

Kokeilujen opeilla enemmän hyötyä energiamurroksesta

Piloteilla ja kokeiluilla on tärkeä rooli siinä, että Suomi oppii hyötymään energiamurroksesta

Kokeiluista haetaan innovatiivisia ratkaisuja yhteiskuntamme haasteisiin hajauttamalla ratkaisujen etsimistä ja testaamista kaikkialle yhteiskuntaan. Kotimaisilla laadukkailla referensseillä on erityisen tärkeä rooli, kun kehitetään innovatiivisia ratkaisuja vientimarkkinoille.

Globaalissa energiamurroksessa korostuvat energiatehokkuus sekä hajautettu ja uusiutuva energia yhdistettynä tietotekniikkaan ja automaatioon. Tulevaisuudessa rakennukset ja liikenne integroituvat yhä tiiviimmin energijärjestelmään, kun rakennukset sekä käyttävät että tuottavat energiaa, kysyntää pyritään ajoittamaan vaihtelevan tuotannon mukaan ja energiaa varastoidaan rakennuksiin ja autojen akkuihin.

Kokeilujen oppeja voidaan hyödyntää esimerkiksi osaamisen kehittämistä ja koulutusta suunnattaessa, uusien energiaratkaisujen julkista tukea myönnettäessä sekä lainsäädäntöä ja määräyksiä uusittaessa. Piloteista ja kokeiluista opitaan aina, ja niissä kertynyt tieto leviää läikkymällä vähitellen muualle yhteiskuntaan (Asheim ym. 2007). Kun kyse on hajautetuista, kaikkialle yhteiskuntaan levittäytyvistä teknologioista, osaamisen leviäminen läikkymällä vie kansainvälisten tutkimusten mukaan kuitenkin useita vuosikymmeniä (Jacobsson ja Lauber 2006; Dewald ja Truffer 2012; Neij ym. 2017). Voimmeko nopeuttaa tätä kehitystä?

Esimerkki: Saksan aurinkoenergiaturros syntyi kansanliikkeistä ja pilottiohjelmista

Saksan aurinkoenergiaturroksen kuvitellaan usein johtuneen vain suotuisasta syöttötariffista. Harvemmin mainitaan, että paikalliset kansalaisliikkeet ovat edistäneet aurinkoenergiaa 1970-luvulta lähtien. Liittovaltio tuki osaamisen kehittymistä 1990-luvun alussa tuhannen katon pilottiohjelmalla ja saman vuosikymmenen lopussa sadan tuhannen katon ohjelmalla. Nämä ohjelmat kehittivät aurinkoenergian käyttöönoton teknistä, liiketaloudellista ja markkinoinnin osaamista ja voimaantumista kaikkialle maahan. Vähitellen kehittyi kattoasennusten standardiratkaisuja ja sujuvia lupakäytäntöjä (Neij ym. 2017). Käytännön kokemusten kertyminen pohjusti myös aurinkoenergialle suotuisan politiikan oikeutusta (Jacobsson ja Lauber 2006).

Suomeen tarvitaan strategisempaa otetta kokeiluista saatujen oppien ja osaamisen hyödyntämiseksi

Kokeilukulttuuri voi nopeuttaa tiedon ja osaamisen leviämistä, jos kokeileminen ei ole pelkästään ”pöhinää pöhinän vuoksi”, vaan piloteista ja kokeiluista – myös niistä asioista, jotka eivät menneet ihan odotusten mukaan – otetaan opiksi ja opittuja asioita jaetaan.

Sipilän hallitusohjelman yhtenä kohtana on kokeilukulttuurin käyttöönotto. Pilottien ja kokeilujen ohjaamiseen tarvitaan kuitenkin Suomessa entistä strategisempaa ja vuorovaikutteisempaa otetta. Kokeilujen avulla voidaan saada selville, mikä toimii missä ja milloin – ja miksi tai miksei. Kokeilujen saavutusten ja positiivisen paikallisen oppimisen ohella olisi hyödyllistä arvioida kattavammin uuden teknologian käyttöönoton haasteita ja kitkatekijöitä. Piloteissa kohdattuja haasteita ei Suomessa nyt yleensä koota yhteen eikä niistä aktiivisesti viestitä, joten toistaiseksi ei ole varmaa tietoa siitä, miten laajasti haasteita esiintyy ja missä määrin ne liittyvät tiettyihin teknologioihin tai käyttöympäristöihin.

