouskilpailuun. Poikkeuksen tekevät vesivoimalat, jotka ovat energiateholtaan suurempia kuin 20 MW, ja biomassalaitokset, jotka ovat energiateholtaan suurempia kuin 50 MW. Tarjouskilpailujärjestelmän tarkoituksena on jakaa tarjouskilpailut teknologian mukaisiin koreihin, jolloin kilpailua käydään vain sen teknologian osalta, erikseen muista teknologioista. Tarjouskilpailujärjestelmässä on myös erilliset osastot, jotka on tarkoitettu energiateholtaan alle 1 MW:n ja yli 1 MW:n tuotantolaitoksille. Tarjouskilpailut pidetään vähintään kerran vuodessa. Sopimukset, jotka tehdään tarjouskilpailun voittajan kanssa ovat pituudeltaan maksimissaan 15 vuotta, mutta mitään sopimuksia ei tehdä pidempään kuin vuoteen 2035. Joka vuosi hallitus ilmoittaa uusiutuvan energian kokonaiskapasiteetin tarjouskilpailuun. (International Energy Agency 2017.) Vihreän sertifikaatin tarjouskilpailujärjestelmällä pyrittiin varmistamaan, että uudet investoinnit suosivat uusiutuvia energialähteitä. Tarjouskilpailujärjestelmällä on tarkoitus varmistaa, että Puolalla olisi mahdollisuus päästä RES-direktiivin mukaisiin uusiutuvan energian tavoitteisiin vuonna 2020 (Poikonen 2014, 16).

Puolan edellinen hallitus hyväksyi Pariisin ilmastopöytäkirjan, mutta nykyinen hallitus suhtautuu siihen nuivasti. Tuulivoiman osuus kasvoi edellisen hallituksen aikana, mutta nykyinen hallitus lakkautti tuulivoiman tuet. Hallituksen energiapolitiittisia linjauksia odotellaan.

Puolassa hallitus ohjaa vahvasti energiapolitiikkaa ja ilman hallituksen linjauksia uusiutuvan energian lisääminen on vaikeaa. Mahdollisuudet käyttää enemmän puupohjaista biomassaa energiantuotannossa on riippuvaista hallituksen toimista. Jos hallituksen toimet tukevat pienimuotoista, yksityistä energiabisnestä, myös lämpöyrittäjyys voisi olla mahdollista. Hyvänä esimerkkinä hallituksen toimien vaikutuksista on tuulivoiman tukeminen: ensin tuetaan ja saadaan tuulivoiman

osuutta kasvatettua, sitten lopetetaan tuet, jolloin myös tuulivoiman kysyntä vähenee.

Tutkimusten mukaan lupaavimmat markkinat biomassan käytölle muodostavat kaukolämpöverkon ulkopuoliset kohteet. Lämpöyrittäjäyiskohteita voisi olla esim. koulut, sairaalat ja muut valtion rakennukset. Talojen lämmitykseen sopivat kaikenkokoiset energiakattilat. Natura 2000 -suojelualueet vaikuttavat metsähakkeen saatavuuteen tulevaisuudessa, Naturan vaikutusta on vaikea ennustaa tai määrittellä tarkasti. Suoraan metsästä saatavan biomassan käyttö energian tuotantoon tulee vähenemään Puolassa. Sen sijaan maa- ja kalataloudesta sekä yhdyskuntajätteestä saatavan biomassan määrä ja käyttö energian tuotannossa tulee lisääntymään merkittävästi (Asztemborski ym. 2014, 38.)

Mettää siellä on. Siellä on myös ne ikimettät sitte, johon on niitä useamman sata vuotta vanhoja tammia, johonka ei tietenkään saa koskea. Teiden varsilla joudutaan ajamaan palourat, pakko harventaa ja tehdä aukio, sieltähän pitäis ottaa sitä puuta pois, ettei palo lähde leviämään mettään.

Energiapuuta voisi korjata esimerkiksi tienvarsilta ja palourilta, vaikka itse metsäalue olisikin suojelun piirissä.

Viime kesän kuuma aihe puunkorjuusta oli se, että ympäristöministeri antoi luvan hakata puita Bialowiezan kansallispuistossa. Ihmiset eivät voi ymmärtää näitä hakkuita.

Euroopan komission tuomioistuimien aikoo rangaista Puolaa Bialowiezan metsänhakuista. Puolan hallitus ja ympäristöministeriö väittävät hakkuiden koskeneen vain kirjanpainajakuoriaisten jyrsimiä sairaita kuusia. EU:n komissiolla on kuitenkin hallussaan ilmakuvia, joiden mukaan myös tervettä puustoa on kaadettu. Bialowiezan kansallispuistossa käy vuosittain noin 150 000 turistia. Vuonna 1932 perustetussa luonnonpuistossa elävät Euroopan ainoat biisonit eli visentit, nyt eläimiä on puiston alueella arviolta 450.

Kansalaisten yleinen mielipide saadaan käännettyä helposti metsänhakuista ja puunkäyttöä vastaan, kun kajotaan Unescon maailmanperintökohteeseen, Bialowiezan kansallispuistoon, joka on myös Natura 2000 -suojelualue.

6.3 Bioenergian käytöstä päättävät tahot Puolassa

Bioenergian käyttöä koskevia poliittisia päätöksiä tehdään talousministeriössä ja siellä tehtävillä päätöksillä on vaikutusta myös muiden viranomaisten toimintaan. Talousministeriön lisäksi on myös muita tärkeitä viranomaistahoja, jotka vaikuttavat bioenergian käyttöön. Lämpöyrittäjyysosaamisen koulutusviennissä paikalliset alueviranomaiset ovat tärkeimmässä asemassa päättämässä kansainvälisestä yhteistyöstä. Arbion (2015, 59–61) raportin mukaan Puolassa bioenergian käytöstä päättävät tahot ovat:

Talousministeriö (*Ministry of Economy*)

- määrittelee kansallisen energiapolitiikan ja
- vastaa uusiutuvien energialähteiden käytön lainsäädännöstä.

Talousministeriön uusiutuvan energian osasto (*Department of Renewable Energy Sources of Ministry of Economy*)

- hoitaa käytännössä uusiutuvan energian, biopolttoaineiden ja biomassaan liittyvät viranomaistehtävät
- koordinoi valtion hallinnollisia toimia uusiutuvan energian osalta
- edistää uusiutuvan energian käyttöä.

Ympäristöministeriö (*Ministry of Environment*)

- vastaa metsäbiomassan käyttöön liittyvistä strategioista ja säännöistä.

Energiavirasto (*Polish Energy Regulatory Office*) (sääntelyviranomaisen)

- vastaa toimilupasertifikaattien myöntämisestä biomassalaitoksille.

Alueelliset viranomaiset (*Regional Authorities*)

- hoitaa lainvalvontaa ja lupa-asioita
- merkittävä rooli koulutuksen, informaation ja uusiutuvien energialähteiden käytön edistämisessä paikallisesti.

Lämpörittäjäyyskoulutuksen ja laiteviennin yhteistyön kannalta tärkeimmät kontaktit ovat alueviranomaiset maakunnissa, koska sitä kautta päästään myös rahoitukseen kiinni. Uusien kontaktien luomisessa Suomen suurlähetystön suhteet ovat avuksi. Puolassa on myös kattava Suomen kunniakonsuliverkosto. Esimerkiksi Kujawsko-Pomorskien maakunnassa on Suomen kunniakonsuli Torunin kaupungissa. Torunissa on myös teknis-luonnontieteellinen yliopisto, UTP University of Science and Technology, joka sopisi hyvin lämpörittäjäyyskoulutuksen yhteistyökumppaniksi tieteellisten tutkimusten osalta.

Lisäksi Arbion mukaan tärkeitä yhdistyksiä, virastoja tai energiakeskuksia ovat:

The Polish Chamber of Biomass, joka toimii jäsenyhdistyksenä

- biomassan tuottajille ja biopolttoaineiden tuottajille
- biomassan ja biopolttoaineiden myyjille
- biomassan tuotantoon liittyville toimijoille
- biomassan käyttöä edistäville tahoille.

The Polish Chamber of District Heating

- käsittelee keskuslämmitykseen liittyviä asioita.

The Polish National Energy Conservation Agency (KAPE)

- Puolan kansallinen energian säästöä edistävä organisaatio
- toimii yhteistyössä julkisen ja yksityisen sektorin kanssa
- kouluttaa ja edistää uusiutuvan energian käyttöä
- tukee Puolan talouden kilpailukykyä parantamalla energiaratkaisuja.

The Polish Economic Chamber of Renewable Energy (PIGEO)

- edistää uusiutuvien energialähteiden käyttöä
- seuraa uusiutuvien energianlähteisiin liittyviä lakeja
- edustaa alan yrityksiä ja omia jäsenyrityksiään uusiutuvan energian markkinoilla.

The Agency of Energy Market

- tekee tutkimuksia ja analyyskejä yhteistyössä valtion toimistojen kanssa
- kehittää ja ylläpitää Bank of Energy ja Petroleum Industry Data -tietoja. (Arbio 2015, 59–61.)

Kun uusiutuvan energian laitosta ollaan perustamassa, Arbion (2015, 61–62) selvityksen mukaan täytyy lupasertifikaatin hakemukseen liittää ainakin seuraavia asiakirjoja: sijoituspaikkatiedot projektin määrittelyn mukaisesti, valmistella rakennusprojekti ja hankkia rakennukseen sekä rakentamiseen liittyvät luvat, päästöluvat/kasvihuonepäästöt, meluluvat, tekniset laitetiedot, tuotantolupa, solmia sopimus energian- /lämmöntuotannosta sekä mahdollinen jakeluverkkoon liittymisen sopimus. Koska lainsäädännön mukaan uusiutuvista energialähteistä tuotettua lämpöenergiaa ei valtion toimesta rahallisesti tueta, niin muuta ei tarvita biomassalaitoksen sertifiointiin. Jos kaikki lupahakemukseen liitetyt selvitykset ovat ok, lupaviranomainen myöntää rakennusluvan yhden-kahden kuukauden kuluttua. Myös tuotantoluvan saa parissa kuukaudessa. Mitään erityisiä ympäristö- tai päästölupia ei Puolassa ole, kun kiinteää biomassaa poltetaan lämmöntuototarkoitukseen

Yrityksen perustaminen on Puolassa helppoa, ei tarvitse muutakuin tehdä siitä ilmoitus.

