

HUOM! TÄMÄ ON RINNAKKAISTALLENNE

Rinnakkaistallennettu versio voi erota alkuperäisestä julkaistusta sivunumeroiltaan ja ilmeeltään.

Tekijä(t): Blomqvist, Kim

Otsikko: Älykkäät energiayhteisöt –hanke kehittää tulevaisuuden energiayhteisöjä

Versio: Kustantajan pdf

Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Blomqvist, K. (2024). Älykkäät energiayhteisöt –hanke kehittää tulevaisuuden energiayhteisöjä. Pulssi-portaali. 8.7.2024. Karelia-ammattikorkeakoulu.
<https://www.karelia.fi/2024/07/alykkaat-energiayhteisot-hanke-kehittaa-tulevaisuuden-energiayhteisoja/>

PLEASE NOTE! THIS IS PARALLEL PUBLISHED VERSION / SELF-ARCHIVED VERSION OF THE OF THE ORIGINAL ARTICLE

This is an electronic reprint of the original article.

This version *may* differ from the original in pagination and typographic detail.

Author(s): Blomqvist, Kim

Title: Älykkäät energiayhteisöt –hanke kehittää tulevaisuuden energiayhteisöjä

Version: publisher's pdf

Please cite the original version:

Blomqvist, K. (2024). Älykkäät energiayhteisöt –hanke kehittää tulevaisuuden energiayhteisöjä. Pulssi-portaali. 8.7.2024. Karelia UAS.
<https://www.karelia.fi/2024/07/alykkaat-energiayhteisot-hanke-kehittaa-tulevaisuuden-energiayhteisoja/>

Älykkäät energiayhteisöt –hanke kehittää tulevaisuuden energiayhteisöjä

8.7.2024

Energiamurros sekä laajeneva energian sähköistyvä ekosysteemi edellyttää kattavan ja kestävä digitaalisen muutoksen energiajärjestelmissämme. Nykyiset ja tulevaisuuden energiajärjestelmät vaativat yhä enemmän datan avulla tehtävää laskentaa, tiedonvaihtoa, ohjausta ja optimointia. Lähes kaikkia energiateknologiaan, energiantuotantoon sekä energiatehokkuuteen liittyviä osa-alueita tai prosesseja voidaan parantaa digitaalisten teknologioiden sekä palveluiden käyttöönotolla. Energiatoimiala on tällä hetkellä yksi vähiten kehittyneimmistä toimialoista mitä tulee digitalisaatioon.

Myös tavat tuottaa ja kuluttaa energiaa muuttuvat nopeammin kuin koskaan. Kuluttajien rooli on muuttumassa pelkästä kulutuksesta myös energian tuottamiseen, myymiseen ja jopa energiapalveluiden tarjoamiseen. Energiaa halutaan ostaa yhä enemmän palveluna, missä energiatehokkuus, kulutus, tuotanto ja erityisesti vastuullisuus ovat osa palvelua.

