

EVA HEISKANEN, RAIMO LOVIO & KIMMO LOUHIJA

Miten uusi teknologia tulee uskottavaksi: esimerkkinä maalämpö Suomessa

TIIVISTELMÄ

Uusien teknologioiden tekeminen tutuiksi ja sen pohjalta hyväksyttäväksi, eli legitimeiksi, on yksi keskeinen innovaatiotoiminnan haaste. Tämä artikkeli analysoi maalämmön legitimeetin kehitystä Suomessa kolmen vuosikymmenen ajalta. Maalämmön yli kolmekymmenvuotista kehitystä tunnetuksi, vakiintuneeksi teknologiaksi analysoidaan tässä artikkelissa kahden aineiston avulla. Toimialan kehittäjien haastattelut sekä dokumentit kuvaavat toimialan keskeisiä argumentteja ja strategioita eri vuosikymmeninä. Helsingin Sanomista kerätty media-aineisto kuvaa sitä, miten maalämpö on eri aikakausina näyttäytynyt suurelle yleisölle eli potentiaalisille asiakkaille, tukijoille tai vastustajille. Tutkimuskysymyksemme on, mitä legitimeettihaasteita maalämpö on kohdannut vuosien varrella ja miksi. Rakenname analysoimme Alrdichin ja Fiolin (1994) klassisesta artikkelista syntyneen kirjallisuuden pohjalle, eli näkökulmamme perustuu institutionaaliseen organisaatioteoriaan. Täydennämme tätä perspektiiviä Callonin (1998) ja Garudin ym. (2008) toimijaverkostoteoreettisella tarkastelulla siitä, miten uusien toimijoiden ja elementtien sitouttaminen teknologiaan tuo mukanaan myös uusia haasteita. Analysoimme osoittaa, että uuden teknologian piirin laajetessa kohdataan uusia sidosryhmiä: uusia asiak-

EVA HEISKANEN, tutkimusprofessori

Kuluttajatutkimuskeskus • e-mail: eva.heiskanen@ncrc.fi

RAIMO LOVIO, professori

Aalto-yliopiston kauppakorkeakoulu • e-mail: raimo.lovio@aalto.fi

KIMMO LOUHIJA, tutkimusavustaja

Kuluttajatutkimuskeskus • e-mail: kimmo.louhija@ncrc.fi

kaita, yrityskumppaneita, kilpailijoita, viranomaistahoja ja mielipidevaikuttajia. Niinpä ensimmäiset askeleet uuden teknologian kategorisoimiseksi hyväksyttävällä ja uskottavalla tavalla ovat välttämättömiä, mutta eivät riittäviä. Lisäksi toimintaympäristö muuttuu, ja entiset liittolaiseksi värvätyt ilmiöt voivat osoittautua epäluotettaviksi. Alkuvaiheen kategorisoinnit ovat siis tarpeellisia, mutta haavoittuvia, ja teknologia joudutaan todennäköisesti kategorisoimaan yhä uudelleen.

1. JOHDANTO

Uusien teknologioiden ja tuotteiden legitimitettiin on keskeinen innovaatiohaaste (Jalonen 2011). Uuden teknologian ympärille kehittyvän toimialan yritykset voivat edistää uusien ratkaisujen legitimitettiin useilla tavoin (Aldrich ja Fiol 1994). Markkinat ja muut sidosryhmät kuitenkin ratkaisevat, miten yrittäjien viesti otetaan vastaan (Bitektine 2011). Haasteet eivät myöskään lopu niitä ratkomalla, sillä toimialan kasvaessa kohdataan jatkuvasti uusia haasteita.

Tämä artikkeli analysoi maalämmön legitimitettiin kehitystä Suomessa kolmen vuosikymmen ajalta (1980–2012). Tänä aikana maalämpö on kehittynyt harvinaisesta ja kokeellisesta ratkaisusta yhä yleisemmäksi ja standardimuotoisemmaksi lämmitysratkaisuksi. Maalämpö on nykyisin Suomessa yleisin uusien omakotitalojen lämmitysmuoto ja yhä useampi öljylämmittäjäkin vaihtaa maalämpöön (Vihola ja Heljo 2012). Suomi on yksi maalämmön kehittyneimmistä markkinoista Euroopassa (EHPA 2011). Toimialan myynnin arvo Suomessa oli vuonna 2013 yli 250 miljoonaa euroa (Hirvonen 2014). Lämpöpumpuille (joihin lukeutuvat sekä maa- että ilmalämpöpumput) on myös tullut merkittävä rooli Suomen uusiutuvan energian politiikassa, ja niiden tuottaman energian odotetaan tuovan Suomeen yhtä suuren uusiutuvan energian lisäyksen vuoteen 2020 mennessä kuin lisätuulivoiman rakentamisen.

Matka kokeilijoiden riskialttiista ratkaisusta vakiintuneeksi lämmitysjärjestelmäksi ei kuitenkaan ole ollut mutkaton. Maalämmön yli kolmekymmenvuotista kamppailua vakiintuneeksi teknologiaksi analysoidaan tässä artikkelissa kahden aineiston avulla. Toimialan perustajien haastattelut sekä dokumentit kuvaavat toimialan keskeisiä argumentteja ja strategioita eri vuosikymmeninä. Helsingin Sanomista kerätty media-aineisto kuvaa sitä, miten maalämpö on eri aikakausina näyttäytynyt suurelle yleisölle eli potentiaalisille asiakkaille, tukijoille tai vastustajille. Tutkimuskysymyksemme on, mitä legitimitettihaasteita maalämpö on kohdannut vuosien varrella ja miksi.

Rakennamme analyysimme Aldrichin ja Fiolin (1994) klassisesta artikkelista syntyneen kirjallisuuden pohjalle, eli näkökulmamme perustuu institutionaaliseen organisaatioteoriaan. Erityisesti Garudin ym. (2008) artikkeli ydinvoima-alan jatkuvasta uudelleenkategoriisoinnista 1940-luvulta nykypäivään on ohjannut aineiston analyysiä. Lainaamme lisäksi toimijaverkostoteoriasta

(Callon 1998) kehystämisen ja ylivuodon käsitteen tarkastellaksemme sitä, miten uusien toimijoiden ja elementtien sitouttaminen teknologiaan tuo mukanaan myös uusia haasteita.

Seuraavassa luvussa esitämme aineiston analyysiä ohjaavan käsitteellisen kehikon. Luvussa 3 kuvaamme maalämpöpumppujen uskottavuuden kehitystä kolmen vuosikymmenen ajalta keskittyen ensin yrittäjien pyrkimyksiin rakentaa legitimeettiä, sitten kuvaten markkinoiden kehitystä ja maalämmön saamaa huomiota tärkeimmässä valtakunnallisessa lehdessämme, ja lopuksi tarkastelleen maalämpökiinnostuksen nousujen ja laskujen sekä myönteisten ja kielteisten keskustelujen syitä ja niihin liittyviä assosiaatioita. Luvussa 4 tarkastelemme tutkimuksen tuloksia kirjallisuuden valossa ja viimeisessä luvussa esitämme, mitä uusien teknologioiden kehittäjät ja tutkijat voivat päätellä analyysistamme.

2. UUSIEN TEKNOLOGIOIDEN JA TOIMIALOJEN LEGITIIMEETTI AIEMMAN KIRJALLISUUDEN VALOSSA

Organisaatiotutkimuksessa Aldrichin ja Fiolin (1994) artikkeli loi tutkimussuuntauksen, jossa legitimeetin kehittäminen nähtiin yrittäjien tärkeäksi tehtäväksi. He esittivät joukon hypoteeseja siitä, miten uudenlaiset hankkeet kehittävät legitimeettiä yhä laajemmissa piireissä: kehittyvissä organisaatioissa, kehittyvällä toimialalla, järjestäessään suhteita toisiin toimialoihin sekä suhteessa muihin yhteiskunnan instituutioihin. He muun muassa nostivat esille toimialan keskinäisen yhteistyön merkityksen, jota on sittemmin painotettu useissa teknologisen muutoksen teorioissa (Karnoe ja Buchhorn 2008; Bergek ym. 2008). Aldrich ja Fiol (1994) painottivat myös toimialan yhteiskuntasuhteiden kehittämistä, muun muassa yhteistyötä ei-kaupallisten toimijoiden ja muiden toimialojen kanssa (vrt. Garud ja Karnoe 2003).

Aldrich ja Fiol (1994) myös kehittivät edelleen alun perin organisaatioekologien lanseeraamia kognitiivisen ja sosio-poliittisen legitimeetin käsitteitä ja toivat esille näiden legitimeetin eri puolten erillisiä haasteita. Kognitiivisella legitimeetillä tarkoitetaan uuden yrityksen, teknologian tai organisaatiomuodon tunnettuutta ja luokittelua olemassa olevaksi ja vakavasti otettavaksi ilmiöksi omalla toimialallaan. Sosio-poliittinen legitimeetti viittaa siihen, että uusi ilmiö hyväksytään hyväksi ja hyödylliseksi kehityssuunnaksi yhteiskunnassa. Näillä kahdella legitimeetin muodolla nähdään olevan sellainen riippuvuus, että sosio-poliittinen legitimeetti kehittyä kognitiivisen legitimeetin varassa: tunnettuus edistää ilmiöön tottumista ja mahdollistaa sen arvioinnin ja arvottamisen. Myöhemmässä tutkimuksessa on viety eteenpäin Aldrichin ja Fiolin (1994) painottamia legitimeetin saavuttamisen keinoja, kuten kokoavien tarinoiden tai narratiivien roolia (Golant ja Silience 2007; Drori ja Honing 2013).

Aldrichin ja Fiolin artikkeli on synnyttänyt laajan kirjallisuuden, joka kuitenkin yleensä tarkastelee legitimeettiä yrittäjän näkökulmasta. Yleisö, jonka legitimeettiä tavoitellaan, on

yleensä saanut tyytyä passiivisen vastaanottajan rooliin (Bitektine 2011). Viime vuosina on kuultu enemmän tutkimusta, jossa legitimeettiä tarkastellaan arvioijan näkökulmasta, eli sitä, miten asiakkaat, sijoittajat, viranomaiset tai media hahmottavat uusia toimialoja tai teknologioita ja miten niitä kategorisoidaan ja arvotetaan. Lisäksi on kaivattu enemmän analyysejä siitä, miten toimialan legitimeetti kehittyy pitkällä aikavälillä, ensivaiheen yrittäjävetoisten ponnistusten jälkeen ja toimintaympäristön muuttuessa (Navis ja Glynn 2010).

