

VILLE TUOMI

KTT, Vaasan yliopisto, Levón-instituutti

ARI HAAPANEN

KTM, Vaasan yliopisto, Levón-instituutti

Maaseutualueiden ja niiden yritysten mahdollisuudet paikallisen hajautetun energiantuotannon liiketoimintaan

Hajautettu biotalous ja energiantuotanto nähdään monessa tutkimuksessa alue- ja paikallistason vaikutuksiltaan sekä erityisesti harvaan asuttujen ja maaseutualueiden elinvoimaisuuden kannalta merkityksellisenä (esim. Lehtonen & Okkonen 2013; Okkonen 2012; Kokkonen 2010). Hajautetun mallin tunnuspiirteenä on, että pienet ja keski-suuret yksiköt hyödyntävät tehokkaasti ja keskenään verkostoituen uusiutuvia luonnonvaroja. Siten esimerkiksi investoinnit biopolttoaineiden tuotantoon tehostavat luonnonvarojen, työvoiman, maan, infrastruktuurin ja koneiden käyttöä, sekä lisäksi tarjoavat energiahuoltoon joustavuutta ja huoltovarmuutta. Tällöin investoinnit tukevat ja ylläpitävät työllisyyttä ja elinvoimaisuutta muutoin kaupunkiseutuja hitaammin kehittyvillä maaseutualueilla. Kyseessä on myös osa laajempaa talouden kehitysprosessia, jossa raaka-aineille etsitään edistyneempiä ja kestävämpiä käyttötapoja. Hajautetussa energiantuotannossa aluekehityksen näkökulmasta keskeistä on biotalouden jalostusarvon nostaminen ja maksimointi ennen materiaalien, jalosteiden tai

tuotteiden kuljetusta suuremmille markkinoille. Oleellista on lisäksi alueiden omien ominaispiirteiden ja vahvuuksien huomiointi ja arvostaminen, yhteisen tulevaisuusvision ja -tavoitteen etsiminen, sekä toimijoiden avoin ja määrätietoinen yhteistyö näiden saavuttamiseksi (Okkonen 2012).

Hajautetulla taloudella (distributed economy) tavoitellaan suotuisampia ympäristö- ja sosiaalisia vaikutuksia. Hajautetun talouden mallissa kiinnitetään huomiota taloudelliseen elinvoimaisuuteen ja liiketoiminnan, kuten hajautetun energiantuotannon pieneen kokoon, joustavuuteen, alueelliseen hyötyyn ja eri toimijoiden väliseen yhteistyöhön. Samalla vastataan kestävä kehityksen vaatimuksiin. Hajautetun talouden ominaispiirteenä on keskittyminen paikallisten resurssien käyttöön tuotteiden arvonlisäyksen kasvattamiseksi. Edelleen hajautetun talouden mallin joustavuus mahdollistaa moninaisten panosten hyödyntämisen esimerkiksi yhdistetyssä sähkön ja lämmön tuotannossa, monenlaiset polttoaineet ja fossiilisten polttoaineiden käytön vähentämisen (Mirata ym. 2005: 983–991). Lehtonen & Okkonen (2012) ja Johansson ym. (2005) nostavat

esille toimijoiden välisten verkostojen merkityksen hajautetun talouden toiminnassa. Lehtonen & Okkonen (2012) puhuvat tuottajien ja käyttäjien verkostoista sekä näiden linkittämisestä toisiinsa. Johansson ym. (2005) taas painottavat sitä, että laajamittaista tuotantoa ei tulisi hylätä, vaan tulisi löytää uudenlainen tasapaino laajamittaisen ja pienimuotoisen tuotannon sekä alueiden sisällä ja niiden kesken tapahtuvien resurssivirtojen välillä. Tasapainolla ajatellaan saavutettavan muun muassa aiemmin mainittuja hyviä aluevaikutuksia, taloudellisia ja ympäristövaikutuksia.

Politiikkatoimenpiteet, jotka keskittyvät endogeeniseen kehittämiseen ovat usein tehokkaampia kuin eksogeenisen kehittämisen toimenpiteet (Terluin 2001; 2003). Monet tutkimukset ovat osoittaneet, että alueen ulkopuolelta tulevat strategiat eivät ole olleet kovin tehokkaita kohentamaan etenkin vähemmän kehittyneitä ja syrjäisiä alueita tai maita (Tödtling 2009). Virkkalan ja Storhammarin (2004: 20) mukaan endogeenisellä kehittämisellä voidaan lyhyesti sanoen ymmärtää alueen omista piirteistä, resursseista ja paikalliskulttuurista sekä paikallisen verkoston rakentamisesta lähtevää aluekehittämistä. Vastavasti eksogeeniselle kehittämiselle ominaista on, että kehittämisresurssit ja -toimenpiteet tulevat ikään kuin alueen ulkopuolelta annettuina. Puhutaan myös ”ylhäältä alas kehittämisestä” (top-down development). (Tödtling 2009.) Yhdistetty eksogeeninen/endogeeninen -kehittäminen taas hylkää ajatuksen eksogeenisen ja endogeenisen kehittämisen mallin polarisaatiosta. Tässä näkemyksessä painotetaan paikallisten ja ulkoisten voimien vuorovaikutusta kehittämisprosesseissa. (Terluin 2001: 332–333; Ray 2006; Shucksmith 2010; Hyyryläinen ym. 2011.)

Maaseudulla on kohdistettu isoja odotuksia erityisesti bioenergiaan. Nykyisin ja tulevaisuudessa hajautettu energiantuotanto voidaan toteuttaa monenlaisilla teknisillä ratkaisuilla, ja energian tuotanto siihen liittyvine palveluineen voidaan hoitaa hajautetusti maaseudullakin. Hajautettua energiantuotantoa on ennustettu tulevaisuudessa myös yhdistettävän enemmän keskitettyyn energiantuotantoon. (European Commission 2012: 9.) Maaseutupoliittisessa

toimenpideohjelmassa (YTR 2012) todetaan, että väestöllisistä ja maantieteellisistä tekijöistä johtuen Suomessa kaupunkivetoinen aluekehittäminen ei riitä kaikkien alueiden kehityksen veturiksi. Pienet kaupunkikeskukset, pitkät välimatkat ja maaseutualueiden laajuus edellyttävät keskusvetoisen kehittämisen ohella maaseudun omiin lähtökohtiin perustuvaa aluekehittämistä. Tällöin kyseeseen voi tulla esimerkiksi hajautettu energiantuotanto. Hajautettua energiantuotantoa edistämällä vaikutetaan myönteisesti myös alueiden kilpailukykyyn ja työllisyyteen: arvonlisäys ja työllisyysvaikutukset jäävät monelle alueelle.

Jos energiantuotanto on järjestetty alueellisesti hajautetusti, voivat myös maaseudun yritykset olla laajemmin mukana tuottamassa energiaa. Hajautetun energiantuotannon käyttöönotto ei kuitenkaan suju itsestään, ja on hyvä selvittää, miten asiaan suhtaudutaan, mitä siitä tiedetään ja voisiko maaseudulle kehittyä palveluita, jotka auttaisivat hajautetun energian käyttöönoton edistämässä. Jotta saisimme tietää, voiko maaseudulle syntyä hajautettuun energiantuotantoon liittyvää liiketoimintaa, pitää selvittää, onko kysyntää ja tarjontaa riittävästi, miten hajautettuun energiantuotantoon suhtaudutaan ja mitä siitä tiedetään, sekä millaisella liiketoimintamallilla maaseudulla voi toimia kannattavasti.

Hajautetusta energiantuotannosta ei ole olemassa yhtä määritelmää, josta oltaisiin yksimielisiä. Yleensä siihen kuitenkin liitetään seuraavia ominaisuuksia: energiantuotanto tapahtuu lähellä sen käyttöpaikkaa, se ei ole välttämättä yhdistettynä sähköjakeluverkkoon ja se on kooltaan usein huomattavasti pienempää kuin suuri keskitetty energiantuotanto kuten ydinvoima (Sotkiewich & Vignolo 2007: 297). Hajautettuun energiantuotantoon sisällytettiin tässä tutkimuksessa uusiutuvilla energialähteillä tuotettu energia: aurinkolämpö ja -sähkö, geoenergia, yhdistetty sähkön ja lämmön tuotanto, tuulivoima ja bioenergia, koska oletimme näissä energianmuodoissa olevan eniten liiketoimintamahdollisuuksia. Muunkinlaista hajautettua energiantuotantoa on olemassa, mutta tutkimusekonomististakin syistä niitä ei voitu ottaa mukaan tähän tutkimukseen.

Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksessa tavoitteena oli selvittää sekä välittää tietoa kansalliselle, alue- ja paikallistasolle siitä, millaisia mahdollisuuksia erityyppisillä maaseutualueilla ja niiden yrityksillä on paikallisen hajautetun energiantuotannon liiketoimintaan. Tutkimuskysymykset ovat:

- 1) Millaista paikallisen hajautetun energiantuotannon kysyntää ja tarjontaa maaseutualueilla on?
- 2) Millaisia yhteiskunnallisia mahdollisuuksia ja reunaehtoja hajautetun energiantuotannon harjoittamiseen on olemassa?
- 3) Millaisia asenteita yritykset kohdentavat uuteen hajautetun energiantuotannon teknologiaan?
- 4) Mitä yritykset tietävät hajautetusta energiantuotannosta?
- 5) Millaisilla liiketoimintamalleilla uusi tai olemassa oleva yritys voi käynnistää hajautetun energiantuotannon arvoketjuun liittyvää liiketoimintaa?