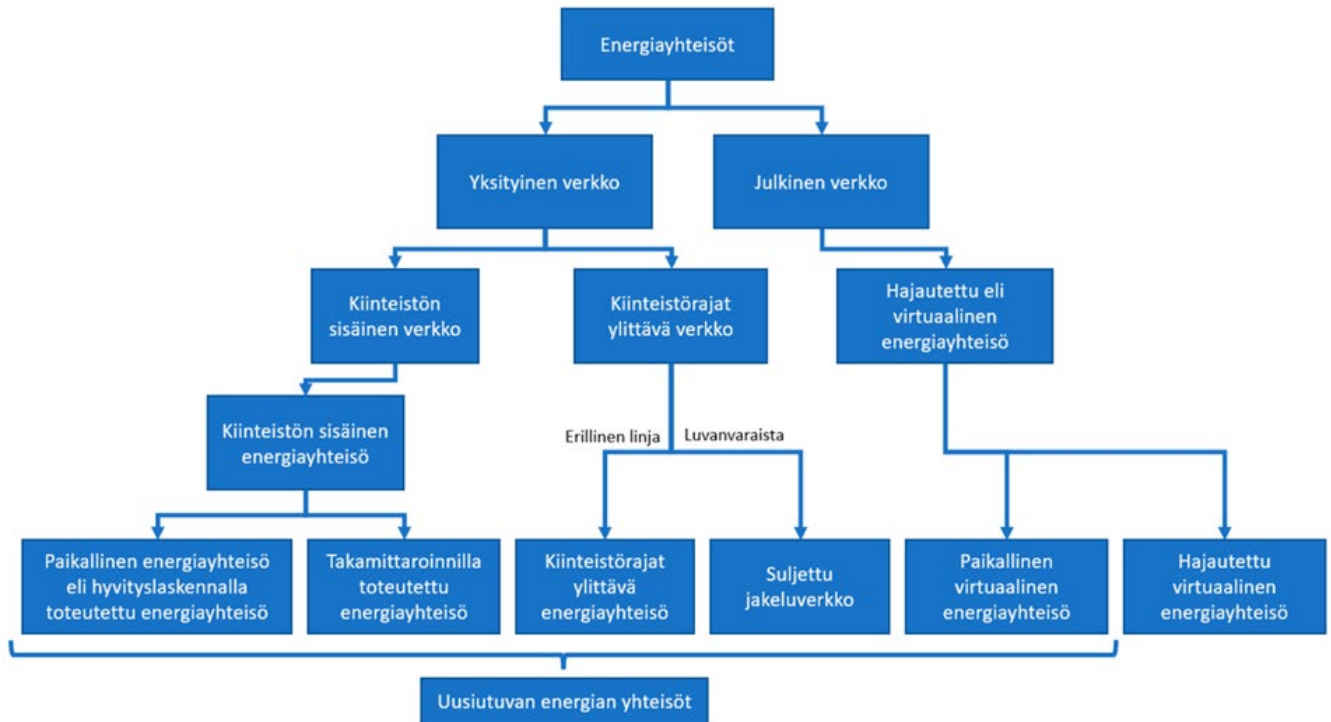
Euroopan Unioni on asettanut useita tavoitteita energiakansalaisuuden vahvistamiseen sekä jakamistalouteen perustuvan yhteisöllisen energiantuotannon ja kulutuksen edistämiseen energiayhteisöissä. Näitä tavoitteita jäsenvaltiot jalkauttavat kansallisella tasolla. Suomessa on vastikään otettu käyttöön kansallinen sähkön vähittäismarkkinoiden keskitetty tiedonvaihtojärjestelmä Datahub 2.0, jonka myötä myös energiayhteisöjen valtakunnallinen laajentuminen niin paikallisesti kuin hajautetusti on tehty laaja-alaisesti mahdolliseksi.

Energiayhteisöt osana energiajärjestelmää

Energiayhteisöjen perusajatuksena on, että yhteisön jäsenet jakavat energian tuotannon ja hankinnan hyödyt sekä mahdollisten energioresurssien hyödyntämisen yhteisönä. Tällä hetkellä energiayhteisöjen toiminta perustuu yleensä energiaomavaraisuuden kasvattamisen sekä taloudellisen hyödyn tavoitteluun.

Energiayhteisöt luokitellaan kansallisen näkemyksen mukaan yksityisen ja julkisen verkon puolen toimijoihin (kuva 1). Yksityisen verkon puolella toimivat kiinteistön sisäisen verkon energiayhteisöt sekä kiinteistörajat ylittävät energiayhteisöt erillislinjalla toteutettuina. Myös suljetun verkon luvanvaraiset ratkaisut luokitellaan yksityisen verkon puolelle.

Julkisen verkon puolella toimivat energiayhteisöt luokitellaan hajautettuihin virtuaalisiin energiayhteisöihin, jotka käyttävät olemassa olevaa julkista verkkoa hyödykseen. Virtuaaliset energiayhteisöt voidaan jakaa paikalliseen virtuaaliseen energiayhteisöön, missä energiayhteisö toimii yhden jakeluverkkoyhtiön alueella tai hajautettuun virtuaaliseen energiayhteisöön, missä energiayhteisö voi toimia usean eri jakeluverkkoyhtiön alueilla.



Kuva 1. Erilaisten energiayhteisöjen luokittelu. Työ- ja elinkeinoministeriö 2023.

Energia yhteisöt ilmiönä pyrkii demokratisoimaan energiajärjestelmää sekä lisäämään yksittäisten toimijoiden valtaa energiaan liittyvässä päätöksenteossa. Energia yhteisöillä on nähty olevan myös energiahaavoittuvuutta ja energiaköyhyyttä lieventäviä tekijöitä ja ne nähdään osittain myös oikeudenmukaisemman energiasiirtymän ilmentymänä.