Garud ym. (2008) ovat tarkastelleet toimialan legitimeetin kehitystä toimijaverkostoteoreettisesta näkökulmasta. Heidän tutkimuksensa kattaa ydinvoiman julkikuvan kuoppaisen matkan ja sen kohtaamat haasteet ja tuottamat ratkaisut 1940-luvulta nykypäivään. Kuten Aldrichin ja Fiolin (1994) kehikossa, alku oli toki hankalin. Ydinvoiman oli päästävä eroon atomipommin sävyttämän ”atomivoiman” negatiivisesta kaiusta muuttamalla neutraalimman kuuloiseksi ydinvoimaksi (atom *bomb* vs. nuclear *energy*). Vuosikymmenten aikana ydinenergia on kohdannut hyvin erilaisia, jopa päinvastaisia kategorisointeja, riippuen toimijoiden intresseistä. Lobbaajien optimistiset arviot kuten ”too cheap to meter” ja ”energy of the future” eroavat huomattavasti Three Mile Islandin (1979) ja Tsernobylin (1986) onnettomuuksien jälkeisistä kategorisoinneista ”too costly to matter”, ”monumental disaster” ja ”unsafe”. Mikä oli vielä muutama vuosi sitten ollut ”tulevaisuuden energiaa”, kuului 1980-luvulla (väliaikaisesti) menneisyyteen.

Toimiala onnistui kuitenkin 2000-luvulla kääntämään ilmastonmuutoksen (ainakin osittain) voitokseen luokittelemalla ydinvoiman ”päästöttömäksi” (emission-free) ja ”kestäväksi” (sustainable) energiaksi. Päästöttömyys viittaa suorien hiilidioksidipäästöjen puuttumiseen, eikä siinä oteta huomioon uraanin louhimisen ja rikastamisen tai ydinjätteen hävittämisen päästöjä. Tunnetut hahmot ja tapahtumat, kuten IAEA:n puheenjohtajan Hans Blixin esiintyminen YK:n Rion kestävän kehityksen konferenssissa myötävaikuttivat tähän muutokseen. ”Kestävän energian” kategorian saavuttamiseksi ”kestävä energia” piti määritellä uudelleen niin, että oli mahdollista olla ”kestävä” olematta ”uusiutuva”, jotta kategoria sopisi ydinenergiaan. Näin oli siis mahdollista muuttaa kategoriaa sen sijaan, että muuttaisi arvioitavaa kohdetta sopimaan kategoriaan (Garud ym. 2008).

Garud ym. (2008) hyödyntävät analyysissään assosiaatioiden sosiologian perspektiiviä, jonka mukaan kategorisointiprosessit voivat olla samanaikaisesti materiaalisesti ankkuroituja, institutionaalisesti esitettyjä, sosiaalisesti relevantteja ja neuvoteltuja. Tietyt kategoriat saavuttavat legitimeettinsä materiaalisten ja sosiaalisten artefaktien assosiaatioiden kautta. Kategoriat syntyvät siitä, mitä ja miten kohteeseen assosioidaan. Kategorian voimakkuus siis perustuu siihen, miten monia, miten vahvoja ja minkä luonteisia assosiaatioita teknologia onnistuu rakentamaan muihin sosiaaliin ja materiaaliin elementteihin kuten regulaatioihin, standardeihin, keskusteluihin, artefakteihin ja laskentakäytäntöihin (Callon 1991). Tästä huolimatta, koska assosiaatioil-

la on myös käytännöllisiä, moraalisia ja poliittisia merkityksiä, ne ovat haavoittuvaisia. Assosiaatiot saattavat purkautua nopeasti yhdestäkin muutoksesta, joka kaatuvan dominon tapaan vaikuttaa muihin yhteyksiin (Garud ym. 2008).

Toimijaverkostoteoria tuo tarkasteluun mukaan sen, miten erilaisia inhimillisiä, teknisiä ja materiaalisia elementtejä yhdistellään toivotunlaisen kategorisoinnin aikaansaamiseksi. Callon (1998) kuvaa tätä prosessia kehystämiseksi¹. Transaktiot ja markkinasuhteet tulevat mahdollisiksi ja suorastaan luonnollisiksi, kun ne kehystetään erilaisten elementtien (kuten säädösten, sopimusten tai pörssien tapaisten kaupantekotapojen) avulla toivotunlaisiksi. Tähän kehystämiseen käytetään erilaisia elementtejä, joista osa on peräisin ajallisesti tai paikallisesti kaukaa (kuten lait, sopimustekstit, teknologiat, laskentamallit). Callonin mukaan kehystäminen tuo kuitenkin mukanaan aina ”ylivuodon” riskin, kun kehystämiseen mobilisoidut elementit eivät käyttäydykään toivotulla tavalla. Ylivuotoja syntyy juuri niistä välttämättömistä elementeistä, jotka linkittyvät kehysten ulkopuoliseen maailmaan (Veal ja Mouzas 2012) ja sekoittavat yrittäjän luoman kehysten muihin logiikkoihin ja agendoihin (Jolivet ja Heiskanen 2010). Näin päädyimme näkökulmaan, jossa uuden toimialan yrittäjien on osallistettava muita tahoja kasvattaakseen toimialaansa, mutta samalla he joutuvat ”haukkaamaan suurempia paloja kuin pystyvät nielaisemaan” eli joutuvat vuorovaikutukseen sellaisten agendojen tai tapahtumakulkujen kanssa, joissa on myös heidän pyrkimyksilleen vieraita elementtejä.

Tarkastelemme uuden teknologian kehitystä laajenevana piirinä (Aldrich ja Fiol 1994), jossa yrittäjät yrittävät kehystää edustamaansa teknologiaa tietyllä tavalla ja liittämällä sen tiettyihin tahoihin, ajatuksiin ja instituutioihin (eli sosiaalisiin artefakteihin) sekä teknisiin järjestelmiin (eli materiaalisiin artefakteihin). Tämä on välttämätöntä, jotta teknologialle saataisiin uusia perusteita, tukijoita, käyttäjiä ja tuottajia. Samalla kuitenkin syntyy ylivuodon riski, koska uudet teknologiaan liitetyt tahot tai kohteet kantavat mukanaan laajempia käytännöllisiä, moraalisia tai poliittisia kytkentöjä. Viranomaisilla, käyttäjillä ja muilla yrityksillä on muita agendoja, joihin maalämpö liittyy vain osittain. Myös tekniset järjestelmät, joihin maalämpö halutaan liittää, ovat maalämpöä laajempia ja niitä saatetaan ratkoa myös maalämpökehysten ulkopuolelta käsin ja siihen liittymättömin tavoin, jotka tekevät niistä epäluotettavia liittolaisia.

3. AINEISTO JA MENETELMÄT

Tarkastelemme yrittäjien pyrkimyksiä edistää maalämmön legitimeettiä haastattelujen ja kirjallisten lähteiden valossa. Tutkimusta varten on kerätty aihetta käsittelevää kirjallisuutta sekä haastateltu Suomen Lämpöpumppuyhdistyksen toiminnanjohtajaa. Koska maalämmön tiedetään kulkeutuneen Suomeen Ruotsista, hyödynnämme myös ruotsalaisten alan edustajien haastatteluja

erityisesti varhaisten vuosien kehityksen tunnistamiseksi. Olemme siis haastatelleet myös alalla 1970–1980-luvulla vaikuttanutta keskeisintä tutkijaa sekä SVEPin eli Sveriges Värmepumpföreningin toimitusjohtajaa.

Toimialan legitimiteettiä tarkastellaan kansalaisten eli niin sanotun ”suuren yleisön” näkökulmasta erottelematta sen tarkemmin legitimiteettiä eri tahojen, kuten sijoittajien, asiakkaiden tai viranomaisten silmissä (vrt. Biketine 2011). Pollockin ja Rindovan (2003) ja Schultzin ym. (2014) lähestymistapaa noudattaen katsomme teknologian esittelyn mediassa kuvastavan, ainakin jossakin mitassa, sitä kuvaa, jonka kansalaiset saavat teknologiasta: miten tutuksi se tulee (kognitiivinen legitimiteetti) ja miten sitä arvotetaan (sosio-poliittinen legitimiteetti). Tässä lähestymistavassa on omat heikkoutensa: mediaraportoinnilla on oma logiikkansa, jota kuvaavat esimerkiksi huomiosykli (tarkemmin luvussa 5).

Maalämmön legitimiteetin analyysissä käytimme aineistona Helsingin Sanomien vuosien 1980–2012 artikkeleita. Valitsimme juuri Helsingin Sanomat aineistoksemme, koska se on levikiltään Suomen – ja Pohjoismaiden – suurin sanomalehti. Analysoimme artikkeleita, joissa on mainittu sana ”maalämpö”, ”maalämpöpumppu” tai ”lämpöpumppu”. Näistä poistimme epärelevantit artikkelit, eli kaikki jotka eivät käsitelleet maalämpöä lämmöntuotantojärjestelmänä. Artikkelien lukumäärän itsessään voidaan katsoa kuvaavan tietyllä tavalla kognitiivista legitimiteettiä eli maalämmön tunnettuutta (ks. Schultz ym. 2014). Schultzin ym. (2014) lähestymistapaa edelleen seuraten positiiviset ja negatiiviset artikkelit puolestaan kuvaavat sosio-poliittista legitimiteettiä. Luokittelimme artikkelit maalämpöön positiivisesti, negatiivisesti ja neutraalisti suhtautuviin. Useimmiten artikkelin positiivisuus/negatiivisuus näkyi taloudellisessa ulottuvuudessa, eli maalämpöön suhtauduttiin joko kalliina (negatiivinen) tai halpana (positiivinen) lämmitysjärjestelmänä, tai ekologisessa ulottuvuudessa, eli maalämpöön suhtauduttiin joko ympäristöystävällisenä (positiivinen) tai ympäristöä kuormittavana (negatiivinen) teknologiana. Useat artikkelit olivat näiden ulottuvuuksien suhteen ambivalentteja, joten ne kategorisoitiin neutraaleiksi.

Maalämpöön liittyviä (sosiaalisia ja materiaalisia) assosiaatioita tarkasteltiin analysoimalla eri tavoin maalämpöön suhtautuvien artikkelien sisäistä kontekstia (eli niissä mainittuja muita asioita, kuten esimerkiksi ”energian edullisuutta ja kotimaisuutta”) sekä liittämällä artikkelit myös niiden ajalliseen kontekstiin eli niihin ilmiöihin, joiden takia ja joiden avulla assosiaatiot tulevat tärkeiksi (ks. Garud ym. 2008). Näkökulma aineistoon ei siis ole tarkalleen ottaen diskurssianalyttinen (vrt. Vaara ym. 2006), vaan näemme lehtiartikkelit linkkinä, joka liittyy maalämmön johonkin toiseen ilmiöön.