Lämpöyrittäjäksi ryhtyminen ei olisi monimutkaista. Asiaan liittyy kuitenkin monia eri viranomaistahoja, sekä tietenkin lämpölaitoksen perustamiskustannukset sekä lämpöverkoston rakentaminen. Tässä pitäisi olla yhteistyötä alueviranomaisten kanssa. Ilman alueviranomaisten tukea ja mukanaoloa, mitään yksityistä lämpöverkkoa ei voi perustaa. Arbion (2015, 62) selvityksen mukaan biomassan ja biopolttoaineen tuotantoon on kaksi sertifiointijärjestelmää:

- *ISCC Biomass and Biofuel Production Chain Certification System* on luotu RES-direktiivin mukaisesti edistämään uusiutuvia energialähteitä
- *REDcert*, joka viittaa biomassan tuotantoon; yleisenä tavoitteena terveyden ja luonnon suojeleminen sekä kasvihuonekaasupäästöjen rajoittaminen

Lämpölaitoksen (biomassa) laitteissa ja koneissa täytyy olla CE-merkintä. Uusiutuvan energian laitteiden asennuksesta vastaaville henkilöille on oma sertifikaattinsa, *The certification system of RES installers*, joka on laadittu Puolan energialain mukaisesti. Sertifikaatin haltijalla on pätevyys asentaa seuraavia uusiutuvan energian laitteistoja: biomassan polttoon sopivia kattiloita- ja tulipesiä, aurinkosähkölaitteita, aurinkolämpöenergialaitteita, lämpöpumppuja sekä maalämpölaitteita.

Sertifikaatti myönnetään viideksi vuodeksi kerrallaan. Sen voimassaoloa voi lisätä viiden vuoden välein, kun täyttää sertifiointin vaatimukset osallistumalla koulutukseen ja suorittamalla hyväksytysti koe, jonka sertifikaatin myöntävä taho *Office of Technical Inspection* järjestää. Koulutuksessa on teoria- ja käytännönsio: esim. biomassan polttoon sopivien kattiloiden ja -tulipesien koulutuksessa on seuraavia aiheita: yleiset asiat ja lainsäädäntö, biomassan palaminen ja sen polttotekniikat, polttokattiloiden ja -tulipesien asentaminen ja siihen liittyvät asiat sekä polttokattiloiden ja -tulipesien modernisointiin liittyvät asiat (Arbio 2015, 62.)

Ne käyttää ihan samanlaisia laitteita kun mekin. Siinä ei oo esteitä. Se on vähän kehittymätöntä vielä, mutta samanlainen tekniikka on kasvussa. Meidän laitteet on niille vähän kalliita.

Suomalaiset biomassakattilat sopivat teknisesti Puolan markkinoille. Lämpöyrittäisyys voi olla sopiva ratkaisu, jos investoidaan vähän suuremman tehon laitteisiin, kun yksittäisen kotitalouden lämpökattilaan. Investointi olisi silloin etukäteen mietitty (valtion tuki laitoksen ylläpitoon). Biomassakattiloita voidaan tulevaisuudessa tehdä myös asuntojen viilentämiseen.

Täytyis vähän kehittää sitä tekniikkaa, koska kylmän tekeminen tulee olemaan jatkossa ihan ykkösasia.

Metsäntutkimuslaitoksen (nyk. Luonnonvarakeskus, Luke) koordinoima PromoBio-hanke toteutettiin vuosina 2011–2014. Hankkeen tarkoituksena oli edistää alueellisia puupohjaisia bioenergia-aloitteita Puolassa, Romaniassa ja Slovakiassa. Hankkeen avulla pyrittiin siirtämään bioenergiaan liittyviä käytäntöjä ja liiketoimintamalleja Suomesta ja Itävallasta. Tiedonsiirtohankeessa tarjottiin koulutusta paikallisille sidosryhmille bioenergia-asioissa räätälöidyillä kursseilla ja opintokäyneillä. Hankkeen tarkoituksena oli auttaa saavuttamaan asetettuja uusiutuvan energian käyttötavoitteita vuoteen 2020 mennessä edellä mainituissa kohde- maissa. Paikallisviranomaisten tuli vahvistaa hankkeen aikana laaditut toimintasuunnitelmat osaksi virallista bioenergian edistämistoimintaa. (Poikonen 2015, 41.) PromoBio-hanke tukee tämän tutkimuksen tulosta, että ilman paikallisviranomaisten osallistumista, bioenergiahankeita ei voi toteuttaa Puolassa.

6.4 Bioenergian käyttö Kujawsko-Pomorskien alueella

Kujawsko-Pomorskien alueen metsävarat ovat riittävän suuret metsäbioenergian käyttöön. Metsänomistus on pääosin valtiolla, alueviranomaisten suosiolla metsähaketta on mahdollista saada energiatuotantoon. Alueella olevat Natura 2000-suojelualueet rajoittavat puun energiakäyttöä. Puolassa on kuitenkin Euroopan suurimmat potentiaaliset mahdollisuudet biomassan käyttöön. Biomassan tuotantoa maatalousmailla tuetaan ja julkinen tuki uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämiseksi on kirjattu energialakiin. Kujawsko-Pomorskien alue on edelläkävijä uusiutuvan energian käytössä.

Kujawsko-Pomorskien alue ei ole kaivosteollisuusaluetta, joten potentiaalia olisi bioenergian käyttöön ja lämpörittäjäyteen.

Loppukesästä myrsky kaatoi paljon puita Kujawsko-Pomorskien alueella, nyt siellä ainakin olisi sitä energiapuuta.

Myrskyn kaatamien puiden käytöstä energian tuotantoon tulee varmasti piikki, mutta se ei ole kestävä ratkaisu. Koska alueella ei ole omaa kaivostoimintaa, jonka työllistävää vaikutusta pitäisi puolustaa ja suojella, Kujawsko-Pomorskien alueella voi lisätä biomassan käyttöä ilman, että se haittaisi paikallista kaivosteollisuutta. Nykyisin biomassa toimitetaan alueen kaukolämpöä tuottaviin biomassalaitoksiin. Bioenergian käytön lisääminen isojen CHP-laitosten ulkopuolelle vaatisi paikallisia järjestelyjä niin, että biomassan käyttö olisi mahdollista pienissä verkostoissa tai yksittäisissä talouksissa.

Kyläyhteisöihin, jotka on siellä aika tiiviitä, soveltuus miniverkko. Laitetaan 1 MW:n tai 500 kW:n kattiloita useita ja ajetaan kylmempään aikaan kaikilla kattiloilla ja osaa vuotta ajetaan vaan yhdellä. Jos siellä on vaikka 2 tai 3 kattilaa, niin porrastetaan lämmöntuotantoa niin, että otetaan useampi kattila käyttöön vaan tarvittaessa. Miniverkossa yksittäisen talon kustannukset eivät tule niin suureksi. Omakotitalon tarve on noin 10 kW ja jos on 100 taloa samassa verkossa, tarvitaan noin 1 MW:n lämmöntuotanto.

Lämpörittäjäyyskohteeksi sopisi usean talon ryhmät, jotka sijaitsevat lähellä toisiinsa. Jos valtio tukisi tällaisten miniverkkojen rakentamista ja samalla omakotitalo-

jen lämmitysjärjestelmien uudistamista, saataisiin yksittäisten lämmityskattiloiden määrää vähennettyä huomattavasti.

Puolassa lämmöntuotannon hoitaa pääosin isot yhtiöt. Jos ei, niin sitten on yksittäiset lämmitysjärjestelmät. Puolalaiset lakimme eivät edistä sellaisia ratkaisuja, että järjestetään yksityinen järjestelmä esim. sadalle talolle.

Pienet lämpölaitokset voivat korvata suuren määrän kattiloita, joissa poltetaan puuta. Suuri määrä yksittäisiä, käsisyöttöisiä lämpökattiloita, joiden päästöt ovat suuret, huonontavat ilman laatua, käytettiin niissä sitten puuta tai kivihilltä. Kylmän kattilan toistuva lämmittäminen vaatii useita sytyttämiskertoja ja on tehotonta lämmöntuotantoa.

Klapien polttoon tarkoitettujen uunien käytössä on jouduttu sallimaan paljon suuremmat päästöt, koska se ongelma on siinä, että aina kun tuli sytytetään, niin siinä tulee päästöjä puolesta tunnista tuntiin ja aina kun puuta lisätään, tulee päästöjä. Päästöjen määrä on aina sytyttämismvaiheessa suurin.

Automaattisyöttöisissä kattiloissa ei tule samaa päästöongelmaa, koska kattila on aina lämmin ja polttoaineen syöttöä vaan säädellään.

Kujawsko-Pomorskien alue on maatalousvaltaista aluetta, mutta siitä huolimatta valtaosa alueen asunnoista on keskuslämmityksen piirissä. Kaukolämpöverkostojen ulkopuolella olevista omakotitaloista suurinosa lämmitetään kivihilellä. Koko Puolan alueella omakotitalojen lämmityksessä biomassakattiloiden osuus on alle 14 prosenttia eri lämmityskattiloiden kokonaismäärästä ja vain 3 prosenttia käyttää polttoaineenaan biomassaa. Jos omakotitaloja saisi yhdistettyä nykyaikaisesti rakennettuun miniverkkoon, lämmönsiirto olisi tehokkaampaa ja sitä kautta myös edullisempaa. Ilman laatua parantaisi uusien laitteiden käyttöönotto ja polttoaineen vaihtaminen fossiilisesta uusiutuvan energian lähteisiin.