Se, millaista hajautettuun energiantuotantoon liittyvää liiketoimintaa voi harjoittaa, riippuu siihen kohdistuvasta kysynnästä ja tarjonnasta, siihen liittyvistä asenteista ja tietämyksestä sekä yhteiskunnallisista mahdollisuuksista ja reunaehdoista (Struiepeit & Palm 2016: 125-134; Ruggerio ym. 2015). Tässä tutkimuksessa keskeisintä on se, millaisilla liiketoimintamalleilla yritys voi käynnistää hajautetun energiantuotannon arvoketjuun liittyvää liiketoimintaa.

Tutkimusmenetelmät ja aineistot

Tutkimus toteutettiin vaiheittain niin, että vuonna 2014 tehtiin hajautettua energiantuotantoa ja siihen liittyvää liiketoimintaa koskeva kirjallisuuskatsaus. Tässä vaiheessa selvitettiin, kirjallisuuden ja dokumenttien perusteella, millaisia yhteiskun-

nallisia mahdollisuuksia ja reunaehtoja hajautetun energiantuotannon harjoittamiseen on olemassa. Samana vuonna tehtiin ensimmäiset asiantuntijoiden ja yrittäjien haastattelut Pohjanmaalla ja pääosa muiden alueiden haastatteluista tehtiin vuonna 2015 ja täydentäviä haastatteluja vielä vuonna 2016. Tutkimuskohteiksi valittiin ensimmäisessä vaiheessa neljän kuntaa Pohjanmaan ELY-keskusalueen kunnista. Tapauskunnat olivat Isokyrö, Närpiö, Uusikaarlepyy ja Vöyri. Tämän jälkeen valittiin muualta Suomesta eli Lapin maakunnasta Sodankylä ja Simo, Pohjois-Karjalan maakunnasta Lieksa, Nurmes ja Valtimo, sekä Kanta-Hämeen maakunnasta Hattula ja Tammela. Paikallisen hajautetun energiantuotannon kysyntää ja tarjontaa maaseutualueilla selvitettiin laskemalla tutkimuksen kohdekuntien energiataseet ja kunnan alueelle tuotavan energian määrä. Seuraavassa kuvataan tarkemmin tutkimuksessa käytettyjä menetelmiä ja kerättyjä aineistoja.

Saadaksemme esille alueiden ja kuntien erityispiirteitä hajautetun energiantuotannon mahdollisuuksista selvitimme kuntakohtaisen uusiutuvan energian taseen. Tase jakautuu uusiutuvan energian tuotantopotentiaaliin ja energian kulutukseen ja se on muodostettu kuntakohtaisena tilastollisena tarkasteluna (laskelmasta on yksityiskohtainen kuvaus liitteessä 2). Tilastoaineisto hankittiin voimalaitosrekisteristä ja tilastolähteistä ja niiden analysointi oli kuvailevaa energiataseiden ja ostettavan energian laskemista.

Tapausalueita ja -kuntia valittaessa hyödynnettiin pääosin 250 neliömetrin tilastoruutuihin laskettuihin paikkatietoihin perustuvaa kaupunki-maaseutu -luokitusta (Helminen ym. 2014; Syke 2016), jossa 250 neliömetrin alueet luokitellaan kuuluvaksi johonkin seitsemästä kaupunki- ja maaseutualueluokasta. Nämä luokat eroavat toisistaan muun muassa maankäytön, aluerakenteen- ja sosioekonomisten tekijöiden perusteella. Luokitus on myös yleistetty kuntatasolle. Tämän kuntaluokituksen mukaan Pohjanmaan tapauskunnat kuuluvat ydinmaaseutuun, Kanta-Hämeen tapauskunnat kaupungin läheiseen maaseutuun ja Lapin tapauskunnat harvaan asuttuun maaseutuun. Pohjois-Karjalasta Lieksa kuuluu harvaan asuttuun maaseutuun, Nurmes ja Valtimo ydinmaaseutuun.

Siten tutkimuksessa on mukana maaseututyypiltään erilaisia kuntia. Yleisesti ottaen koko Suomen tasolla voidaan todeta, että näistä maaseututyypeistä kaupunkien läheisellä maaseudulla kehitys sosioekonomisten mittareiden valossa on ollut myönteisintä, kun taas kaikkein suurimmat haasteet kehityksen perusteella ovat harvaan asutulla maaseudulla. (Katso esim. Ponnikas ym. 2014). Siten erityyppiset maaseutukunnat ovat myös alue- ja maaseudun kehittämisen näkökulmista ja lähtökohdiltaan toisistaan poikkeavia. Valitsemalla edellä mainitut kunnat tämän tutkimuksen kohteiksi pyrittiin saamaan kattava kuva hajautetun energiantuotannon liiketoimintamahdollisuuksista erityyppisillä suomalaisilla maaseutalueilla.

Haastattelujen avulla selvitettiin erityisesti sitä, millaisia asenteita yrityksillä on uutta hajautetun energiantuotannon teknologiaa kohtaan ja mitä yritykset tietävät hajautetusta energiantuotannosta.

Lisäksi etenkin yritysten haastatteluissa selvitettiin, millaisilla liiketoimintamalleilla uusi tai olemassa oleva yritys voi käynnistää hajautetun energiantuotannon arvoketjuun liittyvää liiketoimintaa.

Liiketoimintamalli voidaan määritellä yrityksen tavaksi harjoittaa liiketoimintaa. Kyse on siitä, millaista liiketoimintaa on oleellisimmilta osiltaan. Liiketoiminnassa keskeiset asiat ovat 1) tuotteisiin ja palveluihin liittyvät arvolutaukset, 2) asiakasryhmät, 3) arvoketju, 4) osaaminen liittyen teknologiaan, inhimillisiin resursseihin, organisaatioon ja kulttuuriin, 5) verkostot liiketoiminnassa, 6) suhteet ja 7) arvon muodostaminen (Lindgren 2012). Liiketoimintamalleista on monenlaisia määritelmiä, joissa liiketoimintamallin on todettu koostuvan eri tekijöistä vaihdellen määritelmästä riippuen kolmesta yhdeksään osatekijään (Palo & Tähtinen 2011). Liiketoimintamalleja on myös kuvattu monilla tavoilla havainnollistaen (ks. esim.

Taulukko 1. Liiketoimintamallin osatekijät

Liiketoimintamallin osatekijät (Morris 2006)	Mitä tässä tutkimuksessa selvitettiin?
Tarjontaan liittyvät tekijät: miten yritys luo arvoa?	Asiakkaalle tarjottavat tuotteet, palvelut tai niiden yhdistelmä, palveluiden standardisointi / räätälöinti, sekä palveluiden jakelu
Markkinatekijät: kenelle arvoa luodaan?	Asiakaskunta (yrityksiä / julkishallintoa, kuluttajia, molempia), toiminta-alueen laajuus, ja asiakassuhteiden pitkäaikaisuus
Sisäiseen kyvykkyyteen liittyvät tekijät: mihin yrityksen osaaminen / kilpailuetu perustuu?	Selvitetään, mihin yrityksen osaaminen / kilpailuetu perustuu
Selvitetään, mikä erottaa yrityksen muista yrityksistä	
Kilpailustrategiaan liittyvät tekijät: miten yritys erottuu muista?	
Taloudelliset tekijät: miten yritys ansaitsee rahaa (ansaintalogiikka)?	Selvitetään, mihin yrityksen ansainta perustuu
Henkilöstöön / investointeihin liittyvät tekijät: mitkä ovat yrityksen tavoitteet liittyen aikaan, toimialaan ja kokoon?	Selvitetään, mitkä ovat yrityksen keskeisimmät tavoitteet, millaista uutta hajautettuun energiantuotantoon liittyvää liiketoimintaa yritys voisi käynnistää
Selvitetään, missä asioissa löytyy eniten kehitettävää, kun ajatellaan hajautettuun energian tuotantoon liittyvää liiketoimintaa	

Osterwalder & Pigneur 2009). Tässä tutkimuksessa pääosa tutkittavista yrityksistä oli pk-yrityksiä, sillä sen kokoisia yrityksiä Suomessa on eniten. Sen vuoksi liiketoimintamallejakin tarkastellaan tässä soveltamalla pk-yrityksien analysointiin sopivaa Morrisin ym. (2006: 34–36) kehittämää mallia, johon myös muissa tutkimuksissa on viitattu (esim. Ho ym. 2010 tai Palo & Tähtinen 2011). Yritys voi liiketoimintamalliaan muuttelemalla vaikuttaa teknologian, kuten aurinkoenergian leviämiseen (Strupeirt & Palm 2016, 125; Karakaya ym. 2016) ja käsitettä on käytetty hajautettuun energiantuotantoon liittyvän liiketoiminnan tutkimisessa (Nichifor 2015; Simshauser & Ariyaratnam 2014). Siksi käytimme sitä tässäkin tutkimuksessa. Morrisin (2006) mukaan liiketoimintamalli koostuu taulukossa 1. mainituista asioista. Liiketoimintamallin osatekijät muodostivat yritys haastatteluiden rungon (ks. liite 1).