4. TUTKIMUKSEN TULOKSET: MAALÄMMÖN USKOTTAVUUS 1980–2012

Tarkastelemme seuraavassa maalämmön uskottavuutta yli kolmen vuosikymmenen ajanjaksolla kolmesta näkökulmasta. Haastattelujen ja säilyneen dokumenttiaineiston avulla kuvaamme, mitä työtä alan yrittäjät ovat tehneet legitimiteetin hankkimiseksi ja ylläpitämiseksi. Tämän jälkeen tarkastelemme toimialan myynnin kehitystä ja alan uskottavuuden kehitystä media-aineiston valossa. Viimeisessä jaksossa paneudumme maalämmön legitimiteetin nousujen ja laskujen syihin.

4.1 Yrittäjien työ legitimiteetin hankkimiseksi ja ylläpitämiseksi

Lämpöpumppu ei aina ole ollut itsestään selvästi lämmitysvaihtoehto. Suurin osa laitteen kaupallisesta historiasta liittyy jäädytykseen eikä lämmitykseen, vaikka Lordi Kelvin jo vuonna 1852 julkaisi keksimänsä ”lämmön moninkertaistajan” (Heat Multiplier), jonka oli tarkoitus käyttää lämpöpumppua tilojen lämmittämiseen (Sumner 1976). Lämpöpumpputeknologian pohjalta rakennettiin eri puolilla maailmaa kokeellisia asennuksia 1900-luvun alkupuoliskolla ja Yhdysvalloissa oli jonkun verran teollista valmistusta jo 1950-luvulla. Varsinainen läpimurto ja teollinen valmistus Euroopassa alkoivat kuitenkin vasta energiakriisien aikaan (Svec 1987).

Tarinamme yrittäjien legitimoituvuudesta alkaa Ruotsista, jossa lämpöpumpuista kiinnostuttiin toden teolla jo toisen maailmansodan aikoihin ja kehitys vauhdittui ensimmäisen energiakriisin jälkeen. Kehittämistyötä tehtiin yliopistoissa ja tutkimuslaitoksissa. Silloinen valtio-omisteinen Vattenfall ja Ruotsin valtio tukivat tutkimustyötä tarmokkaasti; esimerkiksi Vattenfall investoi kehitystyöhön sekä myös yleisön informointiin vuosina 1979–1987 yhteensä 380 miljoonaa kruunua (Granryd haastattelu, Vattenfall 1987).

Maalämpöasennuksia alkoi ilmestyä Suomeenkin 1970-luvun lopulla samassa energiakriisiin liittyvässä kontekstissa. Juvan (1982) mukaan lämpöpumppujen teollinen valmistus alkoi maassamme 1975, aluksi muutaman koneen sarjana. Myös muun muassa VTT teki 1970-luvun lopussa muutaman selvityksen lämpöpumppujen käytöstä eri kohteissa (Sundell ym. 1981). Vuoteen 1982 mennessä markkinoille oli ilmestynyt kymmenkunta yritystä, jotka valmistsivat ja asensivat lämpöpumppuja Suomessa, osa kuitenkin ruotsalaisyrityksen lisenssillä (Juva 1992). Maalämpö oli kuitenkin vielä hyvin kokeellinen lämmitysmuoto, joka edellytti laajan tontin maan pintaan vedettävien putkien asentamiselle. Asennustavat olivat talokohtaisia ja eikä standardiratkaisuja ollut. Vuoteen 1982 mennessä arvioiden mukaan maassamme oli asennettu 2500 lämpöpumppua. Ensivaiheen asiakkaat olivat teknisen taustan omaavia kuluttajia, jotka halusivat tulla energiaomavaraisemmiksi uuden tekniikan avulla. Maalämpöala Suomessa oli järjestäytymätön eikä sillä ollut niin voimakkaita tuotekehityslinkejä yliopistoihin tai tutkimuslaitoksiin kuin Ruotsissa.

Legitimointi perustui yksittäisten yritysten markkinointiin, eikä yhteistä alan kertomusta tai tahtotilaa ollut. Keskeisiä toimialan markkinointiargumentteja olivat maalämmön tuomat energiansäästöt ja energiamuodon kotimaisuus, jotka vetosivat vain valikoituun käyttäjäjoukkoon kahden rankan energiakriisin jälkeisessä tilanteessa. 1980-luvun puolenvälin paikkeilla toimiala katosikin lähes täysin ja suurin osa alan yrittäjistä teki konkurssin. Toimiala koki samanlaisen kolauksen myös Ruotsissa. Tapahtuneen syihin palataan jaksossa 4.3.

Ruotsissa ala lähti uudelleen ripeään kehitykseen 1990-luvun alussa muun muassa teknologiassa saavutettujen edistysaskelten ansiosta. Suomessa uudet ratkaisut alkoivat yleistyä usean vuoden viiveellä. Keskeinen käännekohta laajemman julkisen legitimoinnin kannalta oli Suomen Lämpöpumppuyhdistyksen, SULPU:n, perustaminen vuonna 1999. Suomessa maalämpöpumpumarkkinoita hallitsivat ja hallitsevat edelleen pk-yritykset (esim. Gebwell, Lämpöässä, Oilon) sekä ulkomaisten yritysten pk-kokoiset maahantuojat (esim. NIBE ja Bosch/IVT sekä Danfoss/Thermia, (ks. SULPU:n jäsenet <http://www.sulpu.fi/>). Yritysten pienuus ja tuntemattomuus suuren yleisen silmissä vaikeuttivat alan uskottavuuden luomista ja juuri tähän ongelmaan SULPU:n perustaminen tarjosi ratkaisun.

SULPU:n keskeisinä kättilöinä olivat IVO:lta lämpöpumppuyrittäjäksi lähtenyt Jussi Hirvonen, Timo Löfgren Rovaniemen ammattikorkeakoulusta sekä Heikki Härkönen Motivasta. Tärkeänä tavoitteena oli rakentaa alalle yhteinen ääni, jolla vaikuttaa myös julkisuuteen ja julkiseen politiikkaan. Erityisesti silloin vielä KTM:n rahoituksella toimivan energiansäästön asiantuntijakeskuksen Motivan mukanaolo oli tärkeää, jotta alalle syntyneet keskenään kilpailevat yritykset saatiin toimimaan keskenään ja osallistumaan toimialan kehittämiseen (Heiskanen ym. 2011). SULPU:n tavoitteena oli saavuttaa Ruotsin siihen mennessä saavuttama pitkä ”kaula” lämpöpumppujen asennuksissa. 1990-luvun lopulla Ruotsissa myytiin vuosittain 10 000 lämpöpumppua kun Suomessa vain 1000.

SULPU panosti erityisesti alan verkottumiseen, jossa onkin onnistuttu. SULPU:lla on nykyisin noin 100 jäsentä, ja se kattaa noin 90% maalämpöpumppujen asentajista. Myös verkottumista yliopistoihin ja tutkimuslaitoksiin pidettiin tärkeänä. Myös kansainvälinen verkottuminen on tuonut alalle uskottavuutta ja neuvotteluvoimaa. SULPU oli yksi European Heat Pump Associationin (EHPA) perustajajäsenistä, ja vuodesta 2009 SULPU on myös ollut mukana IEA:n lämpöpumppuohjelmassa, jossa tutkimus, kehittäminen, demonstraatiot ja teknologian edistäminen ovat tärkeässä roolissa.

Kolme tavoitetta oli SULPU:n kannalta erityisen tärkeitä. Ensimmäinen oli maalämpöpumppujen saaminen avustusten piiriin, mikä toteutuikin vuonna 2007. Toinen oli saada lämpöpumput hyväksytyksi uusiutuvaksi energianlähteeksi. Tämä saavutettiin vuonna 2008 EU:n uusiutuvia energianlähteitä koskevassa direktiivissä. Suomen uusiutuvan energian toimintaohjelma (NREAP)

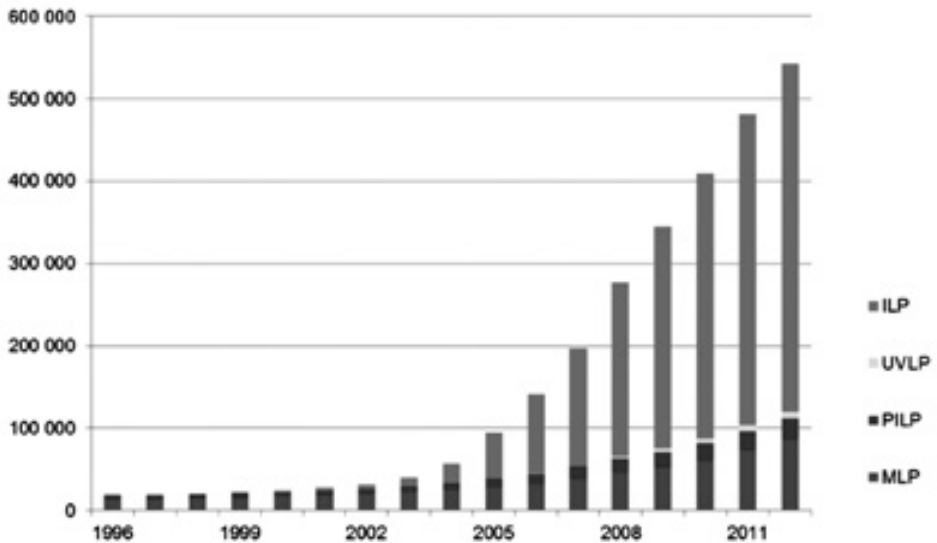
on asettanut tavoitteeksi että vuoteen 2020 mennessä lämpöpumput tuottavat Suomessa 8 TWh energiaa, mikä on enemmän kuin tuulivoiman tavoite (Hirvonen 2014). SULPU:n kannalta yhtä tärkeää oli myös laatuongelmien välttäminen. Järjestö onkin panostanut koulutukseen ja asentajien sertifiointiin, ja se muun muassa hallinnoi EHPA:n sertifioidujen asentajien koulutusohjelmaa. Lisäksi SULPU on ollut aktiivisesti mukana kehittämässä lämpöpumppujen laatusertifikaattia (Hirvonen 2014).