Yleensä Itä-Euroopan maissa kaukolämpöverkot on niin huonosti rakennettu, että niissä on ne eristeet niin huonot, että siirtohäviöt on valtavat, lämmitetään ilmaa.

Kaukolämpöverkkojen kunnostukseen ja siirtohäviöihin tullaan sijoittamaan paljon rahaa tulevaisuudessa. Omakotitalojen omistajat tarvitsevat lisäksi rahallista tukea

lämmitysjärjestelmiensä uudistamiseen. Kujawsko-Pomorskiella on sama maatalouden rakennemuutos edessä kuin muuallakin Puolassa ja energiatarve kasvaa tilakokojen kasvaessa. Puolan maatalous työllistää 12,6 prosenttia väestöstä (5 miljoonaa ihmistä), mutta tuottaa vain 3,4 prosenttia bruttokansantuotteesta. Maatilojen keskikoko on 9 hehtaaria. (Lamminen 2017a.) Kun maatilojen kokoa kasvatetaan, energiantarve lisääntyy ja nykyisiä lämmitysjärjestelmiä pitää muuttaa tehokkammaksi. Lämpöyrittäjäyys on yksi mahdollisuus, kun eri vaihtoehtoja energiantuotannon kasvattamiseen mietitään.

Tulevaisuuden lämpöyrittäjäyyskohteita tulevat olemaan isot maatilat, koska tilakoon kasvaessa lämmöntarve siellä kasvaa.

Puolassa on huono ilmanlaatu, koska ilmassa on liian suuret pitoisuudet pienhiukkasia ja bentso(a)pyreeniä. Huono ilman laatu on seurausta kivihiilen polton suuaresta osuudesta energiantuotannossa. Yli puolet ilmansaasteista aiheutuu kotitalouksien lämmityksestä.

Puola aikoo parantaa ilmanlaatuun kieltämällä vanhanaikaisten lämmityskattiloiden myynnin ja asentamisen vuodesta 2018 lähtien (suunnitelmaa ei ole vielä lopullisesti hyväksytty). Myytävän hiilen laadulle tulee uusia rajoituksia ja hiilen laadusta on kerrottava ostajalle. Tavoitteena on vähentää huonolaatuisen hiilen käyttöä (tarkempaa tietoa siitä, miten tämän aiotaan toteuttaa ei ole). Niille, jotka vaihtavat lämmityskattilansa uudenaikaisiin, pienempi päästöisiin kattiloihin suunnitellaan tukea, tavoitteena on investoida myös maalämpöön.

Myös niille, jotka parantavat talojensa lämmöneristystä suunnitellaan tukea. Ilmansaasteiden mittausasemia lisätään, samoin sijoituksia lisätään tutkimukseen ja tuotekehitykseen sekä koulutukseen, jolla puututaan ilmansaasteisiin. Jos suunnitelmat toteutuvat suomalainen lämpöyrittäjäyysosaaminen voisi olla mukana, kun valitaan vähähiilisempiä energialähteitä.

Puolan nykyhallitus joutuu tekemään uusia suunnitelmia saasteiden vähentämiseksi. Julkisella paineella ja median esilletuomilla ilmastonlaatuasioilla saattaa olla vaikutusta hallituksen toimintaan. Kotitalouksien lämmitysjärjestelmiä tullaan uudistamaan lähitulevaisuudessa. Hallituksen toimista riippumatta alueelliset viranomaiset voivat tehdä omia energiaratkaisujaan, kuten esimerkiksi Krakovassa ollaan tekemässä.

Krakovan kaupunki on päättänyt kieltää hiilen ja puun polttamisen syyskuusta 2019 lähtien. Myös kaupungin vähävaraisia tuetaan lämmitysjärjestelmien vaihdossa esimerkiksi kaasuun tai sähköön, vaihdosta aiheutuvien lämmityskustannusten nousun takia.

Bioenergian käyttö Kujawsko-Pomorskien alueella tarvitsee hyvin suunniteltua kansallista tuki- ja ohjausjärjestelmää. Metsäbioenergian käyttö vaatii lisäksi valtion toimia niin, että biomassaa on tarjolla energian tuotantoon. Alueella on tarve saada rahoitusta energiahankkeisiin, joilla voidaan parantaa energiatehokkuutta.

6.5 Lämpöyrittäjyysosaaminen sopii vientituotteeksi Puolaan

Bioenergiaosaamista kannattaa markkinoida Puolaan, lämmitysjärjestelmien uudistaminen tulee olemaan ajankohtaista lähitulevaisuudessa. Lämpöyrittäjyysosaamisen vienti sopii vientituotteeksi, mutta se edellyttää, että toimitaan yhteistyössä puolalaisten kanssa. Suomalaista osaamista pitää pystyä muokkamaan Puolaan sopivaksi ja yhteistyötä kannattaa tehdä myös muiden suomalaisten alan toimijoiden kanssa. Haastatellut laitetoimittajat eivät pitäneet Puolaa houkuttelevana vientimarkkinana. Jos laitevientiä tehdään yhdessä muiden kanssa niin, että myös puolalaiset tahot ovat yhteistyössä, kiinnostusta vientiin voisi olla enemmän.

Ollaan toimitettu yksi pellettilaitos Puolaan. Asiakas oli Vapo Polsk, se on jo lopetettu. Tarjouskyselyjä tulee jonkin verran, joihin kyllä vastaan. Jos ulkomaille lähdetään, niin pohjoismaat ovat kiinnostavin kohde.

Puola on hyvä kohdema bioenergiaosaamisen vientiin, koska bioenergian lisäämisen alkusysäys on siellä juuri ajankohtaista. Suomalaista osaamista tarvitaan modernien lämmitysjärjestelmien rakentamisessa paikallisesti. Lämpöyrittäjyys on mahdollista missä vaan, jos sille annetaan mahdollisuus ja luodaan käytännön ratkaisut siihen sopivaksi.

Todellisten investointien aikaansaamiseksi moni osa-alue pitää olla ensin kunnossa, tärkeimpänä myönteinen energiapolitiikka ja rahoitus. Sopivia investoinnin toteuttajia ja laitetoimittajia löytyy helpommin kuin rahoittajia. Lämpöyrittä-

jjyysosaamisen viennissä, kuten kaikissa muissakin projekteissa, yksi tärkeimmistä asioista on rahoitus. Tarjolla on paljon vaihtoehtoja ja sieltä tukien viidakosta pitäisi osata löytää sopiva malli, johon koulutus- ja laiteviennin voi yhdistää.

Jos me viedään osaaminen sinne, viedään ne perusteet, että miksi lähteä lämpöyrittäjäksi ja miksi lämmitteä hakkeella rakennuksia paikallisissa olosuhteissa. Kyllä se jossain vaiheessa saattaa tukea myös laitevalmistajaa. Voi tulla sitä laitevientä siinä myöhäisemmässä vaiheessa.

Lämpöyrittäjyyden koulutusvienti Puolaan edellyttää, että alueviranomaiset sallivat lämpöyrittäjyysliiketoiminnan harjoittamisen alueellaan. Jos mahdollistetaan alueellinen lämmön myynti lämpöyrittäjän toimesta, osaamisen koulutukselle on kysyntää. Puolassa lämpö tuotetaan joko isojen energiayhtiöiden toimesta ja jaetaan kaukolämpöverkon avulla tai sitten yksittäisiä taloja lämmitetään yksittäisillä lämpökattiloilla, joissa poltetaan kivihiiltä tai puuklapeja. Lämpöyrittäjyys olisi jotain tästä väliltä.

Ja meillä Suomessa on tämä lämpöyrittäjyysprosessi läpikäyty ja purettu. Meillä on täällä referenssikohteita, että periaattees jos ne haluaa nopeesti siirtyä kotimaisiin tai uusiutuviin polttoaineisiin, me voitais toimia siinä mallimaana ja tarjota sitä koulutusta niin se nopeuttaa niiden prosessia.

Lämpöyrittäjyysliiketoiminta on uutta Puolassa. Poikosen (2015, 47) diplomityön mukaan PromoBio-hankkeen alkuperäistä kohdealuetta jouduttiin vaihtamaan Puolassa riittämättömien biomassavarojen takia. Tulevissa bioenergiahankkeissa pitäisikin etukäteen arvioida hankkeen toteutumismahdollisuudet valituilla alueilla. PromoBio -hankkeessa Puolasta saatiin heikoimmat tulokset, hankkeen aikana on kuitenkin saatu aikaiseksi kaksi aiekirjettä, joissa alueviranomaiset ilmoittavat toteuttavansa biomassaan perustuvat investoinnit, kun rahoitusasiat on saatu ratkaistuksi.

Puola olis koskematon kenttä, sijaitsee kuitenkin sen verran pohjoisessa, että siellä sitä lämpöenergiaakin kuluu. Ja ne käyttää fossiilisia polttoaineita tällä hetkellä paljon ja todennäköisesti niillä on jossain vaiheessa pyrkimys niistä pois.

Ilman hyvää etukäteissuunnitelmaa toteutumismahdollisuuksista ja etukäteen järjestettyä rahoitusta pilottihankkeet eivät toteudu. Tarvitaan hyvä valmistautuminen jo ennen hankkeen tai projektin aloittamista. Poikosen (2015, 51) tutkimuksen mukaan Puolassa on metsistä saatavan biomassan ja muun puupohjaisen biomassan käytölle suuri potentiaali, mutta paljon on vielä tehtävää, että nämä varat saadaan hyödynnetyksi energiantuotannossa. Helpoin ja tehokkain tapa lisätä bioenergiapotentiaalin käyttöä on oppia niistä maista, joissa alan kehittämisellä on huomattavasti pidempi historia.