Sekä asiantuntijoiden että yrittäjien haastatteluja varten oli tehty omat haastattelulomakkeet (ks. liite 1), mutta haastateltavat olivat usein monissa rooleissa samaan aikaan, eli sama henkilö saattoi olla sekä asiantuntija että yrittäjä tai yrityksen toimitusjohtaja, joka oli mukana hajautettuun energiantuotantoon liittyvässä liiketoiminnassa. Myös alan liiketoimintaa harjoittavien yritysten asiakkaina oli usein energiantuotantoon liittyviä yrityksiä, mutta yritys haastattelut kohdistettiin tässä pääosin niihin yrityksiin, jotka harjoittivat hajautetun energiantuotannon arvoketjuun kuuluvaa liiketoimintaa, palveluita, tuotantoa tai niitä molempia. Asiantuntijat valittiin haastateltaviksi asiantuntemuksen perusteella, ja he edustivat paitsi energia-alan asiantuntijoilta myös aluekehittämisen, maaseudun kehittämisen ja yritysten kehittämisen viranomaisia. Yritysten edustajat valittiin etupäässä yritysten sijainnin perusteella hyödyntäen eri yritysrekistereitä ja asiantuntijoilta saatuja vinkkejä ja aiempia tutkimuksia ja raportteja.

Kaikki haastattelut olivat pääosin puhelimitse tehtyjä puolistrukturoituja haastatteluja, jotka olivat luonteeltaan keskustelunomaisia, eivätkä yleensä edenneet lomakkeen mukaisessa järjestyksessä (Hirsjärvi & Hurme 2008: 47). Haastateltavat eivät myöskään aina vastanneet jokaiseen

kysymykseen aikapulansa vuoksi tai siksi, että eivät kokeneet pystyvänsä vastaamaan tai olivat erityisen kiinnostuneita jostain tietystä kysymyksestä. Osa haastateltavista vastasi sillä ehdolla, että haastateltavien tai yritysten nimiä ei tuoda esiin, kuten ei myöskään yksittäisiä talouteen tai tuotekehitykseen kuuluvia asioita.

Tutkimuksessa hyödynnetyt haastatteluja tehtiin yhteensä 35. Tämän lisäksi tehtiin haastatteluja, joita ei voitu lopulta kuitenkaan käyttää tutkimusaineistona, koska yritysten liiketoiminnasta ei saanut riittävää kokonaiskuvaa.

Haastatteluista lähes kaikki litteroitiin ja niiden sisältö aivan kuten dokumenttien sisältökin analysoitiin sisällönanalyysin avulla. Tämä tarkoitti käytännössä sitä, että litteroitu dokumenttiaineisto ja haastatteluaineisto luokiteltiin ja jaoteltiin tutkimuskysymysten ja haastattelukysymysten mukaan. (ks. Tuomi 2012: 167; Thietart 2001: 358–360).

Tutkimusta voi pitää tapaus tutkimuksena (ks. esim. Eisenhardt 1989), jossa tapauksia ovat alueet, niissä olevat kunnat ja kunnissa toimivat yritykset. Tutkimuksen tulosten luotettavuutta varmistettiin lopussa heikolla markkinatestillä (Lukka 2003).

Tulokset

Paikallisen hajautetun energiantuotannon kysyntä ja tarjonta maaseutualueilla

Laskelman tulosten mukaan suurin yksittäinen potentiaali on tuulivoimassa. Eniten tuulivoimaprojekteja on Närpiössä ja Uudessakaarlepöyryssä. Sodankylässä ja Simossa on myös käynnissä suuria tuulivoimahankkeita, jotka lisäävät alueitten uusiutuvan energian tuotantoa. Laskelmien tulokset ovat tiivistettynä taulukossa 2.

Suurin metsänhoidosta kerättävissä oleva potentiaali on Pielisen Karjalan seutukunnassa. Lieksassa se on suurin ja Nurmeksessa noin puolet Lieksan potentiaalista. Myös Sodankylässä on merkittävät metsäenergiapotentiaalit. Pelloilta ja maatalouden sivutuotevirroista tuotettavissa oleva uusiutuvan energian potentiaali on suurin Närpiössä, Vöyrin ja Isonkyrön seuratessa perässä.

Taulukko 2. Uusiutuvan energian tase ja ulkopuolelta ostettava energia

	POHJANMAA				PIELISKARJALA
	Isokyrö	Vöyri	Uusikaarlepyy	Närpiö	Valtimo
Energian tuottopotentiali, MWh / vuosi	671928	605934	1783566	2547290	317095
Energian kulutus, MWh / vuosi	213397	230111	308473	683508	86406
Uusiutuvan energian tase, MWh	458531	375823	1475093	1863782	230689
Alueiden ulkopuolelta ostettavan energian arvo / vuosi (milj €)	22,3	23,2	33,4	81,9	7,9

Yhdyskuntajärteen ja puhdistamolietteen tuotantopotentiali on verrannollinen asukasmäärään. Siksi Lieksa, jossa on eniten asukkaita, on kärjessä ja Hattula on toisena.

Kulutuksessa on huomattavissa muutamia erityispiirteitä. Närpiössä kuluu energiaa eniten johtuen kunnan energiaintensiivisestä maataloudesta (kasvihuonetuotanto) ja merkittävistä kuljetusyrityksistä. Sodankylässä energiankulutus on asukasluokan suhteutettuna suurta. Siellä erityisesti teollisuuden energian kulutus on merkittävää. Ajoneuvojen polttonesteen kulutuksessa näkyy varsinkin Isonkyrön osalta kunnassa sijaitsevien autoliikkeiden autojen määrä, joita ei ole ”siivottu” tilastollisessa tarkastelussa pois. Suurin yksittäinen oman kulutuksen jälkeen myytäväksi jäävä potentiaali on Simossa, ja lähes yhtä suuri on Närpiön ja Uudenkaarlepyyn kunnissa. Tätä selittävät kunnissa olevat tuulivoimaprojektit sekä tuulivoimantuotannolle otolliset sääolosuhteet.

Eniten energiaa ostetaan asukasta kohti laskettuna Närpiön kuntaan johtuen kunnan erityispiirteistä eli kasvihuoneviljelystä ja liikenteen määrästä. Närpiössä on kuitenkin myös toiseksi eniten uusiutuvan energian potentiaalia ja sillä on mahdollisuudet kehittyä jopa energiayliomavaraiseksi, eli sieltä voi myydä energiaa alueen ulkopuolelle.

Ainoastaan Hattula on laskelmiemme mukaan energiataasekseen negatiivinen. Hattulan kunnan energiataaseen negatiivisuus johtuu kunnan suuresta asukasmäärästä ja teollistuneisuudesta suhteutettuna kunnan pinta-alaan. Näistä syistä kunta tarvitsee energiaomavaraisuustavoitteen saavuttaakseen kunnan lähialueella tuotettua uusiutuvaa energiaa tai uusiutuvan energian tuottamiseen soveltuvaa materiaalia ja raaka-ainetta.

Yhteiskunnalliset mahdollisuudet ja reunaehdot hajautetussa energiantuotannossa

Kartoitimme yhteiskunnallisia mahdollisuuksia ja reunaehdoja hajautettuun energiantuotantoon liittyvään liiketoimintaan kirjallisuuskatsauksen avulla. Suomessa energia-asioihin vaikutetaan energiapolitiikalla, joka on pääosin lähtöisin Euroopan Unionista (EU). Esimerkiksi Euroopan komission ilmasto- ja energiaa koskevat tavoitteet vuosille 2020–2030 (22.1.2014: 3–7) koskevat uusiutuvia energiamuotoja ja siten vaikuttavat myös hajautettuun energiantuotantoon liittyvään liiketoimintaan. EU:n energiapolitiikka koskee seitsemää eri osa-aluetta: uusiutuvaa energiaa, energiatehokkuutta ja säästöjä, sisäisiä energiemarkkinoita, turvallisuutta, ympäristönsuojelua, ydinvoimaa ja tutkimusta ja kehitystä (Kanellakis

			LAPPI		HÄME	
	Nurmes	Lieksa	Sodankylä	Simo	Hattula	Tammela
	436983	922619	1076589	807520	185990	396004
	288870	551678	655795	109643	329713	227215
	148113	370941	420794	697876	-143723	168790
	26,8	51,8	69,9	10,6	31,8	22,1

ym. 2013). Energiapolitiikan tavoitteet eivät riitä muutoksien saavuttamiseen, vaan niiden lisäksi muutokset edellyttävät myös taloudellisia ylykkeitä ja politiikan toteutumisen mittaamista (Kranzl ym. 2013; ks. myös Kitzing ym. 2012). Käytännössä energiapolitiikan tavoitteet eivät olekaan aina toteutuneet (Galvin & Sunikka-Blank 2013), mutta toisaalta esimerkiksi päästöjen vähentämisen on arvioitu toteutuvan Euroopassa vuoteen 2050 mennessä hyvin (Deetman ym. 2013). Energiapolitiikan toteutumista vaikeuttavat Iso-Britanniassa tehdyn tutkimuksen mukaan etenkin suunnittelun hitaus energia-alan projekteissa, sekä vaikeudet projektijohtamisessa, kuten aikataulussa ja budjetissa pysymisessä (Heffron 2012).

EU-maista voidaan löytää neljänlaisia energiapolitiikan välineitä: investointitukia, syöttötariffeja, verkkoon kytkemistä ja tuen puuttumista. Investointituki on viimekädessä poliittinen päätös, jonka perusteella jollekin energiantuotantomuodon käyttöönottoon annetaan taloudellista tukea. Toisaalta myös tuen puuttuminen on poliittinen päätös. Suhtautuminen tukiin riippuu yleensä henkilön ammatillisesta taustasta (Haukkala 2015, 55). Suomessa syöttötariffi tarkoittaa sähkön tuottajalle maksettavaa tukea. Tuki koskee tuulivoimaloita sekä tietyn kokoisia biokaasuvoimaloita, metsähakevoimaloita tai

puupolttoainevoimaloita. Ehdot tuelle on määriteltä laissa uusiutuville energialähteillä tuotetun sähkön tuotantotuesta (30.12.2010/1396).