Toimiala onkin toiminut aktiivisesti legitimitietin saavuttamiseksi liittämällä maalämmön useisiin hyviin asioihin (Hirvonen 2014). Maalämmön on kerrottu vähentävän hiilidioksidipäästöjä, koska lämpöä saadaan tuotettua kolmin- tai nelinkertainen määrä suoraan sähkölämmitykseen verrattuna hyödyntämällä paikallista energiaa maaperästä. Lämpöpumppujen yleistymisen vähentää siis sekä öljyriippuvuutta että lämmityssähkön tarvetta Suomessa. Se auttaa myös Suomen uusiutuvan energian tavoitteiden saavuttamisessa ja etenkin olemassa olevan rakennuskannan energiatehokkuuden parantamisessa. SULPU onkin mukana vuosittain useissa sadoissa mediaesiintymisissä, joiden tavoitteena on lisätä lämpöpumppujen uskottavuutta (Hirvonen 2014).

4.2 Markkinoiden kehitys ja alan uskottavuuden kehitys media-aineiston valossa

Suomalaisen lämpöpumppualan markkinoiden kehityksestä on saatavissa luotettavaa tilastotietoa vasta 1990-luvun alusta. Maalämpöpumppuja on toki myyty jo 1970–1980-luvuilla, ja muutama alalla edelleen toimiva yritys mainostaa toimineensa alalla jo niistä ajoista lähtien². SULPU on kuitenkin koonnut tilastoja vuodesta 1996 eteenpäin. Kuva 1 esittää Suomeen asennettujen lämpöpumppujen kumulatiivisen lukumäärän vuodesta 1996 vuoteen 2013. Alimpana pylvään osana näkyvät maalämpöpumput, joita oli vuoden 2013 loppuun mennessä asennettu vajaat 100 000 kappaletta.

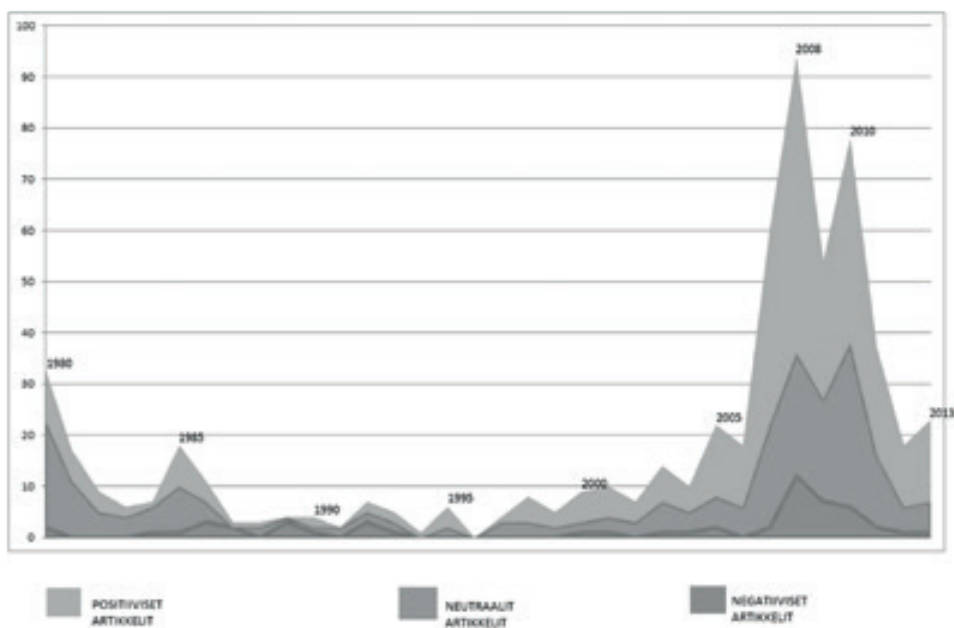
Maalämpöpumppujen suosiota on lisännyt huomattavasti poraustekniikan edistyminen (Kiss ym. 2014), joka mahdollistaa maalämmön keräämisen pystysuorasta maalämpökaivosta, sen sijaan että perinteiseen tapaan asennettaisiin vaakaputkisto tontin maaperän alle. Lämpökaivot on helpompi tehdä pihan istutuksia tuhoamatta olemassa olevan rakennuksen tontille, ja niistä onkin tullut vaakatasoon asennettavia maapiirejä huomattavasti yleisempiä (Juvonen ja Lapinniemi 2013).



Kuva 1. Suomeen asennettujen lämpöpumpujen kumulatiivisen lukumäärän vuodesta 1996 vuoteen 2013.
Lähde: SULPU

Lehtiaineistomme (kuva 2) alkaa vuodesta 1980, jolloin maalämpöä koskevien artikkeleiden määrä (33) Helsingin Sanomissa oli suurempi kuin seuraaviin 27 vuoteen. Kyseisen vuoden artikkeleista 30 % oli positiivisia, 6 % negatiivisia ja loput 44 % neutraaleja. Artikkeleiden määrä laski tästä asteittain vuoteen 1983, jonka jälkeen vuonna 1985 koettiin hetkellinen piikki.

Vuodesta 1987 aina vuoteen 2000 saakka maalämpöä koskevien artikkeleiden määrä pysyi todella alhaisella tasolla: alle kymmenessä artikkelissa per vuosi. Jo 1990-luvun loppupuolelta lähtien on artikkeleiden määrässä havaittavissa nousua, mutta artikkeleiden vuosittaisissa määrissä esiintyy myös laskuja edellisvuosiin verrattuna. Todellinen käännekohta aineistossamme tapahtuu vuoden 2006 jälkeen. Vuonna 2007 maalämpöä koskevien artikkeleiden määrä yli kolminkertaistui edellisvuoteen nähden ja vuosi 2008 on aineistomme huippuvuosi 94 artikkelilla. Näistä 94:stä peräti 62 % suhtautuu maalämpöön positiivisesti, 13 % negatiivisesti ja 26 % neutraalisti (vrt. vuosi 1980). Huipun jälkeen vuonna 2009 määrä tippuu 54 artikkeliin, jolloin erityisesti positiivisten uutisten määrä (50 %) laskee. Vuosi 2010 on aineiston toiseksi vilkkain vuosi 78 artikkelilla, jonka jälkeen maalämpöä koskevien artikkeleiden määrä laskee taas huomattavasti. Vuoteen 2012 saavuttaessa artikkeleiden määrä on laskenut alle yhteen neljäsosaan vuoden 2010 tasosta.



Kuva 2: Maalämpöä lämmitysjärjestelmänä koskevat artikkelit Helsingin Sanomissa vuosina 1980-2012

4.3 Nousujen ja laskujen syiden analyysi

Vuosi 1980 oli maalämpöä koskevien artikkelien osalta vilkas Helsingin Sanomissa. Tämä johtuu osittain siitä, että vuonna 1980 sanomalehdessä jatkui jo aiemmin 70-luvulla alkanut monikymmenosainen artikkelisarja *"ihminen ja energia"*. Sen lisäksi kyseisenä vuonna mm. järjestettiin Helsingissä Energia-80 -tapahtuma (16.2.1980: *"Esillä öljyn tarvetta pienentävät kotimaiset energialähteet: tuulivoimaloita, aurinkokennoja, lämpöpumppuja..."*), joka herätti keskustelua. Kesäkuussa voimaan tulleet energia-avustusuudistukset lisäsivät myös mielenkiintoa vaihtoehtoisiin lämmitysjärjestelmiin (HS 6.2.1980: *"...energiataloudellisten korjausavustusten haku alkaa tänään."* *"Lämpöpumppua käyttävän lämmitysjärjestelmän rakentaminen = 1000mk/kiinteistö"*) Muutenkin ekologisuus ja uudet energiavaihtoehdot olivat huomattavan paljon esillä vuoden 1980 Helsingin Sanomissa.

Vuoden 1980 kukoistuksen jälkeen maalämpöä koskevien artikkelien määrä laski kolmena vuonna peräkkäin, kunnes 16.1.1984 artikkelissa *"Maalämpö pettymys pumppujen tekijöille"* kerrotaan, että:

"Pieni säästö ei riittävästi houkutellut pientaloasukkaita maalämpöön. Lämpöpumppujen tekijät ovat yksi toisensa jälkeen ajautuneet vaikeuksiin. Kaikki kolme Keran rahoittamaa lämpöpumppujen valmistajaa ovat joutuneet konkurssiin."

Sytä maalämpöön kohdistuneeseen mielenkiinnon laskuun voisi nähdä myös 5.5.1982 kirjoituksessa *”En luota IVO:n tutkimukseen”*, jossa kirjoittaja kertoo:

”Hankintakustannusten osalta rajuin ylihinta on mielestäni lämpöpumpun ja ilmalämmityksen osalla. IVO:n mukaan lämpöpumppu (lämmönlähteenä maa/vesi) laite- ja asennuskustannukset ovat 41 000 markkaa. Viikko sitten kysyin tarjousta paristakin liikkeestä ja ne olivat alle 28 000 mk (maalämpölamppu, varaaja, maaputkisto, putkiyhteet, täyttöneste, putkenkaivuu ja asennustyöt). Ilmaa siis 13 000 mk?” *”Oma taloni on mukana IVO:n projektissa. Talossani on maalämmitys ja koko talon kaikki käyttökustannukset (sähkölasku) olivat 1.11.1980–31.10.1981 välisenä aikana 2776 markkaa (IVO:n mukaan lämpöpumpulla 4800 mk).”*

Vuonna 1985 maalämmöstä kirjoitettiin taas verrattain paljon. Ruotsin kasvanut lämpöpumpuinnostus näkyi myös Helsingin Sanomissa, esim. artikkelissa 5.8.1985 *”Miksi maalämpö yleisyy Ruotsissa?”*, jossa kirjoitetaan: *”Kun lämpöpumppu todistettavasti kaikissa tapauksissa säästää yli puolet energiantarpeesta, miten se voi sitä tuhlata?”* Toisaalta samalta vuodelta löytyy myös täysin vastakkaisia argumentteja, kuten 20.7.1985 kirjoituksessa *”Lämpöpumppu tuhlaa energiaa”*: *”Kuten osoitin vastauksessani, lämpöpumppu ei säästä energiaa ja se on vahvasti kansantalouden etujen vastainen. Se tuhlaa energiaa, se lisää suuresti voimaloiden rakentamistarvetta (ehkä 1000 MW).”* Lisääntynyt voimaloiden rakentamistarve noudattaa monissa kirjoituksissa läpi aineiston ilmenevää logiikkaa, jonka mukaan kaukolämpö on ylijäämälämpöä, joka käyttämättä jäädessään vapautetaan luontoon, eli näin käsitettynä kaukolämpö on käytännössä päästötöntä ylijäämäenergiaa. Koska maalämpöpumppu käyttää sähköä, tarvitsee se toimiakseen kaukolämpöön verrattuna enemmän energiaa, vaikka se useimmiten onnistuukin nostamaan lämpökertoimensa 2–3:en, mikä tarkoittaa sitä, että sen luovuttama lämpöenergia on jopa kolminkertainen käytettyyn energiaan nähden.