Kareliassa energiayhteisöjen kehittäminen aloitettiin Kommunikoiva energia -hankkeessa

Karelia-ammattikorkeakoulun vuosina 2021–2023 toteuttamassa Kommunikoiva energia – Uusi energiamurros ja vähähiiliset digitaaliset palvelut Pohjois-Karjalassa -hankkeessa otettiin jo ensiaskelia kohti energiayhteisöjä, uudenlaista energian jakamistaloutta sekä energian ja digitalisaation yhteen saattamista. Hankkeen aikana tehtiin merkittävää alueellista kehittämistyötä energiayhteisöjen edistämiseksi, kehitettiin menetelmiä sähkönkulutus- ja tuotantodatan reaaliaikaiseen keräämiseen sekä luotiin digitaalinen alusta energiayhteisöjen hallintaan ja monitorointiin.

Energia-alalle tarvitaan uusia digitaalisia ratkaisuja

Energia-ala kokonaisuudessaan sekä erityisesti tulevaisuuden erilaiset energiayhteisöt tarvitsevat ympärilleen uusia digitaalisia ratkaisuja ja palveluita. Hajautetut energiayhteisömallit edistävät omalta osaltaan oikeudenmukaista energiasiirtymää mahdollistamalla yhä suuremmalla osalla kansalaisia olla aktiivisesti mukana yhteisön kautta sähkömarkkinoilla ja täten vahvistaen myös energiakansalaisuuden periaatteita. Energia yhteisöt tukevat täten osaltaan EU:n perusoikeuskirjan periaatteita ml. yhdenvertaisuutta sekä syrjimättömyyttä.

Hajautettujen energioresurssien teknologiat ovat jo hyvin tunnettuja ja integroitavissa energiayhteisöihin. Integrointia voidaan tehdä kiinteistö-, kortteli- tai aluetasolla, mutta itse teknologian lisäksi tarvitaan paljon digitaalisten alustojen ja toimintamallien kehittämistä.

Energiamarckkinat muuttuvat ja vasteajat markkinoiden reagointiin pienevät koko ajan. Ratkaisujen tulee kehittyä yhä enemmän reaaliaikaisuuteen, ennakointiin sekä nopeisiin optimoituihin päätöksiin mihin ja miten energiaa käytetään tai tuotetaan. Tulevaisuudessa energiamarckkinoille voi myös muodostua rinnakkaismarckkinoita, esimerkiksi energiayhteisöjen sisäisiä tai niiden välisiä vertaisverkkoja, missä energiakauppaa voidaan käydä niin sisäisesti kuin ulkoisesti. Voidaan puhua energian tuotannon ja energioresurssien monipaikkamarckkinoista, missä optimoidaan energian tuotantoa ja käyttöä sekä energioresurssien hyödyntämistä reaaliajassa.

Hajautettujen energiayhteisöjen edistäminen vaatii sääntelyn selkiyttämistä

Regulaatio ja selkeiden toimintamallien puuttuminen estää vielä suurimmalta osin esimerkiksi uudenlaisten virtuaalisten energiayhteisöjen, energioresurssien monipaikkaisen hyödyntämisen sekä vertaisverkkojen täysimittaisen hyödyntämisen energiayhteisöissä. Nykyisessä lainsäädännössä hajautettuja energiayhteisöjä ei vielä tunnisteta. Tämän tyyppisiä energiayhteisöjä voidaan perustaa olemassa olevassa kansallisessa toimintakehikossa, mutta niihin ei sovellu nimenomaista sääntelyä, joilla hajautettujen energiayhteisöjen yleistymistä voitaisiin edistää. Nykyinen sääntely ei mahdollista sitä, että energiaa voitaisiin jakaa yhteisöjen kesken alueellisesti taikka koko valtakunnan alueella siten, että sähköverkosta otettu ja itsetuotettu sähköenergia netottuisivat suoraan tasejakson sisällä. Tämä on mahdollista tällä hetkellä vain kiinteistönsisäisten energiayhteisöjen osalta.

Energiayhteisöt yleistyvät maailmanlaajuisesti vauhdilla, ja ovat uusi marckkina-alue myös monelle suomalaiselle teknologia- ja palvelutoimijalle. Energiayhteisöjen kehittämisen kannalta olisi tärkeää, että viranomainen määritteli kansallisessa lainsäädännössä energiayhteisöt yhä enemmän mahdollistavalla, ei rajoittavalla tavalla. Energiayhteisöjä pitäisi tarkastella laajasti koko energiatoimialan kehityksen kannalta sekä kansallisen ja kansainvälisen kilpailukyyn ja uuden liiketoiminnan näkökulmasta. Energiayhteisöjen osalta tarvitaan enemmän kokeiluja ja pilotteja mitä tulee erityisesti tulevaisuuden virtuaalisiin ratkaisuihin. Niiden kehittymisen kannalta olisi erityisen tärkeää, että niitä mahdollistettaisiin matalalla kynnyksellä.