Perusidea, että myydään lämpöä, hakkeella tuotettua lämpöä, niin se on varmaan sama Puolassakin, mutta sitte nämä logistiset ketjut sen polttoaineen hankintaan, niin ne on varmaan sitte riippuvaisia niistä paikallisista olosuhteista, lainsäädännöstä ynnä muista.

Puolassa alueviranomaiset ja maakunnan energia-alan edunvalvontaorganisaatiot ovat avainasemassa vientiprosessin osapuolena. Henkilökohtaisten suhteiden luominen näihin tahoihin on ensiarvoisen tärkeää, että vientiprosessi saadaan onnistumaan. Ensin pitää tehdä paljon valmistelevaa työtä Puolassa ennen kuin projektia voidaan edes aloittaa.

Samanlaista lämpöyrittäjyysosaamista kuin Suomessa ei ole kuin Itävallassa jossain muodossa. Tiedä sitte haluaako ne tehdä siitä vientituotetta.

Suomalainen lämpöyrittäjyysosaaminen on maailmalla harvinaisuus ja ainutlaatuinen tuotepaketti vientiin. Lämpöyrittäjyyskoulutuksen markkinoinnissa ja yhteistyömallien luomisessa pitää huomioida, että Puolassa vaaditaan hallituksen tukitoimia ja alueviranomaisten kiinnostumista lämpöyrittäjyyteen, ennen kuin koulutukselle on edes mahdollista saada kysyntää. Lämpökattilat ja niiden avulla perustettavat lämpöverkot tukevat koulutuksen markkinointia niin paljon, että ne kannattaa pitää yhdessä paketissa.

Tiukka lainsäädäntö ja paikalliset hallinnolliset säädökset eivät edistä lämpöyrittäjyyttä ja siksi ei ole tällaiselle vaihtoehdolle vielä kysyntää.

Lämpöyrittäjyysosaamisen viennin onnistuminen edellyttää, että osaamiselle on kysyntää. Suomalaisen osaamisen pitää näkyä jollain tavalla Puolassa, että sen

yleensä tiedostetaan olevan olemassa ja että on mahdollista tehdä asiat puolalaisen asiakkaan tavalla. Asiakkaan olosuhteisiin Puolassa pitää perehtyä ja tarvitaan lisää yhteistyötä maiden välille, että tietoisuus suomalaisesta osaamisesta saadaan vietyä Puolaan asti.

Tavoitteena on lisätä kansainvälisten opiskelijoiden ja liikkuvuuden määrää ja vahvistaa kansainvälistä koulutusketjua, lisätä kulttuurisen-sitiivisyyttä, kv-osaamista ja muutosvalmiutta alueella sekä elinkeinoelämän, tutkimus- ja hanketoiminnan kansainvälistymistä.

Etelä-Pohjanmaan maakuntaan muodostuneen lämpöyrittäjyyden osaamiskeskittymän kansainvälistymisen voi aloittaa siihen liittyvän hanketoiminnan kansainvälistämisellä, mutta sen jälkeen tavoite pitää olla pitkäaikaisen yhteistyön jatkumisessa sekä laiteviennin käynnistämisessä. Yksittäinen, määräaikainen yhteistyöhanke ei vielä lisää maakunnan kansainvälistymistä kuin ehkä hankkeen kestoajan. Hecso-hanke on tuotteistanut lämpöyrittäjyysosaamisen Etelä-Pohjanmaalla, mutta samaa osaamista on myös muualla Suomessa. Yhtenä mahdollisuutena on verkostoitua sekä Suomessa että kansainvälisesti maakunnan kärkialojen toimintaa tukeviin verkostoihin. Tavoitteena olisi, että hankkeessa mukana olleet tahot olisivat kansainvälisiä myös hankkeen loppumisen jälkeen.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

7.1 Lämpöyrittäjyyskoulutuksen vienti Puolaan

Lämpöyrittäjyysosaamiselle pitää osoittaa arvo, joka houkuttelee koulutustuotteen ostamiseen. Suomalainen lämpöyrittäjyysosaaminen on valmis tuote, jota voi markkinoida Puolaan. Koulutuksen vientiprosessi on erilainen kuin perinteinen suomalainen koulutusvienti, koska vientiprosessiin osallistuu useita alan asiantuntijatahoja, joita perinteisessä koulutusviennissä ei ole. Lämpöyrittäjyyden kansainvälistäminen edellyttää, että kohdemaassa energiaratkaisuja tekevät tahot saadaan kiinnostumaan biomassan käytöstä energian lähteenä. Kiinnostusta saadaan, jos pystytään näyttämään mitä hyötyä lämpöyrittäjyydestä on. Täytyy avata liiketoiminnan kannattavuus lukuina ja lämpökattilan tekniikka ainakin energian säästön, energiatehokkuuden, polttotekniikan ja käytön automatisoinnin osalta. Ilman lämpöyrittäjyystoimintaa ei todennäköisesti tarvita lämpöyrittäjyyskoulutustakaan.

Koulutusta pitää pystyä soveltamaan myös asiakkaan mahdollisesti erilaisiin tarpeisiin ja laitteisiin, jos koulutusta ei haluta sitoa suomalaisiin laitteisiin. Ja vaikka koulutus sidottaisiinkin suomalaisiin laitteisiin, koulutuksen maksajan pitää tulla ulkomailta, että voidaan puhua koulutusviennistä. Koulutuksen maksaja ei saisi olla suomalainen laitetoimittaja, koska yritys joutuu lisäämään koulutuskustannukset jo valmiiksi kalliin laitteen myyntihintaan. Lämpöyrittäjyyskoulutus on koulutusvientiä, mutta laitetoimittaja voi halutessaan antaa koulutusta laitteiden ylläpitoon ja huoltoon, osana laitekauppaa.

Omakotitalojen lämmitysjärjestelmien uudistaminen on Puolassa välttämätöntä lähitulevaisuudessa ja siinä on yksi mahdollisuus lämpöyrittäjyyden lisäämiselle. Ilman kattavaa valtion tukijärjestelmää kivihiilen poltto omakotitalouksissa ei vähene. Biomassan osuus talojen lämmityksessä on tällä hetkellä todella pieni. Tarvitaan suoraa rahallista tukea lämmitysjärjestelmien nykyaikaistamiseen sekä energiatehokkaampien talojen tekemiseen tai korjaamiseen. Pelkästään valtion tarjoamien lainojen avulla lämmitysjärjestelmiä ei vaihdeta. Avainasemassa on alueellinen päätöksenteko ja suora rahallinen tuki.

Euroopan komission tavoitteet vähentää kasvihuonekaasupäästöjä Euroopassa on ilmainen myyntivaltti, kun markkinoidaan lämpöenergian tuottamista uusiutuvalla energialla. Tämä voidaan tehdä energiaa säästäen, kustannustehokkaasti ja kannattavasti nykyaikaisilla lämpökattiloilla, joissa polttoaineena on puupohjainen biomassa. Tässä työssä on tutkittu lämpöyrittäjyyskoulutuksen markkinointia Puolaan ja tarkasteltu bioenergian käyttöä Puolassa. Helpompiakin vientimaita ja -kohteita maailmalta varmasti löytyy, mutta Puolassa on todella paljon potentiaalia lämpöyrittäjyysosaamisen hyödyntämiseen. Olisi ensiarvoisen tärkeää sekä Puolalle että muille Euroopan maille, että Puola alkaisi vähentää kivihiilen polttoa merkittävästi ja nopealla aikataululla. Näiden väistämättä edessä olevien uusien energiaratkaisujen myötä, Puola on hyvä vientikohde kaikille uusiutuvan energian ratkaisuja tarjoaville yrityksille.

Suomessa on erikoisosaamista bioenergia-alalla, lämpöyrittäjyyden liiketoimintaosaaminen, eikä täysin samanlaista osaamista muualta maailmasta löydy. Lämpöyrittäjyys on erityinen vientituote, jonka kansainvälistä näkyvyyttä pitää lisätä. Maailmalla ei tiedetä suomalaisesta lämpöyrittäjyydestä mitään, jos siitä ei kerrota Suomen rajojen ulkopuolella. Nyt kun lämpöyrittäjyys on saatu tuotteistettua, se voidaan mieltää oikeaksi vientituotteeksi. Lämpöyrittäjyysosaamisen viennissä voidaan yhdistää helposti koulutus ja laitteen vienti. Ne liittyvät toisiinsa luonnostaan ja antavat lisäarvoa asiakkaalle enemmän yhdessä kuin yksin. Tutkimuksia ja tutkimustuloksia löytyy teknisten tai vähemmän teknisten ominaisuuksien tueksi. Pysytään omalla lämpöyrittäjyysliiketoimintaosaamisella osoittamaan, miksi tätä suomalaista osaamista kannattaisi hyödyntää muuallakin maailmassa. Puolassa ei ole olemassa lämpöyrittäjyyskoulutusta.

Suomalaiset osaavat tehdä paikallisia lämmitysratkaisuja ja miniverkkoja, joissa esimerkiksi kahdella tai kolmella lämpökattilalla voidaan lämmittää 100 omakotitaloa. Keskittämällä usean talon lämmitys modernin tekniikan biomassakattilan vaaraan saadaan poistettua käytöstä aikamoinen määrä ilmaa saastuttavia, tehottomia ja vanhoja hiili- tai puulämmityskattiloita. Suomalaiset biomassakattilat sopivat myös tekniikaltaan Puolaan. Nykyisten kaukolämpöverkkojen ja kivihiilikattiloiden ylläpitokustannukset ovat suuremmat kuin biomassakattiloiden. Julkiset rakennukset, jotka ovat paikallisen kivihiilikaukolämmön ulkopuolella (koulut, sairaalat ja

muut valtion rakennukset) olisivat potentiaalisia kohteita omakotitalojen ja maatilojen lisäksi.