Hajautettu pienimuotoinen energiantuotanto ja sen markkinat laajenevat globaalisti. Poliitikot vaikuttavat kasvuun merkittävästi. Hajautettu tuotanto voi auttaa saavuttamaan virallisia päästötavoitteita ja tarjoaa taloudellisia mahdollisuuksia pienimuotoiselle tuotannolle ja tuottajille, myyjille ja laitteiden asentajille. Varho ym. (2016) ovat asiantuntijakyselyyn pohjautuvassa Delphi-tutkimuksessa arvioineet, että hajautetun energiantuotannon kehitys Suomessa voi olla hyvin monenlainen vuoteen 2025 mennessä: kehitys voi lähes pysähtyä nykytilaan, kasvaa vakaasti ja hitaasti, koko energiantuotanto voi muuttua monipuolisemmaksi, aurinkoenergia voi lisääntyä merkittävästi tai myös pienimuotoinen tuulivoima ja yhdistetty sähkön ja lämmön tuotanto voivat kasvaa voimakkaasti. Tulevaisuus on siis epävarma, mutta hitaimmassakin kehityksessä hajautetun energiantuotannon määrä tulee kasvamaan ja kaikissa ennusteissa oletetaan, että tuotantoa tuetaan verovaroin. Asiantuntijat eivät kuitenkaan pitäneet tukia tärkeimpänä kehitettävänä asiana, vaan esimerkiksi yritysten toiminnan kehittäminen koettiin tärkeämmäksi (Varho ym. 2016).

Suomen energiapolitiikkaa on pidetty epäuskottavana johtuen ennen kaikkea politiikan

epäjohdonmukaisuudesta ja ennustamattomuudesta (esim. Halme ym. 2014). Energiapolitiittista päätöksentekoa ovat tähän asti ohjanneet etenkin energian hinta ja sen saatavuus sekä ilmastonmuutoksen kautta tärkeiksi nousseet hiilidioksidipäästöt. Kasvu ja työllisyys eli kansakunnan kokonaisuus voi kuitenkin olla tärkeämpää, jolloin energiapolitiikan kannalta keskeisiksi nousevat

- 1) Suomelle ominaisten resurssien hyödyntäminen, toisin sanoen energiaratkaisujen kotimaisuus, kuten paikallinen uusiutuva energia eri muodoissaan,
- 2) energian saatavuus ja varmuus, joita voi saavuttaa kotimaisten ja paikallisten energialähteiden käytön ja energiatehokkuuden kautta saatavilla säästöillä,
- 3) energiantuotannon päästöt, joita kotimaisiin ratkaisuihin pohjautuva energiapolitiikka jo sinällään vähentäisi, sekä
- 4) energiakustannusten tarkastelu energiankulutuksesta aiheutuvina kokonaiskustannuksina, joihin vaikuttavat energian hinta, energian käytön tehokkuus ja energiaverot (Halme ym. 2014).

Energiapolitiikkaa on toisaalta kritisoitu muissakin maissa. Esimerkiksi Saksassa tuulivoimaloiden syöttötariffit ovat haitanneet muiden energia-alan innovaatioiden kehittymistä viemällä rahoitusta muilta asioilta, kuten verkkojen kehittämiseltä (Nordensvärd & Urban 2015). Myös Iso-Britannian energiapolitiikkaa on moitittu epätarkoituksenmukaiseksi ja väitetty, että se ei tule pääsemään tärkeimpiin päämääriinsä eli taloudellisuuteen, ympäristöystävällisyyteen ja energiavarmuuteen (Kaye 2016).

Suomessa mahdollisuuksia hajautettuun energiantuotantoon luovat seuraavat tekijät:

Uusiutuvien energialähteiden potentiaali: nämä energialähteet ovat helposti ja realistisesti käytönotettavissa ja siten mahdollistavat omavaraisuuden alueella (Peura ym. 2014).

Uusiutuvien energialähteiden talous: näihin

energiälähteisiin ja niihin liittyvään teknologiaan investoiminen on ollut kannattavaa ja muutenkin hyödyllistä¹. Alueelle tuotettava lisäarvo voi olla merkittävä. Nämä energialähteet luovat myös enemmän työpaikkoja kuin perinteiset energiantuotantotavat (Peura ym. 2014).

Yleiset käsitykset ja energiapolitiikan tavoitteet: kestävästä energiantuotannosta on alettu ajatella yhä positiivisemmin jo 1980-luvulta alkaen. Vuoden 2011 alkuun mennessä politiikkoja ja muita tukitoimenpiteitä oli luotu 118 maassa. Uusiutuvat energialähteet ja kestävä energiantuotanto ovat kansainvälisessä politiikassa ja energiasektorin uudistamisessa merkittäviä asioita (Peura ym. 2014). Kansalaiset asennoituvat uusiutuvien energialähteiden, etenkin tuulivoiman, puun ja muun bioenergian sekä vesivoiman käyttöön positiivisesti (Energiateollisuus ry 2012). Kaikki edellä mainitut EU-tason, kansalliset ja alueelliset tavoitteet tukevat ainakin osaa hajautetun energiantuotannon liiketoiminnasta, vaikka tavoitteet eivät välttämättä toteudu itsestään.

Tekninen kehitys: kehitys on alkuvaiheessa, mutta uusia ratkaisuja kehitetään jatkuvasti. Teknologiat ovat levinneet laajalle, vaikka niillä onkin melko alhainen markkinaosuus, joten niillä voi olettaa olevan potentiaalia laajempaan leviämiseen. Näin voidaan saavuttaa taso, jolla 60 % energiasta tuotetaan uusiutuvien energioiden teknologioilla vuoteen 2050 mennessä (Peura ym. 2014).

Älykkään sähköverkon ja erityisesti älykkään mittauksen tarjoamat kysynnän joustomahdollisuudet tukevat pienimuotoista paikallista hajautettua tuotantoa, kuten tuulivoimaa (Energiateollisuus ry 2012). Älykkäät sähköverkot ovat a) tulevaisuuden tarpeita tyydyttäviä sähköjakeluverkkoja, joiden b) tehokkuutta, luotettavuutta ja joustavuutta on kehitetty automaatio-, tieto- ja viestintäteknologialla, ja jossa c) kuluttajat osallistuvat nykyistä enemmän sähkömarkkinoiden toimintaan kaksisuuntaisen tiedonkulun kautta. Älykäs sähköverkko tukee lisääntyvästi hajautetun, uusiutuvilla energialähteillä

¹ Hyötyinä on pidetty ympäristövaikutuksia etenkin ilmaston kohdistuvien vaikutusten osalta (Gawel ym. 2014; Åström ym. 2013).

tuotetun energian jakelua sekä uusia sähkön varastointiteknologioita (Sarvaranta 2010).

Toisaalta, vaikka poliitikat edistävätkin uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämisen kautta hajautetun energiantuotannon liiketoimintamahdollisuuksia, on ohjauskeinojen uusimista pidetty tarpeellisena. Tämä johtuu siitä, että tavoitteet vuodelle 2050 ovat kovia ja niiden saavuttaminen vaatii aiempaa enemmän ponnisteluja, koska nykyisikään tavoitteita ei ole vielä saavutettu (Ruester ym. 2014; Helm 2014).

Esteitä tai ainakin hidasteita hajautetun energiantuotannon ja siihen liittyvän liiketoiminnan kehittämisessä aiheuttavat seuraavat tekijät:

Institutionaalinen vastustus: toimialan suuret toimijat yrittävät estää kaikkea kehitystä, mikä ei tue niiden omaa liiketoimintaa (Peura ym. 2014).

Uusiutuviin energialähteisiin pohjautuvien teknologioiden leviämisen esteet: kestävä ja uusiutuviin energialähteisiin perustuva järjestelmä vaatii usein kokonaisvaltaisen, paljon aikaa vievän siirtymisen fossiilisista polttoaineista uusiin raaka-aineisiin. Innovaatioiden hyväksyttävyyttä edellyttää niiden sosiaalista hyväksyttävyyttä, muutosprosessin tukemista lainsäädännöllä, sääntelyllä ja instituutioiden toiminnalla tai niiden vastustuksen poistamisella, sekä innovaatioiden teknistä toimivuutta. Uusiutuviin energialähteisiin liittyvät teknologiat ovat kehityksensä alkuvaiheessa kilpailmassa markkinoilla vuosikausia kehittyneiden teknologioiden kanssa. Niiden investoinnit on maksettu takaisin ja niillä on sosiaalista hyväksyntää, massatuotannon etuja ja arvoketjuja (Peura ym. 2014; Mignon & Bergec 2015: 3-4).

Esimerkiksi metsähakkeen hankinta on erittäin suhdanneherkkää ja kehitystä vaikeuttaa pienpuun energiatuen kaatuminen EU:n komissiossa. Tuulivoiman kehitystä ovat hidastaneet monet investointiesteet ja monimutkaiset lupamenettelyt, jotka vaarantavat tavoitteen saavuttamisen (Energioteollisuus ry 2012).

Pitkä prosessi: muutos kestäväan energiantuotantoon on pitkä kehitysprosessi, joka edellyttää ihmisten enemmistön mukaan saamista päättäjistä yksittäisiin kansalaisiin, maataloihin, yrityksiin ja julkiseen sektoriin. Menestys riippuu pitkälti keskeisimpien sidosryhmien kuten energian käyt-

täjien, ostajien, alan yritysten ja poliitikkojen hyväksynnästä (Peura ym. 2014).