Uuden teknologian käyttöönotto vaatii uudistushenkisyyden lisäksi laaja-alaista osaamista. Pilotit ja kokeilut voivat myös paljastaa, mitä pullonkauloja uuteen teknologiaan liittyvässä osaamisessa on, sekä millaista osaamista yhteiskunnassa tarvitaan tulevina vuosikymmeninä.

Pilotointia ja kokeilua tarvitaan monella alalla. Teknologiaosaamisesta puhuttaessa ajatellaan usein huippuyliopistoja, laboratorioita, suunnittelutoimistoja ja suurten yritysten T&K-yksiköitä. Osaamista tarvitaan kuitenkin kaikkialla. Perinteinen T&K-toiminta keskittyy uuden teknologian kehittämiseen, mutta piloteissa ja kokeiluissa päästään kiinni *käyttöönoton* mahdollisuuksiin ja ongelmiin erilaisissa käyttöolosuhteissa. Laadukas toteutus on kaiken perusta, eikä sitä voida koskaan aukottomasti ohjeistaa tai automatisoida. Parhaatkaan järjestelmät eivät toimi, ellei niitä haluta tai osata asentaa ja ottaa käyttöön. Mitä laajemmalle uusi energiateknologia levittäytyy, sitä suuremman joukon osaaminen on tärkeää, jotta järjestelmät saadaan toimimaan laadukkaasti.

Ajattelevia, sitoutuneita ja kekseliäitä tekijöitä tarvitaan kaikkialla yhteiskunnassa. Uusiutuva energia, rakennusten energiakorjaukset ja älykkäät sähköverkot ovat työvoimavaltaisempia kuin monet muut jo vakiintuneet energiaratkaisut. Lisäksi uudet teknologiat vaativat vanhoja enemmän osaamista myös sellaisissa työtehtävissä, joita ei perinteisesti ole mielletty tietointensiivisiksi (Martinez-Fernandez ym. 2010).

Tarvitaan järjestelmällisempää kokeilujen saavutusten ja haasteiden jakamista ja arviointia

Jos haluamme nopeuttaa oppimista, pitäisi kokeiluissa opittuja asioita – sekä positiivisia että negatiivisia – kerätä ja arvioida entistä systemaattisemmin yli yksittäisten kokeilujen. Näin etenkin, kun monet teknologiset ratkaisut vuorovaikuttavat keskenään ja toimivat eri tavalla eri käyttöympäristöissä. **Ehdotamme seuraavia toimenpiteitä kokeiluista oppimisen tehostamiseksi ja nopeuttamiseksi:**

1. Kootaan järjestelmällisesti tietoa kokeiluista ja niiden tuloksista

Kootaan tutkimustietoa sekä saavutuksista että kohdatuista haasteista. Tämän pohjustamiseksi Smart Energy Transition –hanke on koonnut <http://energiakokeilut.fi>-tietopankin, johon on kuvattu yli sata erilaista murroksellisiin energiateknologioihin – uusiutuvaan ja älykkääseen energiajärjestelmään sekä vähähiiliseen rakennettuun ympäristöön ja liikenteeseen – liittyvää suomalaista pilottia ja kokeilua.

2. Otetaan käyttöön osallistuvan arvioinnin prosessi kokeilujen saavutuksista ja haasteista oppimiseksi

Kokeilujen saavutusten ja positiivisen paikallisen oppimisen ohella olisi hyödyllistä arvioida kattavammin uuden teknologian käyttöönoton haasteita ja kitkatekijöitä. Ehdotamme tähän ratkaisuksi osallistuvaa arviointia (Saari ym. 2008), jossa tuodaan yhteen pilottien ja kokeilujen tekijöitä, tukijoita ja ohjaajia, tutkijoita ja muita asiantuntijoita sekä julkishallinnon toimijoita. Tapahtumissa voidaan pohtia yhdessä kokeiltujen ratkaisujen mahdollisuuksia, rajoitteita ja toimintaympäristön tuomia haasteita (kuten puutteellista toteutuksen osaamista) symmetrisesti arvioiden. Kriittinen, ongelmiin ja haasteisiin pureutuva arviointi on vaikeaa, koska siinä joudutaan haastamaan kokeilujen toteuttajien halu onnistua ja menestyä sekä heidän sitoutumisensa toteuttamiinsa ratkaisuihin.