Vuoden 1985 hetkellisen nousun jälkeen maalämpökeskustelu Helsingin Sanomissa hiljeni. Vuodesta 1987 vuoteen 2000 kirjoitettiin vuosittain alle kymmenen artikkelia, joissa maalämpö mainitaan. Vaikuttaisi siltä, että maalämmön puolestapuhujat epäonnistuivat legitimiteetin saavuttamisessa maalämmölle 1980-luvulla ja koko asia jäi odottamaan ”uutta keksimistä” aina 2000-luvulle asti, jonka alussa maalämpö alkoi taas saada tilaa sanomalehden palstoilta.

1980-luvun nousua ja laskua voidaan tarkastella yrittäjien hyödyntämien assosiaatioiden valossa. Maalämpöä markkinoitiin edullisena ja kotimaisena lämmitysmuotona, joka vähentää energian tarvetta niin yksityistaloudessa kuin kansantaloudessa. Kumpikin assosiaatio aiheutti omat ylivuotonsa: maalämmön tuomista säästöistä syntyi julkinen kiista. Lisäksi kansantaloudellisten säästöjen kehys ajaa maalämmön ensimmäiselle (pääosin käsitteelliselle) törmäyskurssilleen kaukolämmön kanssa. Lehden sivuilla käydyissä väittelyissä ei onnistuta kiistatta osoittamaan, että (kehitteillä oleva) maalämpö olisi parempi ratkaisu kuin (myös kehitteillä oleva, mutta maalämpöä pidemmälle edennyt) kaukolämpö.

Maalämpö ja sen saama huomio lehdessä kokivat samanlaisen romahduksen Ruotsissa kuin Suomessa, jossa sielläkin koettiin vuotta 1985 seurannut konkurssiaalto. Useimmat kirjoittajat pitivät tärkeimpänä syynä maalämpöasennuksille myönnettävien tukien äkillistä leikkaamista (Nilsson ym. 2005; Åstrand 2005). Lisäsyynä, joka koskee samalla tavalla sekä Suomea että Ruotsia, voidaan esittää voimakas maalämmön assosiaatio ratkaisuksi öljykriisin ongelmiin, eli öljyn korkeaan ja epävakaaseen hintaan. Erityisesti ensimmäinen öljykriisi oli näkynyt 1970-luvulla vahvasti tavalliselle kansalaiselle monella tavalla, kuten sisäasianministeriön antamina määräyksinä asuntojen lämpötiloista ja television lähetyssaikojen rajoituksina (Kuisma 1998). Öljyn reaalihinta oli kuitenkin lähtenyt laskuun jo vuonna 1981, ja vuonna 1986 se oli vain kolmasosan siitä, mitä se oli ollut korkeimmillaan (EIA 2006). Myös öljykriisin uhka tavalliselle kansalaiselle alkoi unohtua (Massa 2013). Öljykriisit osoittautuivat siis epäluotettaviksi liittolaisiksi, kun IEA:n ja sen jäsenmaiden toimet, öljylähteiden monipuolistuminen sekä maailmanlaajuinen talouslamba poistivat niiden aiheuttaman akuutin uhan.

Monet alan toimijat pitävät laatuongelmia syynä sille, miksi varhainen maalämpöinnostus loppui lyhyeen. Laatuongelmia ei kuitenkaan tuotu esiin Helsingin Sanomien sivuilla 1980-luvun alkupuolella. Vuosien 1980–1985 aikana oli Helsingin Sanomissa yhteensä ainoastaan neljä maalämpöön negatiivisesti suhtautuvaa artikkelia, eikä niistä yksikään käsitellyt maalämmön laatuongelmia. Mainittujen vuosien kritiikki suuntautuu maalämmön potentiaaliin energiaa säästävänä lämmitysjärjestelmänä.

Maalämpöinnostuksen laannuttua, ainakin Helsingin Sanomien lehtikirjoittelun vilkkauksen perusteella, vuosien 1986–1992 aikana sen sijaan löytyy seitsemän artikkelia, jotka kertovat maalämpöön liittyvistä laatuongelmista. 23.11.1986 artikkelissa *”Ahmatti klooriatomi”* kerrotaan, että CFC-yhdisteiden käyttö on lisääntynyt lämpöpumpuissa viime vuosina. *”Ne (CFC-yhdisteet) pysyvät ilmakehässä hajoamattomina 70–150 vuotta, osittain kasautuvat yläilmoihin ja kuluttavat otsonikerrosta.”* 7.2.1989 uutisoitiin, että *”Freonia karkasi 1700 kiloa Forssassa lämpöpumpusta”*. Uutisessa painotettiin, ettei kaasu aiheuta pohjaveden saastumista, mutta tuhoaa ilmakehään jouduttuaan otsonikerrosta.

Valtakunnallisen päivälehdessä logiikka voi myös vaikuttaa siihen, että omakotiasukkaiden kappailuja heikosti toimivien pumppujen kanssa ei ole pidetty uutisarvoisina. Mieluummin on uutisoitu dramaattisista tapahtumista, kuten 31.1.1987, kun maalämmöstä kirjoitettiin otsikolla *”Räjäyttikö maasta noussut kaasu talon?”: ”Talon lämmitysjärjestelmä perustui osittain maalämpöön, jota saatiin noin sadan metrin syvyydestä pumpatusta vedestä. On todennäköistä, että veden mukana talon kellariin oli noussut maasta metaanikaasua, joka sitten räjähti...”*

Vuosien 1986–1992 artikkeleista, jotka käsittelevät maalämpöpumpun laatuongelmia, neljä seitsemästä koskee Keravan Aurinkokylää, jossa testattiin vaihtoehtoisia energianlähteitä, kuten maalämpöpumppua. Kaikissa neljässä artikkelissa painotetaan teknologian toimivuuteen liittyviä

ongelmia: *”Amerikkalaisvalmisteinen lämpöpumppu olisi tarvinnut huoltoa, jota ei osattu järjestää.”*, *”Koko idea ontui, kun lämpöpumppu meni liian usein rikki.”*, *”Keravan kokeilu ei kaatunut aurinkotekniikkaan vaan lämpöpumppuihin.”*, *”Aurinkokyläläiset ovat joutuneet myös ostamaan oletettua enemmän sähköä, koska lämpöpumppu, ensimmäinen Suomessa, on reistailut harvinaisen paljon.”*

Maalämmön uusi nousu ajoittuu 1990-luvun loppuun. Tällöin maalämpöä pidettiin – kuten 80-luvullakin – suuressa osassa tekstejä suorastaan vallankumouksellisenä ideana: 9.9.2000: *”Ilmainen” maalämpö kiehtoo omakotitalojen rakentajia*; 31.1.2001: *”Maalämpöhankkeita pitäisi tukea paljon enemmän*”; 19.9.2003: *”Maalämpö on selvä parannus”*. Toisaalta myös vastakkaisia mielipiteitä alkoi ilmetä yhä enemmän sitä mukaa, kun positiivisesti suhtautuvat artikkelit lisääntyivät, esimerkiksi 6.2.2001 maalämpöä koskeva artikkeli oli otsikoitu: *”Maalämpö ei ole kovin vihreää”*. 2000-luvun alussa kiinnostus unohdettuun maalämpöön ikään kuin rakennettiin uudestaan.

Noususuhdanteen (1996–2006) jälkeen maalämpö kuitenkin löi huomattavasti voimakkaammin läpi kuin koskaan aikaisemmin, ainakin lehtikirjoittelun vilkkaudessa mitattuna. Asiaan on varmasti vaikuttanut – kuten vuonna 1980 – vuonna 2007 voimaan tullut valtion energia-avustus. Lehdessä kirjoitetaan 25.2.2007 *”Valtionapua nyt peruskorjauksiin”*: *”Omakoti- ja paritaloasukkaille valtio maksaa kaukolämpöön siirtymisen kustannuksista kymmenen prosenttia, pelletti- tai puulämmityksestä, maalämpöpumpusta tai aurinkokerääjästä 15 prosenttia”*. Vuonna 2007 maalämmön suosion kasvu oli huomattavaa: esim. 18.3. Helsingin Sanomissa oli kaksi artikkelia seuraavilla otsikoilla: *”Maalämmön suosio kasvaa nopeasti Suomessakin”* ja *”Maalämpö käy nyt kaupaksi. Saneeraajat saavat energia-avustusta ja kotitaloustyön verovähennystä”*.

Vuosi 2008 on aineiston huippuvuosi, myös sikäli, että 94 artikkelista peräti 62 % suhtautuu maalämpöön positiivisesti. Vuonna 2009 määrä tippuu 54 artikkeliin, joista positiivisesti suhtautuvien määrä laskee 50 %:in. Vuonna 2010 tapahtuu palautuminen, muttei kuitenkaan vuoden 2008 tasolle; 78 artikkelia, joista 51 % positiivisia. Maalämmön kukoistuskauti Helsingin Sanomissa ajoittuu nimenomaan vuosille 2007–2010. Vuoden 2009 maalämpöä koskevien artikkeleiden määrän lasku voisi olla selitettävissä vuoden 2008 loppupuolella alkaneella globaalilla taloustaantumalla. Oletettavaa on, että juuri 2009 laman ollessa pahimmillaan täytyivät Helsingin Sanomienkin palstat talousuutisilla ja ekologiaan ja energiatehokkuuteen liittyvät artikkelit saivat ainakin osittain väistyä. Pahimman laman taituttua myös lehtikirjoittelu maalämmöstä lisääntyi vuonna 2010. Vuosi 2011 on vielä verrattain vilkas maalämpökeskustelun osalta, mutta trendi on laskeva. Vuoteen 2012 mennessä maalämpöä koskevien artikkeleiden määrä on tippunut 18 kappaleeseen. Maalämpö pysyy kuitenkin aineiston todella hiljaisiin vuosiin (1987–2000) verrattuna vahvasti esillä. Artikkelimäärän vähentymiseen on mahdollisesti syynä tietynlainen kyllästyminen asiaan, mikä on hyvin luonteenomaista mediakeskusteluille (Thøgersen 2006).