Sen sijaan, että miljardeja euroja sijoitettaisiin nykyisten huonokuntoisten kivihiilikaivosten, kaukolämpölaitosten tai tehottomien siirtoverkkojen korjaamiseen, lähi vuosien investointeja pitäisi Puolassa suunnata voimakkaammin uusiutuvan energian tuottamiseen. Tässä olisi mahdollisuus sulkea hiilikaivoksia vähitellen ja tarjota kaivosmiehille työpaikkoja uusiutuvan energian alalta. Bioenergia on kuitenkin vain yksi vaihtoehto muiden energiamuotojen joukossa. Ratkaisevaa on, mihin tarkoituksiin esimerkiksi EU:lta saatavia miljardeja euroja (zlotyja) Puolassa käytetään. Uusiutuvan energian kansallinen toimintasuunnitelma tukee uusiutuvien energialähteiden käyttöä, myös puupohjaisen biomassan käyttöä Puolassa.

Lämpöyrittäjyysosaamisen vientiä voidaan tehdä myös koulutus edellä niin, että ensin markkinoidaan suomalaista bionergiaosaamista ja lämpöyrittäjyysliiketoimintaa. Jos se kiinnostaa, sen jälkeen voidaan markkinoida suomalaisia biomassakattiloita. Liiketoimintamalli ja sen osaaminen pitää markkinoida ensin alueviranomaisille, jotka arvioivat hyötyvätkö he siitä jotenkin. Pelkkä lämpöyrittäjyysosaaminen ei vielä puhdistaa ilmanlaatua tai tuota lämpöä, vaan hyötynäkökohta on lämpöyrittäjyydessä sidottu lämmitysjärjestelmään ja siitä saatuihin hyötyihin. Sopiiko suomalainen lämpöyrittäjyysliiketoiminta tai sen osaaminen puolalaisiin tai muiden kilpailijoiden lämmitysjärjestelmiin? Vai halutaanko, että suomalainen osaaminen sidotaan suomalaisiin lämmitysratkaisumalleihin ja laitteisiin? Muutkin kuin suomalaiset laitevalmistajat saattavat olla kiinnostuneita Puolan markkinoista.

Olisiko Suomella todellinen kilpailuetu markkinoida lämpöyrittäjyysliiketoimintaosaamisen koulutusta laitteiden kanssa, samassa paketissa, jos kilpailijat eivät samanlaiseen paketointiin vielä pysty? Parhaiten asiakkaisiin pystyy vaikuttamaan, kun heitä opastaa henkilökohtaisesti ja näyttää todellista tekemistä aidossa ympäristössä. Olisikin tärkeää saada päättävät viranomaiset Suomeen tutustumaan lämpöyrittäjyyteen ja laitevalmistajiin paikanpäälle, näkemään yritystoiminta omin silmin. Lämpöyrittäjyyskoulutuksen viennissä yhteistyö eri toimijoiden välillä on ehdoton edellytys.

Koska Puolassa on jatkuvasti paheneva ongelma ilmansaasteiden kanssa, kivihii-
len poltolle tullaan tekemään rajoituksia. Bioenergialla on mahdollisuus olla mui-
den uusiutuvien energialähteiden mukana, yhtenä vaihtoehtona, korvaamassa
myös kaasun ja öljyn käytön lisäämistä. Tutkimuksen perusteella ehdottaisin, että
lämpöyrittäjyyskouluksen vienti sidotaan laitetoimituksiin niin, että laitetoimittajat
otetaan hankkeisiin mukaan alusta alkaen. Finpron tarjoamat asiantuntijapalvelut
ja kontaktit yrityksille hyödynnetään koulutuksen markkinoinnissa. Mukaan
hankkeeseen tarvitaan paikalliset olot tunteva taho, joka huolehtii yhteydenpidosta
Puolassa. Tämän tutkimuksen aikana löytyi kaksi sopivaa tahoja avustamaan
suomalaisia yrityksiä ja lämpöyrittäjyysosaamisen vientiä Puolaan. Paikallinen
taho pystyy luomaan suhteet alueviranomaisiin ja alueviranomaiset voivat esittää
näkömyksenä muista yhteistyön osapuolista, tarvitaanko esimerkiksi paikallista yli-
opistoa hankkeeseen mukaan ollenkaan. Ammattikorkeakoulukin voisi olla
mukana enemmän koulutusvienti- kuin tutkimusroolissa.

Yleisen mielipiteen kääntäminen puunkäyttöä vastaan on onnistunut viime kesänä
Bialowiezan luonnonpuistossa tehtyjen hakkuiden takia. Nykyinen hallitus Puo-
lassa on toimikautensa puolivälissä, joten sillä on vielä hyvin aikaa tehdä valintoja
kohti vähähiilisempää Puolaa. Vaikka hakkuita rajoitetaan ja metsiä suojellaan,
puupohjainen biomassa tulee olemaan yksi mahdollisista uusiutuvan energian läh-
teistä Puolassa. Suomalaiset voivat näyttää mallia, miten kuntien käyttämät fos-
siilisen energian lähteet voidaan vaihtaa bioenergiaan ja miten lämpöyrittäjyyslii-
ketoiminta sopii alueelliseen lämmöntuotantoon. Nyt voisi olla sopiva aika mainos-
taa suomalaista bioenergiaosaamista Puolassa. Vielä ei tiedetä, mitä uusiutuvan
energian eri vaihtoehtoja Puolassa aletaan suosia tukien tai rahoituksen muo-
dossa. Nykyhallituksen energiapoliittisia päätöksiä odotetaan. Yksittäisen ihmisen
näkökulmasta raha kuitenkin aina ratkaisee ja edullisin lämmitysmuoto valitaan.

Jos esimerkiksi Krakovan kaupunki kieltää hiilen ja puun polton viiden vuoden
siirtymäajan jälkeen vuonna 2019 ja tukee jatkossa kaasun ja sähkön käyttöä
lämmityksessä, bioenergiaa ja biomassakattiloita pitäisi nyt olla markkinoimassa
Krakovassa. Kun saadaan kiinnostusta ja kysyntää biomassan käyttöön, voidaan
markkinoida myös lämpöyrittäjyyskoulutusta. Huono ilmanlaatu on niin konkreetti-
nen oman maan ongelma ja näkyy ihmisten jokapäiväisessä arjessa, että siihen ei

voi yksikään kaupunki Puolassa olla puuttumatta pikaisesti. Puolassa voivodikunnat ovat alueellisen itsehallinnon alueita ja pystyvät vaikuttamaan energiapolitiikkaansa omalla alueellaan. Jää kuitenkin nähtäväksi onnistuuko esimerkiksi Krakovan kaupunki kieltämään kivihiilen polton Laki- ja oikeuspuolueen ollessa vallassa Puolan parlamentissa.

Olen samaa mieltä Schatzin kanssa siitä, että koulutusviennillä on paremmat mahdollisuudet onnistua, jos koulutuspaketti on tuotteistettu ja tuote on haluttua kohdemaassa. Kun tuote on yleisesti hyväksytty ja sen toteutus sopii kohdemaahan, riittävästi markkinoimalla on mahdollista, että sitä myös halutaan ostaa eli saadaan sille kysyntää. Tuotetta pitää voida muokata asiakkaan toivomuksen ja kohdemaan olosuhteiden mukaan. Puolalaisilla haastateltavilla ei ollut ennakkotietoa lämpöyrittäjyydestä. Yksittäisillä puolalaisilla ei ole mahdollista valita miten he asuntonsa lämmittävät. Varsinkin kaupungeissa lämmönjakelu on keskitettyä ja kerrostalotaloyhtiöt joutuvat ottamaan sen ainoan vaihtoehdon, mikä alueelle on valittu eli yleensä kaukolämpö. Omakotitalon omistajat voivat käyttää puuta lämmitykseen, jos talo on erillinen oma rakennus ja sijaitsee maaseudulla. Kun näihin olosuhteisiin lähdetään viemään suomalaista lämpöyrittäjyysmallia, sitä todennäköisesti pitää vähän muokata paikallisiin oloihin sopivaksi.

Suomessa tarvitaan enemmän maakuntien välistä koordinointia ja osaamisen yhdistämistä tai tiedonvaihtoa, joka nopeuttaa kaikkien osapuolten tekemistä. Tukirahojen saaminen kansainvälisiin bioenergiահankkeisiin on mahdollista, mutta sen selvittäminen, että mikä sopii parhaiten siihen, että yhdistetään koulutusvienti ja laitevienti, on aikaavievä prosessi. Selvitystä tekemään tarvitaan hankerahoitusammattilainen, joka käy läpi eri vaihtoehdot Suomessa, Puolassa ja suoraan Euroopan komissiolta mahdollisesti saatavat rahoitus- ja tukimallit. Rahoitus on ensiarvoisen tärkeässä asemassa, jos vientiprosessia hoidetaan hankkeena. Rahoitusehdot eivät saisi rajoittaa tekemistä niin, että toivottuun lopputulokseen ei ole mahdollista päästä.