Energiayhteisöjen vahvuutena ovat yhteisomisteiset voimat tai yhteisen järjestelmän käyttö, mitkä parantavat yleensä järjestelmien käyttöastetta ja sitä kautta myös järjestelmien hyötysuhdetta pienempiin yksityisomisteisiin järjestelmiin nähden. Energiayhteisöjen tulevaisuuden mahdollisuudet ohjata yhä enemmän tuotantoa ja kulutusta edistää tuotannon ja kulutuksen yhteensovittamista. Energiayhteisöjen tuottama lähienergia pienentää sähkön siirron häviöitä, ympäristövaikutuksia sekä maankäytön jälkeä ja lisäksi hajautetuissa virtuaalisissa energiayhteisöissä tuotanto olisi suurimmassa osassa tapauksia aina optimaalisimmassa paikassa. Hajautettujen energiayhteisöjen taloudellinen hyöty syntyy pääosin mittakaavahyötyjen kautta.

Hajautetut energiayhteisöt tuovat myös miltei kaikille kansalaisille mahdollisuuden osallistua ja vaikuttaa haluamallaan tavalla aktiivisesti energiamarckkinoilla. Hajautettujen

energiayhteisöjen avulla voidaan tuottaa kohtuuhintaista energiaa yhä useammalle taholle ja hajautetut energiayhteisöt voivat oikein toteutettuna vähentää alueellista energiahaavoittuvuutta ja energiaköyhyyttä. Kun sähkön jakaminen tehdään mahdolliseksi hajautetuille energiayhteisöille, kasvavat myös yhteisön jäsenten saamat taloudelliset hyödyt verrattuna malliin, jossa kaikki sähkö ostetaan ulkopuoliselta sähköntoimittajalta.

Älykkäät energiayhteisöt -hankkeessa edistetään energiayhteisöjä monella rintamalla

Jotta lainsäädäntöä ja erilaisia malleja voidaan kehittää ja sopeuttaa tulevaisuuden tarpeita varten, tulisi toteuttaa ja kehittää virtuaalisten energiayhteisöiden toimintamalleja sekä ottaa oppia jo toiminnassa olevista esimerkeistä. Kareliassa vuoden alusta 2024 aloitettu, Pohjois-Karjalan maakuntaliiton (EAKR) rahoittama hanke Älykkäät energiayhteisöt pyrkii vastaamaan tähän tarpeeseen monesta eri näkökulmasta.

Hankkeen tavoitteena on luoda uusia energiatehokkaita, digitaalisia ja teknologisia menetelmiä ja palveluita tulevaisuuden energiayhteisöille. Hankkeessa keskitytään erityisesti kaupunki- ja haja-asutusalueiden kiinteistörajat ylittäviin energiayhteisöihin sekä yhteisöjen energiaressurssien optimaaliseen hyödyntämiseen, sektori-integraatioon energiayhteisöissä sekä näitä tukeviin digitaalisiin ratkaisuihin. Lisäksi hankkeessa tutkitaan erityisesti hajautettujen energiayhteisöjen vaikutuksia ympäristöön sekä eri toimijoihin.

Hankkeella on kaksi päätavoitetta: virtuaalisten energiayhteisöjen toimintamallien kehitys ja tiedon lisääminen. Nämä tavoitteet voidaan jakaa seuraaviin alatavoitteisiin:

A) Energiayhteisöiden toimintamallien kehitys:

1. Luodaan digitaalisia kaksosia energiayhteisöistä ja niiden sisällä toimivista lohkoketjutekniikkaa hyödyntävistä vertaisverkoista (taloyhtiöt, pientalot ja yritykset kohteina)
2. Energiayhteisöiden sisäisen toiminnan kehittäminen
3. Energiayhteisöiden energiakaupan menetelmien kehittäminen
4. Energiaressurssien (joustot, reservit, kapasiteetit) mahdollisuuksien tutkimus ja kehittäminen
5. Energiayhteisöiden ympäristövaikutusten arviointi

B) Energiayhteisötiedon ja -tietoisuuden lisäys:

1. Kerätään uusinta kansallista ja kansainvälistä tietoa energiayhteisöistä ja niiden toiminnasta.
2. Edistetään kaiken muotoisten energiayhteisöjen syntymistä alueellisesti.
3. Kiinteistöjen välisten energiayhteisöiden hyötyjen, mahdollisuuksien ja esteiden viestintä.