Hajautetun energiantuotannon lisääntymistä Suomessa rajoittavat luotettavan tiedon löytämisen vaikeus, ammattimaisen myynnin ja asennuspalveluiden vähäisyys, alhainen kannattavuus, liiketoimintakonseptien kehittymättömyys sekä tuotannon hinnat. Uuden liiketoiminnan käynnistämistä alalla hidastavat alhainen kysyntä, energiapolitiikan ennustamattomuus, energijärjestelmien tarjoajien ja alan palveluyritysten rahoitusvaikeudet, yritysyhteistyön puute ja rahoituksen puute tutkimus- ja tuotekehitystoiminnasta (Varho ym. 2016). Myös muualla Euroopassa esteiksi on tunnistettu puutteet yritysten osaamisessa ja rahoituksen saatavuudessa, mutta esteinä ovat olleet myös infrastruktuurin ongelmat, kuten sähköverkkoon liittyvät haasteet (Mignon & Bergec 2015: 3-4).

Asenteet ja tietämys uudesta hajautetun energiantuotannon teknologiasta

Hajautettua energiantuotantoa koskevista asenteista kysyttiin sekä asiantuntijahaastattelussa että yrittäjien haastattelussa. Yleisintä oli todeta, että hajautetusta energiasta ei edelleenkään tiedetä markkinoilla riittävästi. Tätä selitettiin asiakkaiden näkökulmasta tekniikan monimutkaisuudella sekä energiantuotantoon liittyvien tekijöiden nopealla muutoksella. Tekniikan lisäksi energiaa koskevat tuet ja verotus voivat muuttua niin nopeasti, että asiakkaat ja osa yrityksistä ei pysy muutoksen perässä.

Potentiaalisten asiakkaiden asenteiden koettiin usein olevan positiivisia hajautettua energiaa kohtaan, mutta positiivisuus ei aina johda siihen, että hajautettua energiantuotantoa alettaisiin tukea tai ostaa nykyistä enemmän. Puheiden ja tekojen ristiriidasta mainitsi esimerkiksi energiapuun korjuuta tekevä yrittäjä, jonka mukaan ”bioenergian käytöstä on tapana puhua paljon enemmän kuin tehdä sen edistämiseksi jotain oikeasti”. Hajautettuun energiantuotantoon liittyy siis monilla tahoilla taipumus puhua siitä myönteisesti, ehkäpä siksi, että se on sosiaalisesti hyväksyttävää.

Millaisilla liiketoimintamalleilla voi käynnistää liiketoimintaa?

Tutkimme hajautettuun energiantuotantoon liittyviä liiketoimintamalleja haastattelemalla yrittäjiä ja asiantuntijoita. Yrittäjät ja asiantuntijat näkivät hajautetun energiantuotannon arvoketjuun liittyvän liiketoiminnan perusluonteeltaan sellaisena, että se on hakeyrittäjyyttä lukuun ottamatta suuntautunut yhtä kuntaa laajemmalle alueelle. Tavallisesti yritykset toimivat jollain seudulla, kuten Pohjanmaalla tai tarvittaessa koko maan alueella. Myös ulkomaankauppaa harkittiin ja osin käytiinkin. Hakeyrittäjien toimintasäde oli 30–50 kilometriä, mutta muiden oli kannattavampaa tarjota palveluitaan tai tuotteitaan vähintään alueellisesti, esimerkiksi kolmen kunnan alueelle. Tavallista oli myös se, että yritys ja sen omistaja olivat maaseudulla, mutta työtä tehtiin myös kaupungeissa.

Kaikkia vastaajia yhdisti se, että he sanoivat heillä olevan pitkäaikaisia asiakassuhteita enemmän kuin kertakauppaa. Pitkäaikaisuutta vahvisti, että asiakassuhteiden määrä oli rajallinen ja että jos esimerkiksi rakennettiin lämpövoimala, sen takaisinmaksuaika on melko pitkä. Pitkäaikaisuuteen liitettiin kysymättäkin luotettavuus.

Useimmat yritykset totesivat, että heidän kilpailunsa perustuu pitkään kokemukseen alasta. Kilpailuedun sanottiin perustuvan usein sekä laatuun että toiminnan edullisuuteen tai virtaviivaisuuteen. Laadun synonyyminä pidettiin useimmiten ammattitaitoa, mutta asiaa ei määritelty tarkasti. Yrityksen ansainnassa tärkeitä asioita olivat pitkäaikaiset asiakassuhteet, joita ilman liiketoimintaa ei edes koettu järkeväksi. Jos kyse oli palvelusta, osa yrityksistä totesi kilpailevansa myös ketteryydellä, jonka mahdollisti yrityksen pieni koko.

Alueiden kannalta yritysten merkitys on lyhyellä aikavälillä rajallinen siinä mielessä, että osa yrityksistä ei aio kasvaa, vaan on tyytyväinen yrityksen nykyiseen kokoon. Osa aikoi myös vähitellen luopua yrittämisestä. Osa yrityksistä kuitenkin halusi myös kasvaa ja joukossa oli myös teknistä tuotekehitystä tekevä yritys, joka todennäköisesti kasvaa, mikäli kysyntä löytyy. Yrityksestä luopumista harkitsevien ja kasvuhaluttomien yritysten tilannetta selitettiin useimmiten heikolla kannattavuudella ja heikoiksi koetuilla tulevaisuuden näkymillä.

Viimeinen ja ehkä haastattelujen tärkein kysymys oli selvittää, missä asioissa löytyy eniten kehitettävää, kun ajatellaan hajautettuun energiantuotantoon liittyvää liiketoimintaa. Tämä kysymys sai

Taulukko 3. Hajautetun energiantuotannon (HE) arvoketjuun liittyvän liiketoimintamallin keskeiset kysymykset.

Avainkumppanit muut arvoketjun / -verkon jäsenet: esimerkiksi lämpöyrittäjälle puunkorjuuyrittäjä ja biovoimalalle energian raaka-aineen kerääjät	Avaintoiminnot palvelu / tuotanto ja niiden jatkuva kehittäminen	Arvon tarjonta (arvo = hyöty + uhraus): • yritys voi olla ketterä ja vaivaton yhteistyökumppani • taloudellinen hyöty laskettava • HE:n eettinen arvo esiin (?)	Asiakassuhteet pitkäaikaisuus tärkeää	Asiakasryhmät pitkäaikaisuus edellyttää asiakassuhteiden jatkuvaa kehittämistä
	Avainresurssit oma osaaminen, verkostot		Markkinointikanavat miehellään useampi kuin yksi kanava	
Kustannusrakenne miehellään kevyt kustannusrakenne		Tulovirrat pitäisi yrittää välttää liian harvoja tulovirtoja		

useimmiten haastateltavat tiivistämään, mitä pitäisi tehdä tai tapahtua, jotta yritys kehittyisi. Vastauksissa nousivat selkeästi esiin yritysten toimintaympäristöstä johtuvat, liiketoimintaa haittaavat tekijät ja yrityksen osaamiseen liittyvät tekijät.

Toimintaympäristön suhteen poliittisten päätäjien tempoilevuuden koettiin haittaavan liiketoimintaa ja sen kehittämistä eniten. Verotusta ja energiaa koskevia tukia muutettiin yritysten kannalta liian usein ja nopeasti. Tätä kuvasi muun muassa haastattelu, jossa yrittäjä totesi, että ”yrityksen suunnittelusykli on neljä vuotta” eli kaikki suunnitellaan neljän vuoden välein uusiksi. Ongelmana pidettiin sitä, että investoinnit energiaan tehdään usein pitkiksi ajoiksi, vuosiksi tai jopa kymmeniksi vuosiksi.

Kehittämisen varaa yrityksillä oli asiantuntijoiden ja osan itsensäkin mielestä siinä, että toimintaa (palvelu ja / tai tuotteita) pitäisi pystyä uudistamaan. Markkinointia olisi hyvä kehittää. Tutkimuksessa tuotiin esille muun muassa seuraavanlaisia huolia:

- 1) markkinointia ei välttämättä tehdä riittävän paljon ja suunnitelmallisesti
- 2) myytävän tuotteen (lämpö tai sähkö) hyötyjä ja hyviä puolia ei osata esittää selvästi

Tämän tutkimuksen perusteella hajautetun energiantuotannon arvoketjuun liittyvää liiketoimintaa voi käynnistää liiketoimintamallilla, joka on tiivistetty taulukkoon 3.

Liiketoimintamallin suunnittelu on yrityskohdasta. Samaan arvoketjuun tai -verkkoon kuuluvat yritykset ovat usein avainkumppaneita. Yrityksen kannattaisi kehittää toimintaansa jatkuvasti ja vaalia omaa osaamistaan ja verkostojaan. Markkinoinnin pitäisi olla aktiivista ja siinä olisi hyvä olla useampia kanavia käytössä. Asiakkaan pitäisi kokea toiminta hyödylliseksi ja vaivattomaksi. Markkinoinnissa taloudellisen hyödyn esiintuominen on tärkeintä, mutta myös eettiset asiat voi olla hyvä tuoda esiin. Asiakassuhteita pitäisi kehittää suunnitelmallisesti ja pitkäjänteisesti. Kustannusrakenteen pitäisi olla

kevyt ja liian vähäisestä asiakasmäärästä johtuvaa tulovirtojen vähyttä pitäisi varoa. Parhaimmillaan hajautettuun pienimuotoiseen energiantuotantoon liittyy hyvä palvelu, mikäli edelliset asiat toteutuvat. Sillä voi erottua haastatellun yrittäjän sanoin ”isosta byrokraattisesta kilpailijasta”.