Kokeilut ovat tekijöilleen merkittäviä ponnistuksia, joiden onnistuminen kuvaa myös siihen osallistuneiden yksilöiden sekä yritysten, kuntien ja muiden organisaatioiden edustajien sitoutumista ja menestystä. Pitkäaikaiset pilotit myös muokkaavat osallistujien identiteettiä ja luovat uskoa siihen, että uudenlaiseen energiajärjestelmään siirtyminen on mahdollista. Siksi ei olekaan hämmästyttävää, että pilotteja ja kokeiluja koskevat raportit ja viestintä painottavat hankkeiden saavutuksia. On tärkeää, ettei uusia ratkaisuja mitätöidä käyttöönoton alkuvaiheen ja käyttöympäristön ongelmien, tietämättömyyden tai jopa inhimillisten väärinkäsitusten takia. Ne voivat syödä syyttä uusien teknologioiden uskottavuutta.

Esimerkki: Ongelma Helsingin Eko-Viikissä johtui puutteellisista ohjeista

Helsingin Eko-Viikissä pilotoitiin 2000-luvun puolessavälissä uusia energiaratkaisuja. Vuosikymmenen lopulla arvioitiin, miten ratkaisut olivat toimineet. Eräässä talossa selviteltiin aurinkolämpöjärjestelmän heikkoa tuottoa. Ongelman syyksi selvisi, että järjestelmää ei ollut kytketty talon lämmönjakoverkkoon, koska asentaja oli jättänyt vain saksankieliset käyttöohjeet (Johansson 2009).

Arviointi ei saisi horjuttaa pilottien toteuttajien itseluottamusta eikä ympäröivän yhteiskunnan uskoa uuteen, kestävämpään energiajärjestelmään tai sen tekijöihin. Tapahtumissa on löydettävä hyvä vuoropuhelu paikallisen ja teknis-tieteellisen oppimisen välillä sekä hyvä tasapaino kriittisen arvioinnin ja kokeiluihin osallistuneiden voimaantumisen ja innostumisen välillä.

3. Hyödynnetään pilottien ja kokeilujen oppeja markkinoiden ja politiikan kehityksessä

Paikalliset pilotit ja kokeilut ovat tärkeä osa markkinoiden ja politiikan muutosta. Niissä kohdatuista haasteista voitaisiin oppia paljon. Julkisen sektorin panos yli organisaatioiden eri tasojen ja hallinnonalarajojen on tärkeä tunnistettaessa yhteisiä haasteita ja etsittäessä keinoja niiden ylittämiseksi. Julkisen sektorin rooli esimerkin näyttäjänä on myös merkittävä jo vakiintuneissa toimintatavoissa sekä ennen kaikkea kokeiluissa ja uusissa innovatiivisissa hankinnoissa.

Smart Energy Transition -hankkeessa tutkittuja (Heiskanen ja Matschoss 2017) yleisiä pilottien haasteita ovat esimerkiksi:

- **Uusien teknologioiden yhdistäminen ja skaalautuminen edellyttää uutta osaamista rakennetussa ympäristössä:** Kyse on esimerkiksi asentajien ja rakentajien kyvystä laadukkaasti yhdistää erilaisia ratkaisuja, kuten maalämpö- ja aurinkolämpöjärjestelmiä. Automaatio voisi tuoda tähän suuria mahdollisuuksia, mutta näitä ei aina tunnisteta tai osata toteuttaa paikallisesti parhaalla tavalla. Myös nollaenergiarakennusten laadukas ja kustannustehokas toteutus nykyisillä rakentamisen markkinoilla on haaste, koska se edellyttää nykyistä tarkempaa laatua ja erilaisten osaamisten jatkuvaa yhteensovittamista.
- **Markkinoilla olevien digitaalisten ratkaisujen käytettävyydessä, yhteensopiavuudessa sekä rajapinnoissa muihin järjestelmiin on vielä paljon kehitettävää.** Mittausanturit, paikannus, tiedon ja ohjaukäsäkyjen siirto radiosignaalien välityksellä sekä suurten datamassojen laskenta mahdollistavat sovellusten kehittyessä esimerkiksi energian käytön tarkemman hallinnan sekä sähkön ja lämmön kysyntäjoustopuoli kulutuksen ohjaamisen vaihtelevan tuotannon mukaan.
- **Uusien ratkaisujen testaamista, markkinoille tuontia, paketointia, palveluja, markkinointia ja käytön ohjeistamista tulisi parantaa.** Viennin edistämisessä huomiota tulisi kiinnittää erityisesti markkinointiin, käyttäjien koulutukseen sekä etävalvontaan ja -ohjaukseen. Esimerkiksi rakennusautomaatio tarjoaa paljon mahdollisuuksia, mutta ratkaisuja ei ole vielä paketoitu käytännön toteuttajien tarvitsemalla helppokäyttöisellä tavalla.
- **Nykyiset hallinnolliset rajat vaikeuttavat kokonaisratkaisujen tekemistä.** Uusien ratkaisujen lupakäytännöt ja valvonta edellyttävät uusia työtapoja ja moniammatillista yhteistyötä. Piloteista löytyy kuitenkin positiivisia esimerkkejä, miten esimerkiksi kaavoitus, maapolitiikka, rakennusvalvonta ja kunnallistekniikka on saatu toimimaan yhdessä.

Tekijät

Professori **Eva Heiskanen**, Helsingin yliopisto, lisätietoja: eva.heiskanen@helsinki.fi, puh. 050 321 0190

Yksikönpäällikkö **Päivi Laitila** ja johtava asiantuntija **Irmeli Mikkonen**, Motiva

Smart Energy Transition -hankkeen vuorovaikutusjohtaja **Karoliina Auvinen**, Aalto-yliopisto

Lähteet

Asheim, B., Coenen, L., & Vang, J. (2007). Face-to-face, buzz, and knowledge bases: socio-spatial implications for learning, innovation, and innovation policy. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 25(5), 655-670.

Dewald, U., & Truffer, B. (2012). The local sources of market formation: explaining regional growth differentials in German photovoltaic markets. *European Planning Studies*, 20(3), 397-420.

Heiskanen, E., Hyvönen, K., Laakso, S., Laitila, P., Matschoss, K., & Mikkonen, I. (2017). Adoption and Use of Low-Carbon Technologies: Lessons from 100 Finnish Pilot Studies, Field Experiments and Demonstrations. *Sustainability*, 9(5), 847.

Heiskanen, E. & Matschoss, K. (2017) Koulutus energiamurroksen edistäjänä: kehityshankkeissa aktiivisten oppilaitosten kokemuksia osaamistarpeista. *Smart Energy Transition – hanke. Ilmestyy.*

Jacobsson, S., & Lauber, V. (2006). The politics and policy of energy system transformation—explaining the German diffusion of renewable energy technology. *Energy policy*, 34(3), 256-276.

Johansson, A. (2009). Eko-Viikin aurinkolämpöjärjestelmien käyttökokemusten analyysi. (Analysis of use experience from the solar thermal systems in Eko-Viikki). Helsinki: Helsingin Energia.

Martinez-Fernandez, C., Hinojosa, C., & Miranda, G. (2010). Green jobs and skills: the local labour market implications of addressing climate change. Working document, OECD. Available from: www.oecd.org/cfe/leed/44683169.pdf.

Neij, L., Heiskanen, E., & Strupeit, L. (2017). The deployment of new energy technologies and the need for local learning. *Energy Policy*, 101, 274-283.

Saari, Eveliina, Hyytinen, Kirsi, & Lähteenmäki-Smith, Kaisa (2008). Kehittävä vaikuttavuusarviointi menetelmänä tutkimus- ja kehitystoiminnan suuntaamisessa ja oppimisessa. *Hallinnon tutkimus*, 27(1), 35-48.

Shum, K. L., & Watanabe, C. (2008). Towards a local learning (innovation) model of solar photovoltaic deployment. *Energy Policy*, 36(2), 508-521.

--

Suomen Akatemian strategisen tutkimuksen neuvoston Smart Energy Transition -tutkimushankkeen julkaisu. Hanke viitoittaa, millä toimialoilla ja miten Suomi voi menestyä globaalissa energiamurroksessa. Lisätietoja: www.smartenergytransition.fi