Kaksi eniten esille nousevaa positiivista teemaa – ekologisuus ja taloudellinen kannattavuus – ovat 2000-luvulla samat kuin 1980-luvulla. Ekologisuus nousee artikkeleissa esille maalämmön päästöjen vähytenä, energiansäästönä, maalämpöenergian uusiutuvuutena ja energiankäytön tehokkuutena verrattuna muihin, useimmiten fossiilisia polttoaineita käyttäviin lämmitysjärjestelmiin. Taloudellinen kannattavuus ilmenee kuluttajan säästönä, esimerkiksi: *”Ilmainen” maalämpö kiehtoo omakotitalojen rakentajia* (9.9.2000); *”Maalämmöllä säästö on suurin, jopa kolme neljäsosaa energiantarpeesta.”* (28.3.2011). Artikkeleissa painottuu, että nimenomaan maalämmön *käyttökustannukset* ovat erittäin alhaiset; investointi maalämpöjärjestelmään on verrattain kallista, mutta *”maksaa itsensä takaisin”*.

Uusiutuvan energian lisäksi maalämpö kategorisoidaan usein *”uudeksi energiaksi”* ja joissain tapauksissa jopa *”tulevaisuuden energiaksi”*. Maalämpöpumpun asentamista myös tuettiin 2000-luvulla erilaisin valtion toimin kuten avustuksin ja verotuksessa tehtävän kotitalousvähenyksen avulla. Esim. 21.8.2010 artikkelissa *”Lämmitystavan vaihto tuomassa tukea tuhansille”* kirjoitetaan: *”Noin 10000 kotitaloutta voi saada valtion avustusta, jos ne siirtyvät lämmittämään uusiutuvalla energialla.”* *”Tavoite on kannustaa kotitalouksia esimerkiksi vaihtamaan suoran sähkölämmityksen maalämpöön”*. Maalämpöjärjestelmän asentamista pidetään *”vastuullisen kansalaisen valintana”*.

Lämpöpumpua vaivanneet tekniset ongelmat alkoivat 2000-luvulla olla suurelta osin ratkaistu ja 17.5.2002 Helsingin Sanomat kirjoittaakin: *”Lämpöpumput ovat kehittyneet luotettaviksi ja edullisiksi”*. Muita positiivisia teemoja 2000-luvulla ovat öljystä ja sähköstä (erityisesti näiden hintasuhdanteista) riippumattomuus, jätevesien ottaminen hyötykäyttöön, ilmastopimuksen tavoitteisiin pääseminen, kotimaisuus, maalämmityksen ohella maaviilennyksen mahdollisuus, huolettomuus/mutkattomuus, vaihtoehtoisuus ydinvoimalle sekä soveltuvuus muihinkin asumismuotoihin kuin omakotitaloihin, jotka on Helsingin Sanomissa nähty ensisijaisina maalämpöjärjestelmien hyödyntäjinä.

Maalämpöön liitettyjä positiivisia argumentteja on kuitenkin haastettu. Erityisesti ympäristövastuullisuus ja maalämmöllä saavutettavat päästövähennykset ovat muodostuneet kiistanaiheeksi, jossa toimiala on usein joutunut kamppailemaan erityisesti kaukolämpöä vastaan. Päästöjen määrä riippuukin paljon laskentatavasta, mikä on ollut omiaan aiheuttamaan sekaannusta: 3.3.2007 Helsingin Sanomissa kirjoitetaan seuraavasti artikkelissa *”Tukholma ihmettelee Helsingin päästöpuheita”*:

”Vanhasen tiedot pohjautuvat pohjoismaiseen vertailuun: Helsingin päästöt ovat kaksinkertaiset Tukholmaan verrattuna, koska kaupungin voimalat käyttävät pääasiassa fossiilisia polttoaineita, kun taas naapurissa käytetään uusiutuvia energialähteitä: bio- ja kierrätyspolttoaineita sekä maa- ja merilämpöä.”

Helsingin Energian toimitusjohtaja Seppo Ruuhonen kiisti ainakin osan tiedosta. Hänen mukaan yhtiö tuottaa kilowattitunnin "ekotehokkaammin" kuin Tukholmassa tehdään. Jan Möller Tukholman kaupungin ympäristövirastosta pitää viime keväänä julkistetun raportin tuloksia täysin vertailukelpoisina eri kaupunkien välillä. Sen mukaan pohjoismaisista isoista kaupungeista Helsingissä on suurimmat päästöt, jotka aiheutuvat suureksi osaksi energiantuotannosta."

20.1.2008 taas kirjoitetaan seuraavasti artikkelissa "Kasvihuonekaasupäästöjen erilaiset laskutavat hämmentävät":

"Valmistelevat virkamiehet valitsivat Helsingin energiapoliittiseen selontekoon Helsingin Energian käyttämän laskentatavan, jonka mukaan kaupungin lämmityksen päästöt ovat alhaisemmat kuin ilmastotyön edelläkävijänä pidetyssä Tukholmassa... Samanlaisiin tuloksiin ei voi päätyä millään muulla virallisesti käytetyllä laskentamallilla... Yhtiön ympäristöjohtaja Martti Hyvönen kertoo, että kyseessä on uusi Euroopassa käyttöön otettu standardi. Myös Fortum Värme laskee Ruotsissa päästönsä sillä. Sen mukaan esimerkiksi lämpöpumppujen päästöt ovat Tukholmassa yli seitsenkertaiset kaukolämpöön verrattuna. ... Ajan kuluessa laskemistavat ovat muuttuneet. Tämä malli kuvaa todellista kulutusta, kun verrataan eri lämmitystapoja", Hyvönen sanoo."

Energiayhtiöt esiintyvät Helsingin Sanomien artikkeleissa usein maalämmön taloudellisuutta tai ympäristöystävällisyyttä koskevien laskelmien haastajina. Energia-asiantuntijoina energiayhtiöiden edustajat ovat saaneet paljon painoarvoa lehden artikkeleissa. Näin energiayhtiöiden kriittiset kommentit ovat vaikeuttaneet laskelmiin ja vertailuihin perustuvaa argumentointia ja sitä kautta maalämmön asemointia realistiseksi ja kokonaistaloudelliseksi lämmitysvaihtoehdoksi. Vaikuttaa siltä, että energiayhtiöt pitävät hallussaan teknistaloudellista asiantuntijuutta mediassa eikä uusien yritysten ole helppoa haastaa niitä teknistaloudellisin argumentein.

Perinteiseen kuluttajalaatuun, kuten asennuksiin tai tehoon liittyviä ongelmia ei aineistossamme esiinny tälläkään ajanjaksolla, vaan valtakunnallinen päivälehti painotti tälläkin ajanjaksolla dramaattisempia mutta harvinaisempia riskejä. 11.10.2004 Helsingin Sanomat uutisoi siitä, että maalämmön tai suoran sähkölämmityksen käyttäminen saattaa levittää asuntoihin legioonalaistautia aiheuttavaa Legionella-bakteeria, joka "voi muhia haaleassa vedessä". 15.12.2009 kerrotaan Esa-Pekka Salosen kesän tapahtumista: "Salosen kesään kuului muitakin harmeja. Hän asennutti maalämpöä Sipoon-mökille. Samalla tuli porattua pohjavesivarantojen läpi, ja kylän kaivot saastuivat." Tekstin mukaan Suomen lainsäädäntö on maalämpöasioissa hyvin epäselvä ja urakoitsijan vastuu on huonosti määritelty. Aineiston viimeinen laatuongelma esiintyy 21.10.2011 artikkelissa "Maalämpökaivojen porausliete tarvelee puroja".

Koko aineistomme läpi toistuva maalämmön leviämistä estänyt argumentti vaikuttaisi olevan se, että lisääntyessään maalämpö ajaisi pois suuret kaukolämpöyhtiöt, kun näille ei riittäisi asiakkaita. Keskustelu 1980-luvulla käydään enemmänkin teoreettisella tasolla, kun taas 2000-lu-

vulla kyseessä alkaa olla hyvin konkreettinen kilpailutilanne. Toimialan laajetessa kilpailevaan ratkaisuun aletaan törmätä yhä useammin.

Toinen läpi aineiston kulkeva maalämpöön liittyvä teema on se, että ”maalämpö on kallis hankkia, mutta halpa käyttää”. Jo 12.11.1982 artikkelissa ”Öljyllä korkeimmat käyttökustannukset” kirjoitetaan: ”Kallein hankinta, lämpöpumppu, kohoaa lähes 46 000 markkaan, mutta vertailussa sen käyttö todettiin halvimaksi.” Energiansäästön tai päästövähennysten laskeminen onkin keskeinen kehystämisen ja ylivuodon areena, jossa toimialan kannattajat eivät ainakaan suurimman päivälehtemme sivuilla helposti onnistu sanomaan viimeistä sanaa maalämmön edullisuudesta tai sen ympäristöystävällisyydestä. Keskustelu etenee ennemminkin väsyttämällä ja vaihteittain, ja samanlaisiin teemoihin palataan vuosien jälkeen.

Tämän lisäksi artikkeleissa toistuu jatkuvasti epävarmuus maalämpöpumppuja kohtaan, kun legitiimejä myyjiä, asiantuntijoita ja vertailukelpoista tietoa ei koeta olevan saatavilla. Maalämmön hankkiminen koetaan riskiksi, vaikka sen pitäisikin tuottaa säästöä. Kokonaisuutena tarkasteltuna varsinaisia maalämpöön liittyviä laatuongelmia esiintyy kuitenkin Helsingin Sanomissa lähinnä vuosien 1986–1992 aikana. Ajanjakso on muutenkin muuhun aineistoon verrattuna hyvin kriittinen, sillä jopa 35 % artikkeleista, joissa maalämpö mainitaan, suhtaudutaan siihen negatiivisesti. Kiinnostavasti laatuongelmista ei kuitenkaan löydy enempää kirjoituksia 1980-luvulta kuin 1990–2000-lukujen aikana. Tästä näkökulmasta ainakaan Helsingin Sanomiin turvautuva lukija ei saa mielikuvaa vuosikymmenten aikana parantuneesta laadusta, vaikka laatu onkin tutkimusten mukaan parantunut huomattavasti (Lindell & Weckström 2012).