7.2 Koulutusvientiyhteistyön aloittaminen Puolaan

Oikean rahoitusmallin valinta on ensimmäinen perusedellytys mahdollisen yhteistyöhankkeen markkinointiin, esiselvityksiin ja toteuttamiseen:

- 1) Toimeksiantosopimus paikallisen yhteistyökumppanin kanssa
 - tekee tarvittavat alueelliset selvitykset hanketta varten
- 2) Yhteydenotto Kujawsko-Pomorskien alueen Suomen kunniakonsuliin, Torunin kaupungissa (vaihtoehtona Krakovan kaupunki)
 - valitsee ne oikeat alueviranomaiset, joiden kanssa yhteistyö aloitetaan
- 3) Suurlähetystön informointi, konsultointi ja asiantuntijapalvelut käyttöön
 - henkilökohtaiset suhteet ja jo luodut kontaktit hyödynnetään
- 4) Toimeksisaajan, kunniakonsulin ja suurlähetystön avustuksella aloitetaan yhteistyö valittujen viranomaisten kanssa
- 5) Lämpöyrittäjyyttä esitellään viranomaisille Puolassa, mukana yhteistyötahot Suomesta sekä edellä mainitut tahot Puolasta
- 6) Kutsutaan viranomaiset heille räätälöidylle vastavierailulle Suomeen
 - esitellään lämpöyrittäjyyskohteita
 - vierailaan laitetoimittajilla
 - esitellään koko tuotantoketju
 - puolalainen toimeksisaaja mukana tulkkina
- 7) Markkinoidaan Puolan viranomaisille sopivaa koulutus- ja laitepakettia, jolla on hinta ja hyöty/lisäarvo. Selvitys tehdään puolankielisenä ja se on räätälöity kohteeseen sopivaksi > päätavoitteena on saada asiakas kiinnostumaan suomalaisesta lämpöyrittäjyysmallista lämmöntuotannossa, lämpöyrittäjyyskoulutuksesta ja suomalaisista lämpökattiloista.
- 8) Puolalaiset yhteistyökumppanit mahdollistavat hankkeen toteutumisen valitsemallaan alueella (esim. raaka-aineen riittävyys ja rahoitus)
- 9) Suomalaiset yhteistyötahot tarjoavat konsulttiapua, kun puolalaiset suunnittelevat todellisen lämpöyrittäjyyskohteen Puolassa
- 10) Tehdään erillinen pilottihanke ja pilottilaitos, jos tarpeen, rahoitus
- 11) Jatketaan bioenergiatutkimusta yhteistyössä, jos tarpeen, rahoitus
- 12) Suomalaisille laitevalmistajille aukeaa Puolan markkinat ja koulutusvienti on mahdollista.

Koulutusvientiyhteistyön aloittamiseen ehdotetun toimintamallin tavoitteena on solmia pitkäaikaiset asiakassuhteet Puolan markkinoille. Kuvassa 10 on esitetty vielä lyhyesti tärkeimmät asiat, joiden avulla lämpöyrittäjyyskoulutuksen vienti voisi onnistua. Ensin on oltava henkilökohtaiset suhteet, joiden avulla saadaan tarvittavaa paikallistuntemusta ja oikeat kontaktit/asiakkaat. Suhteiden avulla voidaan markkinoida osaamista ja herätellä kiinnostusta asiakkaassa. Asiakkaalle täytyy luoda koulutuksen tarve ja kysyntä, minkä jälkeen asiakkaalle räätälöityä, valmista ratkaisua voidaan myydä. Tärkeää on määritellä asiakkaalle koulutuksen hyöty ja lisäarvo. Kaiken vientitoiminnan mahdollistaa siihen sopiva rahoitusmalli. Onnistumisen taustalla ovat lämpöyrittäjyyden mahdollistavat energiapolitiikka ja lait, biomassan saatavuus, lämpöenergian tarve sekä oikeanlaiset tekniset ratkaisut.

Lämpöyrittäjyyskoulutuksen vienti Puolaan



Kuva 10. Lämpöyrittäjyyskoulutuksen viennin onnistumisen tekijät.

Tutkimuksen tuloksena löydettiin yhteistyötahoja, jotka voivat edistää lämpöyrittäjyyskoulutuksen vientiä Puolaan. Kansainvälistymispalveluiden lisäksi löytyi kaksi toimijaa, jotka voivat luoda kontakteja alueviranomaisiin puolan kielellä. Toimeksiantajan jatkotoimia hyödyttäviä yhteyshenkilöitä löydettiin myös Puolan kansalli-

sen energian säästöä edistävän organisaation kanssa (KAPE). KAPE on ollut mukana aikaisemminkin lämpörittäjäyssiiketoiminnan edistämässä Puolassa, PromoBio-hankeessa. Suomen Varsovan suurlähetystö on nyt tietoinen lämpörittäjäyssiiosaamisesta ja siihen liittyvästä koulutuksesta Suomessa. Suomi-Puola-yhdistys on tietoinen tarjolla olevasta lämpörittäjäyssiokoulutuksesta. Varsovan yliopiston tutkijoihin saatiin luotua henkilökohtaiset kontaktit, joita toimeksiantaja voi jatkossa hyödyntää tutkimuksen ja muun yhteistyön osalta. Puolan valtion metsien hoidosta vastaavasta virastosta (Lasy) löytyi projektipäällikkö, joka vastaa uusiutuvan energian asioista Puolassa. Toimeksiantaja voi pyytää Lasysta biomassan saatavuuteen liittyviä alueellisia tietoja. Suomessa yhteistyötä voi jatkossa tehdä kansainvälisen biotalouden tutkijan kanssa (Luke), joka toimitti PromoBio-hankkeen loppuraportin tämän tutkimuksen avuksi.

Tutkimuksen aikana ei saatu luotua henkilökohtaisia kontakteja Kujawsko-Pomorskien alueen viranomaisiin. Suhteiden luominen pitää aloittaa suurlähetystön avulla eikä asia edennyt tarpeeksi nopeasti tämän tutkimuksen aikana. Lukuisiin yhteydenottoopyyntöihin tai kyselyihin ei saatu vastauksia (tuntematon kysyy tuntemattomalta ennestään tuntemattomasta asiasta -malli ei toimi Puolassa). Henkilökohtaisten suhteiden luomiseen pitää olla käytettävissä riittävästi aikaa sekä rahaa matkustaa itse paikalle useamman kerran. Paikallisten kontaktien puuttuessa myöskään paikallisia tietoja lämpörittäjäyssiudesta tai sen aloittamisesta Kujawsko-Pomorskien alueella ei saatu. Sopivan rahoitusmallin etsiminen lämpörittäjäyssiokoulutuksen vientiin jäi myös tämän tutkimuksen ulkopuolelle.

Lämpörittäjäyssiokoulutuksen viennin edistämiseen löytyi monta eri yhteistyötahoa, joita toimeksiantaja voi hyödyntää valitsemansa rahoitusmallin edellyttämällä tavalla. Tässä työssä olisi voinut tutkia vielä pidemmälle tarjolla olevia kansainvälistymispalveluja, jotka olisivat sopineet erityisesti Puolaan. Siltä osin yhteistyömalli jää toimeksiantajan harkinnan mukaan valittavaksi.

7.3 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksen luotettavuus on pyritty varmistamaan käyttämällä useita eri tiedonkeruun menetelmiä ja keräämällä riittävän suuri aineisto analysoitavaksi. Tutkimukseen haastateltavien henkilöiden valinta on ollut tutkimuksen teemojen mukaista ja ennalta suunniteltua. Haastateltavien vastauksia on käytetty sellaisenaan tulosten analysoinnissa. Haastattelut tehtiin haastatelluille tutussa ympäristössä ja osa haastatteluista nauhoitettiin. Tuloksia on analysoitu tämän tutkimuksen tekijän omien havaintojen ja kokemusten pohjalta huolellisesti, rehellisesti ja kriittisesti ilman ennako-odotuksia. Tuloksia on myös pohdittu johdonmukaisesti tutkimuksen aikana lisääntyneeseen tietoon perustuen. Tutkimuksen aihe sekä kerätty aineisto on ollut yhteensopivia ja teorianmuodostus on ollut johdonmukaista.

Haastateltavat ovat saaneet vapaasti esittää näkemyksiään teeman mukaisiin aiheisiin (koulutusvienti, lämpöyrittäjyys ja yhteistyö Suomen ja Puolan välillä). Teemahaastattelujen tulokset ovat olleet haastateltavan asiantuntemuksen mukaisia ja siten ainutlaatuisia. Kirjallisista lähteistä saatua tietoa on käsitelty samojen teemojen mukaisesti ja niitä on analysoitu yhdessä haastatteluista saatujen tulosten kanssa johtopäätöksiä tehtäessä. Tutkimustulokset vastaavat tutkimukselle asetettuja päämääriä ja ne ovat toimeksiantajan hyödynnettävissä.

Tutkimuksessa saatiin samansuuntaisia tuloksia PromoBio-hankkeen tulosten kanssa. Muita vastaavia tutkimuksia lämpöyrittäjyyskoulutuksen viennistä Puolaan ei ole aikaisemmin tehty, joten tulosten vertailtavuus muihin tutkimuksiin on vähäistä. Tutkimuksen tulokset ovat päteviä tällä hetkellä ja myöhemmin samasta aiheesta mahdollisesti tehtävät tutkimukset voivat tuottaa erilaisen tuloksen, jos tutkimuskohteeseen vaikuttavissa olosuhteissa on tapahtunut muutoksia. Lämpöyrittäjyysliiketoiminnan harjoittaminen Puolassa on sidoksissa poliittisiin päätöksiin ja alueelliseen viranomaistoimintaan. Nämä olosuhteet saattavat muuttua koska tahansa. Lämpöyrittäjyyskoulutuksen vientimahdollisuudet riippuvat taas lämpöyrittäjyysliiketoiminnan mahdollisuuksista, joten myös koulutusvientikäytännöt ja yhteistyömallit muuttuvat tilanteen mukaan. Tulosten yleistettävyys koskee lämpöyrittäjyyskoulutuksen vientiä Puolaan samojen olosuhteiden vallitessa kuin tämän tutkimuksen aikana on ollut.

7.4 Jatkotutkimusaiheita

Tämän tutkimuksen perusteella ehdottaisin kahta jatkotutkimusta lämpöyrittäjyyskoulutuksen vientiin:

1. Miten energiapuuta saadaan alueelliseen lämpöyrittäjyystoimintaan Puolassa, ja mikä on sen kilpailuasema muihin polttoaineisiin nähden. Olisiko biomassan käyttö lämmöntuotannossa edullisin vaihtoehto?
2. Miten Suomessa voisi tehdä yhteistyötä yli maakuntarajojen ja miten EU:n myöntämät alueelliset hankerahat voitaisiin jakaa maakuntien kesken, jos yhteistyössä edistetään koulutusvientiä Puolaan?