Hankkeessa selvitetään digitaalisten kaksosten ja simulaatioiden avulla tuotetun energian netotusmallia ja yhteisön sisäistä energiakauppaa vertaisverkossa. Yhtenä keskeisenä toimenpiteenä hankkeessa selvitetään ja kokeillaan lohkoketjuteknologian tarjoamia mahdollisuuksia energiayhteisöissä sekä viestitään monipuolisesti ja aktiivisesti hankkeen tuloksista.

Useat pilotoinnit ja alan hankkeet ovat osoittaneet, kuinka lohkoketjutekniikoita voidaan käyttää uusiutuvan energian omaisuuserien, palveluiden ja tuotteiden luotettavaan hallinnointiin. Lohkoketjutekniikoilla voidaan luoda uusia yhteisomistukseen ja jakamiseen perustuvia markkinoita, vertaisverkkoja sekä palvelu- ja liiketoimintamalleja. Hankkeessa tutkitaan ja kokeillaan lohkoketjuteknologian tarjoamia mahdollisuuksia energiayhteisöissä sekä tarkastellaan niiden taloudellista puolta. Lohkoketjutekniikan ja vertaisverkkojen mahdollistama toiminnan ja transaktioiden läpinäkyvyys sekä älysopimusten mahdollisuudet voivat parhaimmillaan tehostaa energiayhteisöiden toimintaa sekä luoda aivan uudenlaista liiketoimintaa. Energiayhteisöjen vertaisverkko mahdollistaisi kaupankäynnin monen eri toimijan kanssa. Kauppaa voisi käydä energiayhteisön sisällä, energiayhteisöjen välillä, suoraan verkkoyhtiöön tai erillisen operaattorin tai aggregaattorin kautta.

Hajautetut energiayhteisöt tarjoavat kuluttajille sekä muille toimijoille mahdollisuuden osallistua aktiivisesti sähkömarkkinoille, kun sähkön netotus tasejakson sisällä mahdollistettaisiin myös hajautetuissa energiayhteisöissä. Netotusmallia tai yhteisön sisäistä energiakauppaa vertaisverkossa tullaan simuloimaan digitaalisten kaksosten avulla. Netotusmallissa sähkön kulutus ja tuotanto mitataan ja lasketaan yhteen yhden tunnin jaksoissa. Jolloin jos esimerkiksi aurinkoisella säällä sähköä sekä tuotetaan että kulutetaan saman tunnin aikana, tuotettu sähkö alentaa suoraan ostettavan sähkön määrää. Tällöin tuosta ostamattomasta jääneestä sähköstä ei makseta veroa eikä verkkopalvelumaksua. Aikaisempaan verrattuna säästöä syntyy siis sähköveron ja verkkopalvelumaksun muuttuvan osuuden verran jokaisen hyvitetyn kilowattitunnin osalta.

Energiaressurssien monipaikkamarkkinan hyödyntämistä energiayhteisöissä pyritään tutkimaan ja kehittämään hankkeessa laaja-alaisesti. Energiaressurssien hyödyntämiseen ja optimointiin liittyen hankkeessa on laitettu alulle myös useita toimeksiantoja opinnäytetöinä. Toimeksiantoissa tutkitaan mm. sähkövarastojen monipaikkamarkkinaoptimointia energiayhteisöissä sekä energiayhteisöjen energiaressurssien ohjaamista ja päätöksenteon automatisointia tekoälyn ja koneoppimisen avulla. Ensimmäisiä tuloksia hankkeen selvityksistä saadaan julki syksyn 2024 aikana.

Energiayhteisöjen mahdollisuuksia ei vielä tunneta

Energiayhteisötiedon ja tietoisuuden lisäämiseksi ollaan aloitettu mm. kansainvälistä yhteistyötä Pohjois-Karjalan maakuntaliiton EXPRESS-hankkeen kautta. EXPRESS-hankkeen partnerimaissa on monella toimijalla käynnissä tai käynnistymässä erilaisia energiayhteisöihin liittyviä kehitys- ja tutkimushankkeita ja Euroopan tasolla energiayhteisöt ovat yleisemmin mukana ajankohtaisessa keskustelussa. Hankkeen viestinnän kannalta on tärkeää, että jo Kommunikoiva energia -hankkeesta opittua kansantajuisempaa ja viestintää jatketaan laajasti eri julkaisukanavissa.