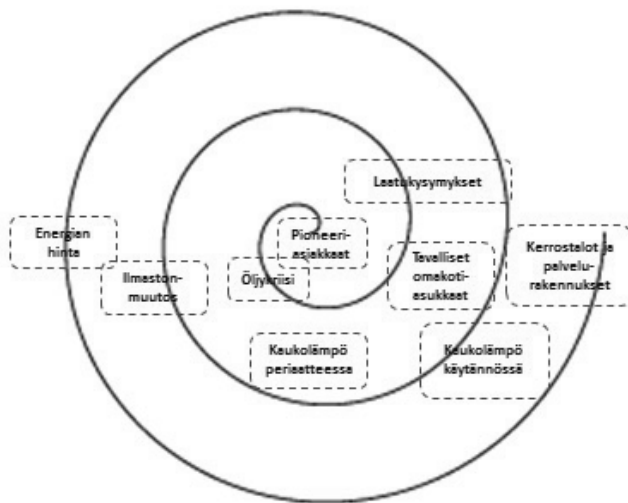
5 . TULOSTEN TARKASTELU KIRJALLISUUDEN VALOSSA: LEGITIIMITEETIN HAASTEET TEKNOLOGIAN ELINKAARELLA

Tarinamme maalämmön kahdesta peräkkäisestä noususta korostaa toimialan perustajien roolia kognitiivisen legitimiteetin luomisessa (Alrich ja Fiol 1994). Suomessa järjestäytymätön toimiala oli 1980-luvulla haavoittuva ulkoisille kriiseille, kuten öljyn hinnan laskulle ja epäonnistuneille kokeiluille sekä epävarmuudelle toteutuvista säästöistä. Siltä puuttuivat myös vahvat liittolaiset ja rahoittajat, toisin kuin yrittäjiltä Ruotsissa, jossa toimialaa kehittivät valtio sekä suuryhtiöt kuten AGA ja valtio-omisteinen Vattenfall. Vasta 1990-luvun lopulla, kun toimiala järjestäytyi Suomessa, syntyivät tarpeelliset ja systemaattiset yhteydet tutkimukseen ja tuotekehitykseen sekä valtiovaltaan ja kansainvälisiin järjestöihin. Ala pääsi hiomaan omia argumenttejaan ja toimintatapojaan. Suomessa ei kuitenkaan saavutettu Ruotsia vastaavaa lämmintä suhdetta energiayhtiöihin, koska useimmat energiayhtiöt Suomessa tuottavat sekä sähköä että kaukolämpöä.

Toimiala on kuitenkin kasvanut SULPUn perustamisen jälkeen vauhdikkaasti, joka näkyy sekä asennettujen maalämpöpumppujen määrässä että alan tunnettuudessa ja sen saamassa huomiossa Helsingin Sanomien sivuilla. Suurin osa lehtikirjoittelusta on luonteeltaan positiivista. Toimialan argumentit on noteerattu: maalämpö mielletään ympäristöystävälliseksi ja edulliseksi lämmitystavaksi, ja valtion tuki maalämpöasennuksille näkyy myös legitimizeettiä vahvistavana argumenttina. Myös uusia argumentteja on noussut esille, kuten käytetyn energian uusiutuvuus, vaivattomuus ja helppous.

Yleensä ajatellaan, että toimialan kasvaessa ja uuden teknologian vakiintuessa ongelmat ratkeavat, ja maalämmön tapauksessa monia käytännön ongelmia onkin ratkottu. Alrichia ja Fiolia (1994) seuraten tekniikan tuttuus ja kategorisoitavuus, jossa juuri media on alkuvaiheessa hyvin tärkeä, luo mahdollisuuden pragmaattisille arvioille teknologian yksityisistä hyödyistä sekä moraalisisille arvioille sen yhteiskunnallisesta hyvydestä (Suchman 1995). Tuloksemme kuitenkin viittaavat siihen, että toimialan kasvu ratkaisee legitimizeetin ongelmia, mutta tuo mukanaan uusia ongelmia, kun teknologian piiri laajenee. Myös samoja ilmiöitä kohdataan yhä uudestaan uusina vuosikymmeninä, osin kylläkin eri muodossa (kuva 3).

Teknologian laajeneva piiri sen elinkaaren varrella on tuonut uusia mahdollisuuksia kehittämiselle, mutta myös uusia ”ylivuodon” riskejä, kun joudutaan uudenlaisten toimijoiden vaikutuspiiriin (Callon 1998). Kotimaisuus ja energiansäästö olivat ensimmäinen kehys, jonka avulla maalämpöä markkinoitiin. Tämä kehys kuitenkin toi mukanaan myös kaksi erilaista ylivuotoa.



Kuva 3. Uuden teknologian laajeneva piiri ja sen tuomat haasteet ja mahdollisuudet

Öljykriisi, joka oli tehnyt maalämmöstä kiinnostavan ja energiataloudellisen, väistyikin ja vei pohjaa myyntiargumenteilta. Laskelmat maalämmön energiatehokkuudesta haastettiin IVO:n tutkimuksessa ja yleisön luottamus argumentteihin mureni. Lisäiskun toimialalle toivat lehtiraportit epäonnistuneesta kokeilusta, jossa lämpöpumput eivät toimineet.

Uudella maalämmön kukoistuskaudella kasvanut ympäristötietoisuus ja huoli ilmastonmuutoksesta toivat uusia mahdollisuuksia toimialalle. Myös valtiovallan tuki nousi uudelleen esiin energia-avustusten ja uusiutuvan energian tavoitteiden kautta. Silti suuren yleisön silmissä keskustelu maalämmön tuomista päästövähennyksistä jäi 2000-luvulla lähes yhtä epäselväksi kuin 1980-luvun energiansäästölaskelmat. Ympäristöystävällisyyteen tukeutuvat väittämät avaavat helposti oven laskelmia ja erilaisia laskentatapoja koskevalle väittelylle, jota maallikon on vaikea seurata.

Toimialan kasvaessa sekä alalla toimivien yritysten että maalämpöasiakkaiden piiri laajeni kattamaan ensimmäisten rohkeiden pioneerien lisäksi myös tavallisia kuluttajia. Alan yritysten lukumäärän kasvu ja muutokset asiakaskunnassa ovat todennäköisesti syynä siihen, että alalla tehdyt todella mittavat laaturomistukset eivät näytä laannuttaneen teknologian ja erityisesti asennusten laatuun liittyvää keskustelua ainakaan kovinkaan nopeasti. Kasvavilla toimialoilla syntyy helposti laatuongelmia. Lisäksi tavalliset omakotitalon omistajat ovat todennäköisesti vähemmän osaavia ja herkempiä laatuomikkeamille kuin varhaiset pioneeriasiakkaat. Helsingin Sanomien aineisto ei kuitenkaan tuo esiin arkipäiväisimpiä laatuongelmia (ks. Heiskanen ym. *painossa*), vaan painottaa harvinaisia ja outoja riskejä.

Tutkimusmenetelmämme liittyy muitakin rajoituksia. Kuvamme maalämmön legitimitietistä suuren yleisön silmissä perustuu yhden sanomalehden aineistoon, joten se ei anna kuvaa kaikesta mediahuomiosta, jota maalämpö on vuosikymmenten saatossa saanut osakseen. Legitimitietin rakentumista olisi syytä jatkossa tarkastella myös muilla areenoilla ja erikseen eri sidosryhmien osalta (vrt. Luoma-aho ja Vos 2010). Esimerkiksi muista lähteistä tiedetään (Hyysalo ym. 2013a; 2013b) että lämpöpumppujen ympärillä toimii erittäin aktiivinen kansalaisten Internetfoorum (Lämpöpumput.info). Tärkein valtakunnallinen päivälehtemme ei tutkimusjaksolla ollut noteerannut tätä lämpöpumppuihin liittyvää kansalaistoimintaa, jonka rooli teknologian legitimoimisessa olisi oman tutkimuksensa aihe.

Vaikka mediaa pidetäänkin keskeisenä uusien yritysten ja teknologioiden legitimitietin rakentajana ja heijastajana (Väliverronen 2004; Pollock ja Rindova 2003), sen tapaan käsitellä ilmiöitä liittyy myös median sisäisestä logiikasta nousevia piirteitä. Vakiintuneista ilmiöistä ei kirjoiteta niin paljon kuin uusista ja jännittävästä ilmiöistä. Esimerkiksi vaikka maalämmöstä kirjoitettiin paljon huippuvuonna 2008, samana vuonna ilmestyi Helsingin Sanomissa vielä enemmän artikkeleita sähköautoista, joita ei silloin ollut Suomessa kuin muutama (Temmes ym. 2014). Median logiikalle on myös tyypillistä uusista asioista kiinnostuminen ja samoihin asioihin kylläs-

tyminen, kun ne menettävät uutisarvonsa (Thøgersen 2006). Viimeksi mainittu varaus ei kuitenkaan kumoa Callonin (1998) kehystämisen ja ylivuodon käsitteiden relevanssia, vaan pikemminkin tukee niitä. Media on ollut yksi osallinen maalämmön kehystämiseen. Se ei ole viaton sivus-takatsoja, vaan sen omaan logiikkaan kuuluu kaivella asioihin uusia ja usein kriittisiä näkökulmia sekä dramaattisia ja poikkeavia tapahtumia. Näin toimialan kognitiivisen legitimitietin rakenta-misen kannalta välttämätön media tuottaa myös väistämättömiä ylivuotoja.

6. PÄÄTELMÄT

Ilmastonmuutoksen torjuntaan tarvittavat teknologiat on jo keksitty, mutta niiden käyttöönot-tamisella on kiire, jos energian käyttötavat halutaan saattaa kestäväälle uralle. Yrittäjät, jotka tuot-tavat ja markkinoivat näitä teknologioita, ovat tässä keskeisessä roolissa. Muiden innovaatiotoi-mintaan liittyvien haasteiden (Jalonen 2011) rinnalla teknologioiden tekeminen tutuiksi ja sen pohjalta hyväksyttäväksi (Adrich ja Fiol 1994) on yksi keskeinen haaste. Näin etenkin, kun on kyse ”tavallisille kuluttajille” suunnattavista ratkaisuista, kuten lämpöpumput, aurinkopaneelit tai sähköautot.