Bioenergian (metsäbiomassan) saatavuus valitulla alueella ja sen ostohinta ovat peruslähtötietoja lämpöyrittäjyystoiminnan käynnistämiseksi Puolassa. Ilman lämpöyrittäjyystoimintaa ei ole kysyntää lämpöyrittäjyyskoulutukselle. Lämpöyrittäjyyskoulutusviennin vauhdittajana voisi olla yhteistyön lisääminen ja kustannusten jakaminen Suomessa maakuntarajojen yli.

LÄHTEET

- Aho, M. Ei päiväystä. Koulutusosaamisen liiketoiminta ja vienti. EK:n näkemys. [www-dokumentti]. Elinkeinoelämän keskusliitto. [Viitattu 2.11.2016]. Saatavana: <https://ek.fi/mita-teemme/innovaatiot-ja-osaaminen/osaaminen-ja-koulutuspolitiikka/ammattikorkeakoulut/>
- Alapiha, S. 2015. Enterprise Europe Network –toiminta hyvin käyntiin Etelä-Pohjanmaalla. [www-dokumentti]. Kansainvälinen Etelä-Pohjanmaa. Vuosittain ilmestyvä Etelä-Pohjanmaan liiton EU-tietokeskuksen julkaisu. Etelä-Pohjanmaan liitto. [Viitattu 13.10.2017]. Saatavana: http://www.epliitto.fi/images/KV_EP_painokelpoinen.pdf
- Ala-Talkkari, A. 2017. Toimitusjohtaja. Veljekset Ala-Talkkari Oy. Haastattelu 2.10.2017.
- Aleksiejuk, J. 2017. PhD. Warsaw University of Life Sciences. Faculty of Production Engineering. Haastattelu 31.8.2017. Sähköpostiviesti 13.10.2017.
- Arbio. 2015. Report on bioenergy framework for selected countries. [www-dokumentti]. Horizon 2020 Coordination and Support Action number 646495: Bioenergy for Business “Uptake of Solid Bioenergy in European Commercial Sectors”. [Viitattu 7.5.2017]. Saatavana: <http://www.bioenergy4business.eu/bioenergy-framework/>
- Asztemborski, B. & Wnuk, R. 2014. Poland’s promising market segments for heating with solid biomass (>100kW). Task 2.4 Report. European Commission Innovation and Networks Executive Agency. Warsaw: Horizon 2020, LCE-14.
- Backman, R. & Vuorio, K. 2013. Lämpöyritysten kannattavuus on parantunut. TTS:n tiedote. [www-dokumentti]. Metsätyö,- energia ja yrittäjyys 6/2013 (767). [Viitattu 5.5.2017]. Saatavana: <http://www.ttsnyt.fi/images/julkaisut/tiedostot/medi767.pdf>
- Bionenergia. Ei päiväystä. [www-dokumentti]. [Viitattu 5.5.2017]. Saatavana: <http://www.lampoyrittajat.fi/Lämpöyrittäjyys%20faktaa>
- Drożdżek, M. 2017. PhD. Warsaw University of Life Sciences. Faculty of Wood Technology. Haastattelu 31.8.2017.
- Education Finland. 2017. Excellence in Education. [www-dokumentti]. Education Finland. [Viitattu 22.9.2017]. Saatavana: <http://www.eduexport.fi/>
- Elinkeinoelämän keskusliitto. 3.10.2016. Team Finlandin kasvuohjelmia uudistetaan yrityspalautteen pohjalta. [www-dokumentti]. Elinkeinoelämän keskusliitto EK ry. [Viitattu 6.10.2017]. Saatavana:

<https://ek.fi/ajankohtaista/uutiset/2016/10/03/team-finlandin-kasvuohjelmia-uudistetaan-yrittajapalautteen-pohjalta/>

Energiavirasto. Ei päiväystä. Kestävyysskriteerit. [www-dokumentti]. Energiavirasto. [Viitattu 9.1.2017]. Saatavana: https://www.energiavirasto.fi/kestavyyskriteerit_1

Eriksson, P. & Koistinen, K. 2005. Monenlainen tapaustutkimus. Julkaisuja 4/2005. Helsinki: Kuluttajatutkimuskeskus.

Eriksson, S. 2017. First Secretary. Suomen suurlähetystö Varsova. Haastattelu 30.8.2017.

Etelä-Pohjanmaan Liitto. 2014. Etelä-Pohjanmaan kansainvälistymisen toimintaohjelma. Seinäjoki: Etelä-Pohjanmaan Liitto.

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/28/EY, annettu 23.4.2009, uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä sekä direktiivien 2001/77/EY ja 2003/30/EY muuttamisesta ja myöhemmästä kumoamisesta. [www-dokumentti]. Euroopan Unionin virallinen lehti L140. 2009. [Viitattu 9.1.2017]. Saatavana: <http://www.wipo.int/edocs/lexdocs/laws/fi/eu/eu212fi.pdf>

European Commission. 2015. Report from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. Renewable energy progress report. Brussels, 15 June 2015.

European Commission. 2016. Clean Energy for All Europeans – unlocking Europe’s growth potential. Press release. Brussels, 30 November 2016.

Export Finland. 2017. Education Export Finland. [www-dokumentti]. Export Finland. [Viitattu 22.9.2017]. Saatavana: <http://www.exportfinland.fi/ohjelmat/future-learning-finland>

Ferro. Ei päiväystä. Wojewodztwo Kujawsko-Pomorskie. [www-dokumentti]. Grupa Ferro. [Viitattu 5.5.2017]. Saatavana: <http://www.ferro.pl/dystrybutorzy-wojewodztwo-kujawsko-pomorskie-2.html>

Gawron, J. 2017. PhD. Warsaw University of Life Sciences. Faculty of Production Engineering. Haastattelu 31.8.2017.

Grahn-Laasonen, S. & Rehn, O. 2015. Kärkihanke: Osaaminen ja koulutus. [www-dokumentti]. Valtioneuvosto. [Viitattu 3.11.2016]. Saatavana: <http://valtioneuvosto.fi/documents/10184/321857/Osaaminen-ja-koulutus-040915.pdf/78e7f113-c74d-4602-9905-e7089fe5c396>

- Hecso. Ei päiväystä. Lämpöyrittäjyyden kansainvälistämishanke. [www-dokumentti]. Hecso-kehittämishanke, Suomen metsäkeskus. [Viitattu 5.5.2017]. Saatavana: <http://www.hecso.fi/fi/>
- Hietala, J. & Huovari, J. 2017. Puupohjaisen biotalouden taloudelliset vaikutukset ja näkymät. Pellervon taloustutkimus PTT. PTT Työpapereita 184. Helsinki 2017.
- Hildén, M., Hallanaro, E-L., Karjalainen, L. & Järvelä, M. 2013. Uusi luonnonvaratalous. Onko biomassassa avain kestävään kasvuun? Helsinki: Gaudeamus Oy.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2005. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2008. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Gaudeamus Oy.
- Hoviseppä, M. 2017. Puolalle rangaistus kansallispuiston hakkuista. [www-dokumentti]. Kansanuutiset 16.9.2017. [Viitattu 4.10.2017]. Saatavana: <https://www.kansanuutiset.fi/artikkeli/3778060-puolalle-rangaistus-kansallispuiston-hakkuista>
- Iglinski, B., Iglinska, A., Kujawski, W., Buczkowski, R. & Cichosz, M. 2011. Bioenergy in Poland. Renewable and Sustainable Energy Reviews 15 (2011) 2999-3007. Elsevier Ltd.
- Iglinski, B., Kujawski, W., Buczkowski, R. & Cichosz, M. 2010. Renewable energy in the Kujawsko-Pomorskie Voivodeship (Poland). Renewable and Sustainable Energy Reviews 14 (2010) 1336-1341. Elsevier Ltd.
- International Energy Agency. 2016. Global Renewable Energy. [www-dokumentti]. International Energy Agency. [Viitattu 20.2.2017]. Saatavana: <http://www.iea.org/policiesandmeasures/pams/poland/name-130419-en.php?s>
- International Energy Agency. 2017. Global Renewable Energy. [www-dokumentti]. International Energy Agency. [Viitattu 20.2.2017]. Saatavana: <http://www.iea.org/policiesandmeasures/pams/poland/name-145058-en.php>
- Jeziarska-Thöle, A., Rudnicki, R. & Kluba, M. 2016. Development of energy crops cultivation for biomass production. Renewable and Sustainable Energy Reviews 62 (2016) 534-545. Elsevier Ltd.
- Jylhä, A-P. & Järvelä, M. 2013. Lämpöyrittäjäläiketoiminnan kehittäminen. [www-dokumentti]. Thermopolis. [Viitattu 29.9.2016]. Saatavana: http://www.thermopolis.fi/wp-content/uploads/Lampoyrittajaliiketoiminnan_kehittaminen_raportti.pdf