Yhteenvedoa ja pohdintaa

Tässä tutkimuksessa selvitimme, millaisia mahdollisuuksia erityyppisillä maaseutualueilla ja niiden yrityksillä on paikallisen hajautetun energiantuotannon liiketoimintaan. Tutkimuksessa selvitettiin edellä mainitun energiantuotannon kysyntää ja tarjontaa energiataseen avulla, kartoitettiin yhteiskunnallisia mahdollisuuksia ja reunaehtoja hajautetun energiantuotannon harjoittamiseen, yritysten asenteita ja tietämystä hajautetusta energiantuotannosta. Lisäksi tutkittiin, millaisilla liiketoimintamalleilla uusi tai olemassa oleva yritys voi käynnistää hajautetun energiantuotannon arvoketjuun liittyvää liiketoimintaa.

Tutkimuksessa yksityiskohtaisemman tarkastelun kohteena on joukko sosioekonomisilta piirteiltään ja energianäkökulmasta erityyppisiä Suomen maaseutukuntia neljältä ELY-keskusalueelta: Hämeestä, Lapista, Pohjanmaalta ja Pohjois-Karjalasta. Tutkimusaineisto muodostettiin aiheita ja alueita koskevista tilastotiedoista ja dokumenteista sekä haastattelusta. Analyysin keskiössä olivat energia-alan yritykset, joiden liiketoimintamahdollisuuksiin haettiin näkökulmaa myös energia-alan asiantuntijoilta sekä aluekehittämisen, maaseudun kehittämisen ja yritysten kehittämisen viranomaisilta. Tutkimuksessa yhdistyivät liiketoiminnan, energia-alan sekä maaseutu- ja aluetutkimusosaamisen näkökulmat.

Tutkimuksen tulosten mukaan jokaisella alueella Hämeessä olevaa Hattulaa lukuun ottamatta oli positiivinen energiapotentiaali eli mahdollisuus hajautettuun energiantuotantoon, joka ylittää oman tarpeen. Kysyntäpotentiaalia on siis olemassa ja hajautettua energiantuotantoa voisi lisätä, jolloin alueelle ei tarvitsisi tuoda yhtä paljon energiaa kuin tällä hetkellä. Siihen liittyen voisi syntyä myös muuta liiketoimintaa, kuten asennuspalveluja.

Kaikkien haastateltavien mielestä hajautettuun energiantuotantoon suhtaudutaan myönteisesti. Tulosten perusteella asiasta ei kuitenkaan ole riittävästi tietoa. Tätä voidaan selittää ainakin sillä, että hinnat ja teknologia eri tuotantomuodoilla muuttuvat, ja energiapolitiikkaa, joka ohjaa energiantuotantoa, pidettiin epävakaina. Yhteiskunta pysyy vaikuttamaan energiapolitiikan keinoin hajautetun energiantuotannon kehittämiseen ja lisääntymiseen tai taantumiseen. Aiemmistä tutkimuksista ei löydy varmuutta yksityiskohtaisista kehityssuunnista, mutta hajautettu energiantuotanto lisääntyy todennäköisemmin kuin pysyy nykytasolla.

Liiketoimintamallin avulla voi kuvata yrityksen toimintaa, sekä myös suunnitella ja kehittää sitä. Tämän tutkimuksen mukaan yritysten kannatti korostaa toiminnassaan kevyttä kustannusrakennetta, usein myös pitkäaikaisia asiakassuhteita ja toiminnan ketteryyttä, jota oletettavasti puuttuu isommilta yrityksiltä. Markkinointiin kannattaa myös panostaa enemmän kuin yritykset tällä hetkellä tekevät. Markkinoinnin tarpeellisuus voi johtua muun muassa siitä aiemmin mainitusta asiasta, että hajautetusta energiantuotannosta ei vielä ole riittävästi tietoa ja tiedottaminen on vaikeaa pelkästään siksi, että tekniikka voi olla ostajalle aina monimutkaista. Syy voi olla myös yritysten puutteellisessa liiketoimintaosaamisessa.

Tutkimuksessa nousi esiin ristiriita sen asian kanssa, että kirjallisuuden perusteella hajautettu energiantuotanto ja siihen liittyvä liiketoiminta on alueellista ja pienimuotoista (Okkonen 2012; Sotkiewich & Vignolo 2007: 297), mutta yritysten joukossa oli kasvuhaluksiakin eivätkä kaikki eivät olleet yhteen alueeseen sitoutuneita vaan valtakunnallisesti toimivia. Pienimuotoisuus tulee olemaan osassa yrityksiä pitkäaikainen ilmiö, mikäli yritykset eivät aio kasvattaa toimintaansa. Yritykset eivät olleet niin alueellisia kuin kirjallisuudessa. Useimmille yrityksille alueellisuutta tärkeämpää oli ensin pystyä jatkamaan yritystoimintaa, sen jälkeen mahdollisesti kehittää ja jopa kasvattaa yritystä ja vasta sen jälkeen voitiin ajatella aluetta.

Liiketoiminnan kehittämisen esteet johtuivat toimintaympäristöstä ja yrityksen osaamisesta. Tulevaisuudessa olisi hyvä selvittää tarkemmin,

millaista markkinoinnin pitäisi olla hajautetun energian arvoketjussa, koska tässä tutkimuksessa siinä nähtiin parantamisen varaa. Jo nyt on kuitenkin selvää, että kaikkien alueiden kannattaisi panostaa hajautettuun energiantuotantoon nykyistä enemmän. Kuntien ja seutukuntien lisäksi asian eteenpäin vieminen vaatii laajempia toimia yhteiskunnassa ja EU:n tasolla, sekä liiketoiminnan kehittämistä yrityksissä.

Kiitokset

Kirjoittajat haluavat kiittää rahoittajia. Tätä tutkimushankekokonaisuutta rahoittivat Pohjanmaan ELY-keskus ja Euroopan maaseuturahasto Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelmasta 2007–2013 (rahoitus vuosina 2013–2014) sekä ma- ja metsätalousministeriön maatilatalouden kehittämisrahasto Makera (rahoitus vuosina 2014–2016).

Lähteet

- Deetman, Sebastian, Andries F. Hof, Benjamin Pfluger, Detlef P. van Vuuren, Bastien Girod & Bas J. van Ruijven 2013. Deep greenhouse gas emission reductions in Europe: Exploring different options. *Energy Policy* 55: 152–164.
- Eisenhardt, Kathleen 1989. Building theories from case study research. *Academy of Management Review* 14: 532–550.
- Energiateollisuus ry 24.4.2012. Uusiutuvat energialähteet, edistyminen vs. tavoitteet vuoteen 2020 – Energiateollisuuden näkökulma. Toim. Pia Oesch.
- Energiaviraston voimalaitosrekisteri (2016). Saatavissa: <https://www.energiavirasto.fi/documents/10191/0/Energiaviraston+Voimalaitosrekisteri+150616.xlsx/12c614db-c3ef-4131-9f70-1b62dd2e93ad> [Viitattu 26.6.2016]
- European Commission 2012. Energy roadmap. European Union. Saatavissa: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2012_energy_roadmap_2050_en_0.pdf [Viitattu 10.6.2015]
- Galvin, Ray. & Minna Sunikka-Blank 2013. Economic viability in thermal retrofit policies: Learning from ten years of experience in Germany. *Energy Policy* 54: 343–351.
- Haukkala, Teresa 2015. Does the sun shine in the High North? Vested interests as a barrier to solar energy deployment in Finland. *Energy Research & Social Science* 6: 50–58.