Uuden teknologian piirin laajetessa kohdataan uusia sidosryhmiä: uusia asiakkaita, yritys-kumppaneita, kilpailijoita, viranomaistahoja ja mielipidevaikuttajia. Niinpä ensimmäiset askeleet uuden teknologian kategorisoimiseksi hyväksyttävällä ja uskottavalla tavalla ovat välttämättömiä, mutta eivät riittäviä. Lisäksi toimintaympäristö muuttuu, ja entiset liittolaiseksi värvätyt ilmiöt, kuten öljykriisi, voivat osoittautua epäluotettaviksi. Alkuvaiheen kategorisoinnit ovat siis tarpeel-lisia, mutta haavoittuvia, ja teknologia joudutaan todennäköisesti kategorisoimaan yhä uudelleen. Esimerkiksi maalämpö on pitkään kilpaillut kaukolämmön kanssa, mutta viime vuosina kilpailu on muuttunut yhä konkreettisemmaksi, kun nämä kaksi ratkaisua ovat yhdessä valtaamassa (si-nänsä pikkuhiljaa matalaenergiarakentamisen myötä niukkenevat) lämmitysmarkkinat. Keskei-seksi uudelleen kategorisoinnin haasteeksi muodostuu maalämmön ja kaukolämmön rinnakkais-elo. Pystytäänkö maalämpö kategorisoimaan uudelleen niin, että se ei kilpaile, vaan jollakin ta-valla integroituu kaukolämmön kanssa?

Näkökulmamme uuden teknologian legitimointiin laajentaa tarkastelukulmaa siihen nähden, että tarkasteltaisiin erikseen teknologian sosiaalista hyväksyttävyyttä ja sen materiaalisia ehtoja. Uutta toimialaa kehittävät yrittäjät joutuvat miettimään, mihin ilmiöihin ja toimijaryhmiin uusi teknologia pitäisi assosoida, ja miten kestäviä sen tuottamat (sosiaaliset ja materiaaliset) assosi-aatiot ovat. Uuden teknologian kategorisointi vaikuttaa siihen, missä yhteydessä uusi teknologia alkaa muodostua itsestään selväksi ja millä perusteilla sitä arvotetaan. Se myös liittyy teknologian tiettyihin laajempiin sosiaalisiin ja materiaalsiin verkostoihin ja kietoo teknologian kohtalon

niiden kehitykseen. Kun toimialan vaikutuspiiri laajenee, kohdataan myös aina uusia legitimitietin rakentamisen haasteita.

HAASTATTELUT

JUSSI HIRVONEN, toiminnanjohtaja, Suomen lämpöpumppuyhdistys, 9.10.2010 ja 12.2.2014

ERIK GRANRYD, emeritusprofessori, Kungliga Tekniska Högskolan, 1.10.2014

PER JONASSON, toimitusjohtaja, Sveriges Värmepumpsindustri, 1.10.2014

LÄHTEET

- ALRDICH, H.E. & FIOL, C.M.** (1994) Fools Rush In? The Institutional Context of Industry Creation. *Academy of Management Review* 19: 645–670.
- BERGEK, A., JACOBSSON, S., SANDEN, B.A.**, (2008) ‘Legitimation’ and ‘Development of positive externalities’: Two key processes in the formation phase of technological innovation systems. *Technology Analysis & Strategic Management* 20, 575–592.
- BITEKTINE, A.** (2011) Toward a theory of social judgments of organizations: The case of legitimacy, reputation and status. *Academy of Management Review* 36: 151–179.
- CALLON, M.**, 1998. An essay on framing and overflowing: economic externalities revisited by sociology, in Callon, M. (Ed.), *The Laws of the Markets*. Blackwell, Oxford, pp. 244–269.
- DRORI, I., & HONIG, B.** (2013). A process model of internal and external legitimacy. *Organization Studies*, 34(3), 345–376.
- EHPA** (2011). Heat Pump Statistics 2010 preview. http://www.ehpa.org/fileadmin/red/EHPA_Activities/4th_Heat_Pump_Forum_2011/05_HPForum_Forsen.pdf
- GARUD, R., KARNØE, P.**, (2003) Bricolage versus breakthrough: distributed and embedded agency in technology entrepreneurship. *Research Policy* 32(2), 277–300.
- GARUD, R., GEHMAN, J. & KARNØE, P.** (2010) Categorization by Association: Nuclear Technology and Emission-Free Electricity. Institutions and Entrepreneurship: *Research in the Sociology of Work* 21: 51–93.
- GOLANT, B. D., & SILLINCE, J. A.** (2007). The constitution of organizational legitimacy: A narrative perspective. *Organization studies*, 28(8), 1149–1167.
- HEISKANEN, E., HYYSALO, S., JALAS, M., JUNTUNEN, J. K. JA LOVIO, R.** (*painossa*). User involvement and radical innovation: The case of heat pumps in Finland. *Ilmestyy teoksessa Highways and Byways of Radical Change*. Allworth Press.
- HEISKANEN, E., LOVIO, R. & JALAS, M.** (2011). Path creation for sustainable consumption : promoting alternative heating systems in Finland. *Journal of Cleaner Production* , 19: 1892–1900.
- HIRVONEN, J.** (2014) The Success Factors behind the Rapid Growth of the Heat Pump Market in Finland. Proceedings of the 11th IEA Heat Pump Conference, Montreal 2014.
- HYYSALO, S., JUNTUNEN, J. & FREEMAN, S.** (2013a). User innovation in sustainable home energy technologies. *Energy Policy* 55: 490–500.
- HYYSALO, S., JUNTUNEN, J. & FREEMAN, S.** (2013b). Internet Forums and the Rise of the Inventive Energy User. *Science & Technology Studies*, 26 (1): 25–51.
- JACOBSSON, S., LAUBER, V.**, 2006. The politics and policy of energy system transformation – explaining the German diffusion of renewable energy technologies. *Energy Policy* 34, 256–276.
- JALONEN, H.** (2011) Epävarmuuden ilmeneminen innovaatiotoiminnassa – systemaattinen kirjallisuuskatsaus. *Liiketaloustieteellinen aikakauskirja* 4/11: 422–442.
- JUVA, H.** (1982) *Maalämpö ja lämpöpumput*. Helsinki: Rakentajain Kustannus Oy.
- JUVONEN, J. & LAPINLAMPI, T.** (2013). *Energiakaivo. Maalämmön hyödyntäminen pientaloissa*. Helsinki: Ympäristöministeriö.

- KARNØE, P., BUCHORN, A.**, 2008. Denmark: path-creation dynamics and winds of change. Teoks: Lafferty, W., Ruud, A. (toim.), Promoting Sustainable Electricity in Europe: Challenging the Path Dependence of Dominant Energy Systems. Edward Elgar.
- KISS, B., NEIJ, L. & JAKOB, M.** (2014) Heat Pumps: A Comparative Assessment of Innovation and Diffusion Policies in Sweden and Switzerland. Teoks. Energy Technology Innovation – Learning from Historical Successes and Failures s.118–132. Cambridge University Press
- KUISMA M.** (1998) Kylmä sota, Kuuma öljy. Neste, suomi ja kaksi Eurooppa. Helsinki: WSOY.
- LINDELL, M. & WECKSTRÖM, H.** (2012). Vertailu: Maalämpöpumput. *Tekniikan maailma* 18E/2012.
- LUOMA-AHO, V., & VOS, M.** (2010). Towards a more dynamic stakeholder model: acknowledging multiple issue arenas. *Corporate Communications: An International Journal*, 15(3), 315–331.
- MASSA, I.** (2013) Kestävä yhteiskunta Teoksessa Juho Saari (toim.). Suomen sillat tulevaisuuteen. Helsinki: Kuluttajatutkimuskeskuksen kirjoja 8.
- NAVIS, C., & GLYNN, M. A.** (2010). How new market categories emerge: Temporal dynamics of legitimacy, identity, and entrepreneurship in satellite radio, 1990–2005. *Administrative Science Quarterly*, 55(3), 439–471.
- NILSSON, L. J., ÅHMAN, M., & NORDQVIST, J.** (2005). Cygnet or ugly duckling—what makes the difference? A tale of heat-pump market developments in Sweden. In eceee 2005 Summer Study. European Council for an Energy Efficient Economy (ECEEE).
- POLLOCK, T. G., & RINDOVA, V. P.** (2003). Media legitimation effects in the market for initial public offerings. *Academy of Management Journal*, 46(5), 631–642.
- SCHULTZ, P. L., MARIN, A., & BOAL, K. B.** (2014). The impact of media on the legitimacy of new market categories: The case of broadband internet. *Journal of Business Venturing*, 29(1), 34–54.
- SUCHMAN, M. C.** (1995). Managing legitimacy: Strategic and institutional approaches. *Academy of Management Review*, 20(3), 571–610.
- SUMNER, J.A.**, (1974) Waste not, want not. *Electronics and Power* 20 (15): 644.
- SUNDELL, L., KAUMANEN, K. & KANSIKAS, R.** (1981). Energiavaihtoehdot: aurinko, tuuli, maalämpö. Jyväskylä: Infopress tietokirjat.
- SUOMEN LÄMPÖPUMPPUYHDISTYKSEN KOTISIVUT:** <http://www.sulpu.fi/>.
- SVEC, O. J.** (1987). Potential of ground heat source systems. *International Journal of Energy Research*, 11(4), 573–581.
- TEMME, A., RÄSÄNEN, R. S., RINKINEN, J., & LOVIO, R.** (2013). The Emergence of Niche Protection through Policies: The Case of Electric Vehicles Field in Finland. *Science & Technology Studies*, 26(3): 37–62.
- THØGENSEN, J.** (2006). Media attention and the market for ‘green’ consumer products. *Business Strategy and the Environment*, 15(3), 145–156.
- VEAL, G. & MOUZAS, S.** (2012) Market-Based Responses to Climate Change: CO₂ Market Design versus Operation. *Organization Studies* 33: 1589–1616.
- VIHOLA, J. & HELJO, J.** (2012) Lämmitystapojen kehitys 2000–2012. Aineistoselvitys. Tampereen teknillinen yliopisto. Rakennustekniikan laitos. Rakennustuotanto ja -talous. Raportti 10.
- VÄLIVERRONEN, E.** (2004). Stories of the “medicine cow”: representations of future promises in media discourse. *Public Understanding of Science*, 13(4), 363–377.
- ÅSTRAND, K., NORDQVIST, J., & KHAN, J.** (2005). Stakeholder participation in the policy process: What are the effects on the implementation of policy instruments. In eceee 2005 Summer Study. European Council for an Energy Efficient Economy (ECEEE).

1 Kehytämällä tarkoitetaan tässä yhteydessä hieman muuta kuin mediatutkijoiden yleensä tutkimissa diskursiivisissa tai narratiivisissa kehityksissä (vrt. esim. Väliverronen 2004). Callonin (1998) kehukset koostuvat sekä merkityksistä että aineellisista ja laskennallisista elementeistä, ja koska niihin liittyvillä toimijaverkostoilla on omista assosiaatioistaan syntyvä logiikkansa, ne ovat vaikeasti hallittavia.

2 <http://www.lampoassa.fi/fi/historia>; <http://www.lvi-halli.in/index.php/historia>