- Kananen, J. 2013. Case-tutkimus opinnäytetyönä. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja 143. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- Kitinoja, H. 2017. Erityisasiantuntija, osaamisen vieni. Seinäjoen Ammattikorkeakoulu. Haastattelu 13.10.2017.
- Koivula, A. 2017. Toimitusjohtaja. Polcons Ky. Puhelinkeskustelu 23.8.2017. Sähköpostiviesti 13.10.2017.
- Korri, J. 2016. Lämpöyrittäjyystoiminta vuonna 2015. [www-dokumentti]. Työtehoseuran tutkimustiedotteita 8/2016. [Viitattu 5.5.2017]. Saatavana: <http://www.tts.fi/ed/ttt8/#/article/1/page/1>
- Kähkönen, V. 2017. Puolalaiset lämmittävät kotejaan hiilimudalla ja roskalla – kaupungeissa on mitattu enemmän ilmansaasteita kuin Pekingissä ja Delhissä. [www-dokumentti]. Helsingin Sanomat 23.1.2017. [Viitattu 4.10.2017]. Saatavana: <https://www.hs.fi/ulkomaat/art-2000005056555.html>
- Lamminen, K. 2017a. Puolan vanhat hiilivoimalat tupruavat vielä pitkään. [www-dokumentti]. Maaseudun tulevaisuus 11.6.2017. [Viitattu 4.10.2017]. Saatavana: <http://www.maaseuduntulevaisuus.fi/ymp%C3%A4rist%C3%B6/puolan-vanhat-hiilivoimalat-tupruavat-viel%C3%A4-pitk%C3%A4n-1.193429>
- Lamminen, K. 2017b. Puolassa riittää kysyntää suomalaiselle ympäristöosaamiselle. [www-dokumentti]. Maaseudun tulevaisuus 11.6.2017. [Viitattu 4.10.2017]. Saatavana: <http://www.maaseuduntulevaisuus.fi/puheenaiheet/kommentit/kommentti-yritt%C3%A4j%C3%A4-mene-puolaan-1.193430>
- Lehmussaari, H. 2013. Keskitetyn lämmöntuotannon hyödyt. Opinnäytetyö. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu, Energiatekniikka/ Käyttö- ja kunnossapito.
- Lewandowska, A. 2017. PhD student. Warsaw University of Life Sciences. Faculty of Wood Technology. Haastattelu 31.8.2017.
- Luke. 2017. Puun energiakäyttö. [www-dokumentti]. Luonnonvarakeskus. [Viitattu 4.5.2017]. Saatavana: <http://stat.luke.fi/puun-energiakaytto>
- Lähienergia. Ei päiväystä. Bioenergia. [www-dokumentti]. Lähienergialiitto. [Viitattu 4.5.2017]. Saatavana: <http://www.lahienergia.org/lahienergia/bioenergia/>
- Mazars. 2014. 2014-2020 JESSICA Evaluation Study for Nine Polish Regions. 2014. European Investment Bank. Final Report. Part II.
- Metsälehti. 2016. [www-dokumentti]. Metsälehti 22.9.2016. [Viitattu 4.5.2017]. Saatavana: <https://www.metsalehti.fi/uutiset/metsahakkeen-kaytto-kaantyi-kasvuun/>

- Metsäntutkimuslaitos. 2012. Metsäntutkimuslaitos, Metla. KIEMET –Keski- ja Itä-Euroopan metsätietopalvelu. Puola. [www-dokumentti]. [Viitattu 7.5.2017]. Saatavana: <http://www.metla.fi/metinfo/kie/kie-puola.htm>
- Metsäntutkimuslaitos. 2013. Promobio-hanke edistää bioenergian käyttöä lämmön ja sähkön tuotannossa Itä-Euroopassa. [www-dokumentti]. Kansainvälinen metsäntutkimus. Uutiskirje. 2013. [Viitattu 29.9.2016]. Saatavana: <http://www.metla.fi/uutiskirje/kv/2013-02/uutissivu-6.html>.
- Motiva. Ei päiväystä. Lämpöyrittäjäyys. [www-dokumentti]. Motiva Oy. [Viitattu 26.10.2016]. Saatavana: <http://www.motiva.fi/lampoyrittajyyys>
- National Renewable Energy Action Plan. 2010. Minister of Economy. Warsaw, Poland.
- Nummelin, T., Petäjäistö, L. & Rummukainen, A. 2014. Metsähakkeen käyttö ja hankinta energiantuotantolaitoksissa – toimintatavat ja toiminnan ongelmat. Metlan työraportteja 292. Vantaa: Metsäntutkimuslaitos.
- Oinonen, Kai. 2017. Toimitusjohtaja.Tulostekniikka Oy. Haastattelu 7.9.2017.
- Oinonen, Katriina. 2017. Talouspäällikkö. Tulostekniikka Oy. Haastattelu 7.9.2017.
- Opetus- ja kulttuuriministeriö. 2016. Koulutusviennin tiekartta 2016-2019. [www-dokumentti]. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2016:9. [Viitattu 5.5.2017]. Saatavana: <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/74852/okm9.pdf>
- Poikonen, P. 2014. Promotion of regional bioenergy initiatives in Poland, Romania and Slovakia. PromoBio Project IEE/10/470/SI2.593725. Final Report. Joensuu: PromoBio Project.
- Poikonen, P. 2015. Suomessa ja Itävallassa toimivien liiketoimintamallien siirrettävyys puupohjaisen uusiutuvan energian tuotantoon Puolaan, Romaniaan ja Slovakiaan. Diplomityö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto.
- Pudlo, A. 2017. Asiantuntija. Polcons Ky. Haastattelu 29.8.2017.
- Puhakka, A. & Solmio, H. 2011. Lämpöyrittäjän sopimusopas. [www-dokumentti]. Työtehoseuran julkaisuja 409. [Viitattu 5.5.2017]. Saatavana: <http://www.tts-nyt.fi/images/julkaisut/tiedostot/tj409.pdf>
- Pöyry Management Consulting Oy. 2017. Metsäbiomassan kustannustehokas käyttö. [www-dokumentti]. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 23/2017. [Viitattu 6.5.2017]. Saatavana: http://tietokayttoon.fi/documents/10616/3866814/23_Mets%C3%A4biomassan+kustannustehokas+k%C3%A4ytt%C3%B6/6ce5cca0-78a5-4502-8af4-ffe42d5557c9?version=1.0

- Raitila, J., Virkkunen, M. & Heiskanen, V-P. 2014. Metsäpolttoaineiden varastoitavuus runkoina ja hakkeena sekä lämmöntuotantoon integroitu metsäpolttoaineen kuivaus. Tutkimusraportti VTT-R-04524-14.
- Rakennerahastot. Ei päiväystä. Interreg Europe -ohjelma. [www-dokumentti]. Työ- ja elinkeinoministeriö. [Viitattu 6.10.2017]. Saatavana: <https://www.rakennerahastot.fi/web/eay/interreg-europe#.Wdd6SmYUm70>
- Schatz, M. 2016. Education as Finland´s Hottest Export? A multi-Faceted Case Study on Finnish National Education Export Policies. Väitöskirja. Helsingin yliopisto.
- Sikanen, L. 2015. Suomalaisen bioenergiaosaamisen vienti kasvaa ja hakee muotoaan. [www-dokumentti]. Maaseudun Tiede, liite 3/2015. 12.10.2015. [Viitattu 7.10.2017]. Saatavana: https://issuu.com/mttelo/docs/maaseudun_tiede_3_15
- Statistical Yearbook 2016. Kujawsko-Pomorskie Voivodship. Statistical Office in Bydgoszcz, Poland.
- Suomen suurlähetystö. Ei päiväystä. Tietoa Puolasta: Kahdenväliset suhteet. [www-dokumentti]. Suomen suurlähetystö, Varsova. [Viitattu 21.10.2016]. Saatavana: <http://www.finland.pl/public/default.aspx?nodeid=40927&contentlan=1&culture=fi-FI>
- Szadkowski, J. 2017. PhD student. Warsaw University of Life Sciences. Faculty of Wood Technology. Haastattelu 31.8.2017.
- Targi Kielce. Ei päiväystä. Exhibition & Congress Centre. [www-dokumentti]. Targi Kielce. [Viitattu 6.10.2017]. Saatavana: <http://www.targikielce.pl/en/24th-international-fair-of-agricultural-techniques-agrotech,14699.htm>
- Tekes. 2017a. Business Finland –tutkimusrahoitus 1.1.2018 alkaen. [www-dokumentti]. Innovaatorahoituskeskus Tekes. [Viitattu 13.10.2017]. Saatavana: https://www.tekes.fi/globalassets/global/nyt/uutiset/2017/business_finland_-_tutkimusrahoituspalvelujen_esittely_asiakkaille.pdf
- Tekes. 2017b. Tekesin ja Finpron tekemä hyvä työ jatkuu Business Finlandissa. [www-dokumentti]. Innovaatorahoituskeskus Tekes. 28.3.2017. [Viitattu 13.10.2017]. Saatavana: <https://www.tekes.fi/nyt/uutiset-2017/tekessin-ja-finpron-tekema-hyva-tyo-jatkuu-business-finlandissa/>
- Thermopolis. Ei päiväystä. VISU –Liiketoimintaa lämmöstä. [www-dokumentti]. Etelä-Pohjanmaan energiatoimisto Thermopolis Oy. [Viitattu 14.10.2017]. Saatavana: <http://www.thermopolis.fi/hankkeet/meneillaan-olevat-hankkeet/visu-liiketoimintaa-lammosta/>

- Tuomi, L. 2017. Uusi toimintamalli koulutusviennin edistämiseen. Selvitysraportti. Helsinki: Opetus- ja kulttuuriministeriö.
- Ulkoministeriö. 2016. EU:n rakennerahat Puolassa – mahdollisuuksia suomalaisyrityksille. [www-dokumentti]. Päivitetty 13.4.2016. Suomen suurlähetystö, Varsova. [Viitattu 7.10.2017]. Saatavana: <http://formin.finland.fi/public/default.aspx?contentId=344410&nodeId=49150&contentlan=1&culture=fi-FI>
- Vallin, F. 2017. Suomalainen koulutusvienti ja sen kehittämisehdotukset. Kasvatustieteen pro gradu -tutkielma. Opettajankoulutuslaitos, Jyväskylän yliopisto.
- Viirimäki, J. 2017. Biotalous ja bioenergian asiantuntija. Suomen metsäkeskus. Projektipäällikkö, Hecso-hanke. Haastattelu 12.10.2017.
- Viljanen, A. 2017. Projektipäällikkö, VISU-hanke. Thermopolis Oy. Haastattelu 11.10.2017. Sähköpostiviesti 16.10.2017.
- Zaborowski, M. & Dworakowska, A. 2016. Energy Efficiency in Poland 2015 Review. Institute of Environmental Economics, Krakow.
- Zielenkiewicz, T. 2017. PhD. Warsaw University of Life Sciences. Faculty of Wood Technology. Haastattelu 31.8.2017.
- Zimoch, U. 2017. Tutkija. Doctoral student. Helsingin yliopisto Ruralia Instituutti. Haastattelu 28.9.2017.