- Heffron, Raphael James 2013. The application of contrast explanation to energy policy research: UK nuclear energy policy 2002–2012. *Energy Policy* 55: 602–616.
- Halme, Minna, Janne Hukkinen, Jouko Korppi-Tommola, Lassi Linnanen, Matti Liski, Raimo Lovio, Peter Lund, Jyrki Luukkanen, Oskari Nokso-Koivisto, Jarmo Partanen & Markku Wilenius 2014. Kasvua ja työllisyyttä uudella energiapolitiikalla. Internetistä 12.5.2016: <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/43024/Kasvua%20ja%20ty%C3%B6llisyytt%C3%A4%20uudella%20energiapolitiikalla.pdf?sequence=1>
- Helm, Dieter 2014. The European framework for energy and climate policies. *Energy Policy* 64: 29–35.
- Helminen, Ville, Kimmo Nurmio, Antti Rehunen, Mika Ristimäki, Kari Oinonen, Maija Tiitu, Ossi Kotavaara, Harri Antikainen & Jarmo Rusanen 2014. Kaupunki-maaseutu-alueuokitus. Paikkatietoihin perustuvan alueuokituksen muodostamisperiaatteet. SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTTEJA 25|2014. Saatavissa: <http://hdl.handle.net/10138/135861>. [Viitattu 10.5.2016]
- Hirsjärvi, Sirkka & Helena Hurme 2008. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Gaudeamus, Helsinki.
- Ho, Yang-Ching, Hui-Chen Fang & Jing-Fu Lin 2010. Value Co-creation in Business Models: Evidence from Three Cases Analysis in Taiwan. *The Business Review, Cambridge* 15: 171–177.
- Hyryläinen, Torsti, Hannu Katajamäki, Sirkku Piispanen & Vesa Rouhiainen 2011. Neoendogeenisen maaseutupolitiikan ilmeneminen kylätoiminnassa. *Maaseudun uusi aika* 2: 20–38.
- Johansson, Allan, Peter Kisch & Murat Mirata 2005. Distributed economies – A new engine for innovation. *Journal of Cleaner Production* 13: 971–979.
- Kanellakis, M., G. Martinopoulos & T. Zachariadis 2013. European energy policy – A review. *Energy Policy* 62: 1020–1030.
- Karakaya, Emrah, Cali Nuur & Antonio Hidalgo 2016. Business model challenge: Lessons from a local solar company. *Renewable Energy* 86: 1026–1035.
- Keay, Malcolm 2016. UK energy policy – Stuck in ideological limbo? *Energy Policy* 94: 247–252.
- Kitzing, Lena, Catherine Mitchell & Poul Erik Morthorst 2012. Renewable energy policies in Europe: Converging or diverging? *Energy Policy* 51: 192–201.
- Kokkonen, Eero 2012. Hajautettu biotalous – väylä vihreään tulevaisuuteen. *Sitra selvityksiä* 38. Saatavissa: <http://www.sitra.fi/julkaisut/Selvityksi%C3%A4-sarja/Selvityksi%C3%A4%2038.pdf> [Viitattu 5.2.2014]
- Kranzl, Lucas, Marcus Hummel, Andreas Müller & Jan Steinbach 2013. Renewable heating: Perspectives and the impact of policy instruments. *Energy Policy* 59: 44–58.
- Laki uusiutuville energialähteillä tuotetun sähkön tuotantotuesta (30.12.2010/1396). Otettu internetistä 28.6.2016: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2010/20101396>
- Lehtonen, Olli & Lasse Okkonen 2013. Regional socio-economic impacts of decentralised bio-economy: a case of Suutela wooden village, Finland. *Environ Dev Sustain* 15:245–256.
- Lindgren, Peter 2012. Business Model Innovation Leadership: How Do SMEs Strategically Lead Business Model Innovation? *International Journal of Business and Management* 7: 53–66.
- Lukka, Kari 2003. The constructive research approach. *Teoksessa Hilmola, Olli-Pekka & Lauri Ojala (toim.) Case Study Research in Logistics. Publications of the Turku School of Economics and Business Administration, Series B 1/2003, Turku.* 83–101.
- Mignon, Ingrid & Anna Bergec 2015. System- and actor-level challenges for diffusion of renewable electricity technologies: an international comparison. *Journal of Cleaner Production* 128: 1–11.
- Mirata, Murata, Helen Nilsson & Jaakko Kuisma 2005. Production systems aligned with distributed economies: Examples from energy and biomass sectors. *Journal of Cleaner Production*, 13: 981–991.
- Morris, Michael, Minet Schindehutte, James Richardsson & Jeffrey Allen 2006. Is the business model a useful strategic concept? Conceptual, theoretical, and empirical insights. *Journal of Small Business Strategy* 17: 27–49.
- Nichifor, Maria Alexandra 2015. Sustainable business models for wind and solar energy in romania. *Management & Marketing* 10: 51–60.
- Nordensvärd, Johan & Frauke Urban 2015. The stuttering energy transition in Germany: Wind energy policy and feed-in tariff lock-in. *Energy Policy* 82: 156–165.
- Okkonen, Lasse 2012. Biotalous alueen elinvoiman turvaajana. *Journal of Finnish Universities of Applied Sciences.* No 3.
- Osterwalder, Alex & Yves Pigneur 2009. *Business Model Generation.* Self Published by Alexander Osterwalder & Yves Pigneur, Amsterdam.
- Palo, Teea & Jaana Tähtinen 2011. A network perspective on business models for emerging technology-based services. *The Journal of Business & Industrial Marketing* 26: 377–388.
- Peura, Pekka, Hanna Kuittinen, Lindsay Knuckey, Lisa Goodall & Laszlo Dinya 2014. Implementing Sustainable Energy – Four case studies, *International Journal of Sustainable Economy* 6: 19–44.

- Ponnikas, Jouni, Olli Voutilainen, Sirpa Korhonen & Hanna-Mari Kuhmonen 2014. Maaseutukatsaus 2014. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Alueiden kehittäminen, 2/2014.
- Ray, Christopher 2006. Neo-endogenous rural development in the EU. Teoksessa Paul Cloke, Terry Marsden & Partick Mooney (toim.) Handbook of Rural Studies. SAGE Publications, London: Thousand Oaks, New Delhi. 44–62.
- Ruester, Sophia, Sebastian Schwenen, Matthias Finger & Jean-Michel Glachant 2014. A post-2020 EU energy technology policy: Revisiting the strategic energy technology plan. Energy Policy 66: 209–217.
- Ruggerio, Salvatore, Vilja Varho & Pasi Rikkonen 2015. Transition to distributed energy generation in Finland: Prospects and barriers. Energy Policy 86: 433–443.
- Sarvaranta, Anni 2010. Älykkäät sähköverkot ja niiden kehitys Euroopan unionissa ja Suomessa. Aalto-yliopisto. Energiateollisuus ry.
- Shucksmith, Mark 2010. Disintegrated Rural Development? Neo-Endogenous Rural Development, Planning and place-Shaping in Diffused Power Contexts. Sociologia Ruralis 50: 1–14.
- Simshauser, Paul & Jude Ariyaratnam 2014. What is normal profit for power generation? Journal of Financial Economic Policy 6: 152.
- Sotkiewich, Paul & Jesus Mario Vignolo 2007. Distributed generation Teoksessa Barney L. Capehart (toim.) Encyclopedia of Energy Engineering and Technology. CRC Press, Boca Raton, London, New York. 296–308.
- Strupeit, Lars & Alvar Palm 2016. Overcoming barriers to renewable energy diffusion: business models for customer-sited solar photovoltaics in Japan, Germany and the United States. Journal of Cleaner Production 123: 124–136.
- Syke 2016. [YMPARISTO.fi](http://www.ymparisto.fi). Ympäristöhallinnon yhteinen verkkopalvelu. Kaupunki-maaseutu-luokitus. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/kaupunkimaaseutuloukitus>. [Viitattu 10.5.2016]
- Terluin, Ida 2001. Rural regions in the EU. Exploring differences in economic development. Netherlands Geographical Studies 289. Utrecht/Groningen: Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap/Faculteit der Ruimtelijke Wetenschappen Rijksuniversiteit Groningen.
- Thietart, Raymond-Alain 2001. Doing Management Research. A Comparative Guide, Sage, London, Thousand Oaks, New Delhi.
- Tuomi, Ville 2012. Quality management in public sector. What kind of quality management there is and how it is implemented – Some cases from universities academic libraries and health care services between the years 2000–2010. Acta Wasaensia No 266. Industrial Management 26. Vaasan yliopisto, Vaasa.
- Suomen tuuliatlas: Saatavissa: <http://www.tuuliatlas.fi/fi/index.html>
- Tödtling, Franz 2009. Regional Development, Endogenous. In: Kitchin, R. & Thrift, N. (eds.). The International Encyclopedia of Human Geography. ELSEVIER. ISBN 978-0-08-044910-4. Regional Development, 208–213.
- Varho, Vilja, Pasi Rikkonen & Saija Rasi 2016. Futures of distributed small-scale renewable energy in Finland - A Delphi study of the opportunities and obstacles up to 2025. Technological Foresight & Social Change 104: 30–37.
- Virkkala, Seija & Esa Storhammar 2004. Maaseutu tietotaloudessa. Innovaationäkökulma kaupungin ja maaseudun vuorovaikutuksessa. Maaseudun uusi aika 12: 3–5.
- YTR 2012. Maaseutupoliittinen toimenpideohjelma 2012–2015. Saatavissa: http://www.tem.fi/files/33494/Toimenpideohjelma_260612.pdf. [Viitattu 20.11.2013]

Liite 1. Asiantuntijahaastattelulomake ja yrityshaastattelulomake

Asiantuntijalomake:

1. Kertoisitko, millainen koulutustausta sinulla on sekä minkä tyyppistä on kokemuksesi liittyen uusiutuvaan energiaan ja hajautettuun energiantuotantoon?
2. Mitä mieltä itse henkilökohtaisesti olet a) uusiutuvasta energiasta ja b) hajautetusta energiantuotannosta - kuinka suhtaudut siihen ja kannatatko ylipäättään sen käytön lisäämistä?
3. Jos ajatellaan energia-asioita yleensä yritysten kannalta nykyään (omalla paikkakunnallasi tai alueellasi), asettavatko ne mielestäsi yritysten liiketoiminnalle jonkinlaisia haasteita? Minkälaisia?
4. Esimerkiksi: a) ovatko energian hinnat liian kalliita kannattavan liiketoiminnan kannalta, b) onko energian laadussa ja toimitusvarmuudessa toivomisen varaa, jne.
5. Yrityksillä on tällä hetkellä vaihtoehtona ostaa sähköä ja lämpöä energiayrityksiltä tai tuottaa niitä itse. Mitkä ovat mielestäsi molempien ratkaisujen hyvät ja huonot puolet yritysten kannalta? Onko yritysten mielestäsi ylipäättään järkevää pyrkiä omaan energiantuotantoon tai peräti energiaomavaraisuuteen? Miksi/miksi ei?
6. Minkälaiset yritykset mielestäsi ovat kaikkein parhaita kohteita hajautetun energiantuotannon käyttöönotolle? Minkälaisen ehtojen tulisi täytyä (esim. energiankulutus, sijainti jne.) jotta hajautettu energiantuotanto olisi mielekäs ratkaisu?
7. Mitkä ovat mielestäsi suurimpia kannustimia (asioita, jotka motivoivat) hajautetun energiantuotannon käyttöönottoon yritysten näkökulmasta?
8. Mitkä ovat mielestäsi suurimpia esteitä (asioita, jotka hidastavat tai estävät) hajautetun energiantuotannon käyttöönottoa yritysten näkökulmasta?
9. Jos ajatellaan erilaisia uusiutuvan energian muotoja, millaisia hyviä ja huonoja puolia tulee mieleesi seuraavista, jos niitä tarkastellaan niihin investoivien yritysten näkökulmasta :
10. a) aurinkolämpö ja aurinkosähkö, b) geenergia (maalämpöpumppu ym.), c) yhdistetty sähkö ja lämmön tuotanto, CHP, d) tuulivoima ja e) bioenergia?
11. Kuinka hyvin uskoisit yritysten olevan yleensä tietoisia hajautetusta energiantuotannosta (sen olemassaolosta, saatavuudesta, taloudellisuudesta, toimivuudesta ja ympäristövaikutuksista)? Mitä tietoa he mielestäsi erityisesti tarvitsisivat?
12. Kuinka pitkä takaisinmaksuaika on mielestäsi yritysten näkökulmasta järkevä, ts. riittävän lyhyt houkutellessaan hajautetun energiantuotannon investoinnin tekemiseen?
13. Tarjoaako valtiovalta tällä hetkellä kannustimia (investointiavustuksia) yrityksille hajautetun energiantuotannon käyttöönottamiseksi?
14. Jos kyllä, millaisia?
15. Jos ei, niin pitäisikö tällaisia mielestäsi olla?
16. Vaikuttavatko tällaiset kannustimet merkittävästi yritysten halukkuuteen käyttää hajautettua energiantuotantoa?
17. Mitä ongelmia tällaisista kannustimista saattaisi aiheutua?
18. Tuleeko mieleesi jokin sellainen seikka, jonka pitäisi ehdottomasti muuttua nykytilanteeseen verrattuna, jotta yritysten hajautettu energiantuotanto voisi merkittävästi lisääntyä (liittyen esimerkiksi energiamarkkinoihin, energiayhtiöiden toimintaan, yhteiskuntaan, energiapolitiikkaan, tuotantolaitteistojen myyjien toimintaan tms...?) Mikä/mitkä?
19. Tuleeko vielä mieleesi jotain muuta mitä haluaisit sanoa tästä aiheesta?

Yrityshaastattelulomake

Liiketoimintamallien kartoitus:

Tausta:

1. Yrityksen nimi ja toimiala:
2. Toiminnan laajuus: liikevaihto & henkilöstön määrä
3. Tietämys energia-alaan liittyvästä liiketoiminnasta:

Millaista liiketoimintanne on?

1. Mitä yrityksenne tarjoaa asiakkaille? Valitse yksi vaihtoehto kustakin kysymyksestä.

Tarjoamme asiakkaille ensisijaisesti

 - a) tuotteita,
 - b) palveluita,
 - c) tuotteiden ja palveluiden kattavaa yhdistelmää

Tarjoamme asiakkaille palveluita, jotka ovat a) standardisoituja,

 - b) jonkin verran räätälöityjä,
 - c) pitkälle räätälöityjä

Tarjoamme asiakkaille

 - a) suoraa jakelua,
 - b) epäsuoraa jakelua.

Mikäli jakelu on epäsuoraa, onko se

 - a) yksikanavaista vai
 - b) monikanavaista?
2. Mihin yrityksenne osaaminen/kilpailuetu perustuu?
3. Mikä erottaa yrityksenne muista yrityksistä?
4. Millaista yrityksenne toiminta on?

Asiakkaanne ovat

 - a) toisia yrityksiä,
 - b) kuluttajia,
 - c) molempia

Yrityksenne toimii

 - a) paikallisesti,
 - b) alueellisesti,
 - c) Suomen alueella,
 - d) kansainvälisesti

Yrityksenne toimii

 - a) laajoilla markkinoilla,
 - b) pienillä markkinoilla (niche)

Yrityksenne toiminta perustuu enemmän a) yksittäisiin kauppoihin,

 - b) pitkiin asiakassuhteisiin
5. Mihin yrityksenne ansainta perustuu?
6. Mitkä ovat yrityksenne keskeisimmät tavoitteet (1–3 kpl)?
7. Millaista uutta hajautettuun energiantuotantoon liittyvää liiketoimintaa voisit käynnistää?
8. Kun ajatellaan hajautettuun energian tuotantoon liittyvää liiketoimintaa, missä asioissa löytyy eniten kehitettävää?

Liite 2. Energiataselaskelmien kuvaus

Kuntakohtainen energiataselaskelma koostuu uusiutuvan energian potentiaalista ja energian tämän hetkisestä kulutuksesta. Uusiutuvan energian potentiaaliin on valittu energialähteet sen pohjalta, että ne eivät kilpaile ruuan tuotannon tai teollisen tuotannon, kuten metsäteollisuuden kanssa ja niitä ei käytetä alueilla aktiivisesti tällä hetkellä.

Energian tuotantopotentiaali- ja kulutustiedot on muokattu yhteismitalliseksi, vertailukelpoisiksi käyttäen materiaalien ja polttonesteiden energiasisältöä yksiköltään kilowattitunti (kWh) ja sen kerrannaisyksikköjä megawattituntia (MWh) ja gigawattituntia (GWh). Uusiutuvan energian tuotantomuotojen hyötysuhteet on otettu laskelmissa huomioon. Energiataseessa on selvitetty kuntien energiankulutus jakamalla se kiinteistöjen lämmitykseen käytettävään energiaan, sähkönkulutukseen ja liikenteen ja maatalouden polttonesteiden kulutukseen.

Uusiutuvan energian potentiaaliin olemme selvittäneet kuntien alueella olevan uusiutuvan energian potentiaalin seuraavista materiaaleista:

1. Biokaasun tuotantopotentiaaliin olemme laskeneet tuotantoeläinten sivutuotevirroista, kesantopelloilta heinäna tuotettavissa olevan sekä yhteiskuntajätteestä tuotettavissa olevan biokaasun energiasisällön.
2. Metsästä tuotettavissa oleva energia sisältää ensiharvennuskohteet kokopuukorjuuna, nuoren metsän hoitotähteet kokopuukorjuuna, kuusikkometsien päätehakkUILta kerättävissä olevan kanto- ja oksamassan. Taseessa esitetyt luvut perustuvat muiden kuin Pohjanmaan osalta tilastolliseen tarkasteluun, jossa on otettu huomioon alueen maantieteellinen sijainti (Pohjanmaasta on olemassa valmiit laskelmat)
3. Pelloilta kerättävissä oleva olkipotentiaali sisältää 50% kunnan vuotuisesta viljantuotantoalalta kerättävissä olevasta oljesta. Näin on tehty, sillä peltojen kuohkeus ja viljavuus eivät kärsi, kun kaikkea olkea ei kerätä vaan osa maatuu. Lisäksi sadonkorjuuajan sateisuus vaihtelee vuosittain ja sateiset syksyt vaikeuttavat laadukkaan oljen keräämistä. Oljen energiapotentiaalin hyödyntäminen tarkoittaa laskelmissa oljen polttamista.
4. Tuulivoimapotentiaali sisältää kunnissa olemassa olevat tuulivoimalat ja parhaillaan meneillään ja suunnitteilla olevat tuulivoiman rakennusprojektit. Laskelmia varten on selvitetty olemassa olevien ja suunnitteilla olevien voimaloiden määrät. Olemassa olevien tuulivoimaloiden tuotto on selvitetty jatkuvasti päivitetävästä Energiaviraston voimalaitosrekisteristä (2016). Suunnitteilla olevien tuulivoimaloiden vuotuisia tuottoa arvioitaessa on käytetty Suomen tuuliatlasta, jonka tuottoarvio perustuu valitun kohdealueen mallinnettuihin tuuliolosuhteisiin. Tuulivoimaloiden kooksi on valittu tällä hetkellä yleisimmin rakennettu 3MW tuulivoimala, jonka napakorkeudeksi on valittu 100 metriä. Tuulivoiman potentiaalin arvioinnin perustana oleva käynnissä olevien voimalaitosprojektiön määrä on mielestämme oikea keino lähestyä kunnassa olevaa tuulivoimapotentiaalin arviointia, koska tällä hetkellä käynnissä oleva tuulivoimaloiden rakentamisbuumi on saanut tuulivoimayritykset kartoittamaan potentiaaliset paikat voimalaitoksille ja muuten kuntakohtaisen arvioinnin toteuttaminen tutkimatta ja tutustumatta kunnan olosuhteisiin ja mahdollisiin rajoituksiin tarkasti on mahdotonta.
5. Vesivoima sisältää kunnissa jo olemassa ja suunnitteilla olevat vesivoimalat. Vesivoiman arvioiminen muilla keinoilla tekemättä perusteellista kunta- ja vesistökohtaista tutkimusta on mahdotonta, eikä anna oikeaa kuvaa potentiaalista. Lisäksi vesistörakentamista on rajoitettu usean vuosikymmenen ajan sekä lainsäädännöllä, että asukkaiden vastustamisen vuoksi.
6. Yhdyskuntajäte sisältää tilastollisen arvion kunnassa kerättävästä poltettavaksi kelpaavasta yhdyskuntajätteestä. Se ei sisällä yritysten ja teollisuuslaitosten poltettavaksi kelpaavaa jätettä, koska tietoa ei ole saatavissa.
7. Puhdistamoliete sisältää jätevesistä kerättävissä olevan lietteen. Sen energiasisältö on laskettu hyödyntämällä puhdistamoliete biokaasun yhtenä jakeena.

Lisätietoja laskelman laatijalta: Ari Haapanen, ari.haapanen@uva.fi, puh. 029 449 8210