Parhaimmillaan energiayhteisöt vertaisoppivat toistensa toteuttamista hankkeista ja käyvät aktiivista keskustelua keskenään. Kommunikoiva energia -hankkeessa toteutetun

taloyhtiökyselyn mukaan esimerkiksi naapurustossa toteutuneet energiayhteisöt nähtiin merkittävänä seikkana päätöksenteossa uusia energiayhteisöjä perustettaessa.

Energiayhteisöjen yleistymisen tukee monipuolisesti hiilineutraalien ratkaisujen sekä toimintamallien kehittymistä. Energiayhteisöt ovat vielä varsin tuntematon ja uusi käsite monelle toimijalle. Älykkäät energiayhteisöt -hankkeella voidaan lisätä merkittävästi tietoisuutta energiayhteisöistä. Tunnettavuuden ja tiedon kautta voidaan luoda lisää positiivista vaikutusta ympäristöön ja odotuksiin energiayhteisöjä kohtaan. Toimenpiteet herättävät paikallista yhteistä mielenkiintoa ja hyväksyttävyyttä energiavalintoihin ja edistävät energiayhteisöjen syntyä pitkällä aikavälillä. Energiayhteisönä toimiminen voi mahdollistaa teknologialtaan vaativimpien ja monipuolisimpien järjestelmien rakentamista, mikä voi puolestaan parantaa tuotannon hyötysuhdetta sekä auttaa hyödyntämään monipuolisemmin energiayhteisön mahdollisia energiaresursseja

Energiayhteisöjen vaikutuksia eri toimijoille aiotaan tuoda enemmän esille, erityisesti energiayhteisöjen ympäristövaikutusten selvittämisen kautta. Kommunikoiva energia -hankkeessa kartoitettiin jo kiinteistön sisäisten energiayhteisöjen elinkaaripäästöjä. Älykkäät energiayhteisöt -hankkeessa tarkasteluja pyritään laajentamaan hajautettujen energiayhteisöjen sekä niiden energiaresurssien ympärille.

Energiayhteisösovellus Energia*

Energia-alan digitalisointi tulee olemaan avainasemassa kaikille osapuolille kannattavissa energiayhteisöratkaisuisissa. Energiayhteisön sujuva toiminta edellyttää mahdollisimman läpinäkyvää ja luotettavaa energian tuotanto- ja kulutustietojen käsittelyä. Yhteisön osakkaiden täytyy halutessaan nähdä helposti oma energiankulutuksensa sekä yhteinen energian tuotanto ja sen jakautuminen osakkaiden kesken. Lähtökohtana onkin kiinteistön energian tuotannon sekä kulutuksen tarkkojen tietojen kerääminen, ennustettavuus, ohjattavuus, hyödyntäminen ja jakaminen osakkaiden kesken. Kommunikoiva energia -hankkeessa kehitetyn Energia* -sovelluksen kehittämistä jatketaan siten, että se toimii entistäkin dynaamisemmin ja älykkäämmin vastaten paremmin tulevaisuuden tarpeisiin. Sovellus mahdollistaa lähes reaaliaikaisen energiantuotannon ja kulutuksen hallinnan ilman ulkopuolista palveluntarjoajaa eikä se vaadi ulkopuolista asiantuntijaosaamista loppukäyttäjän kannalta.

Aikaisemmin sovelluksen kehitykseen osallistui hankehenkilöstön lisäksi useita opiskelijaryhmiä kolmelta Karelia-ammattikorkeakoulun tietojenkäsittelyn koulutuksen kurssilta. Tätä toimivaa konseptia tullaan jatkamaan myös Älykkäät energiayhteisöt -hankkeessa.

Tiivistä yhteistyötä yritysten ja muiden toimijoiden kanssa

Energiayhteisöjen toimivien ja kannattavien palvelu- ja toimintamallien välille tarvitaan myös monen eri alan poikkitieteellistä yhteis- ja kehitystyötä. Älykkään energian tuotannon osalta tarvitaan energiatekniikan ja ympäristötekniikan osaamista, talotekniikan hallintaa, digitalisaatioon liittyvää osaamista, liiketaloudellista osaamista ansaintamallien kehittämiseen sekä viestinnällistä mediaosaamista.

Älykkäät energiayhteisöt -hankkeessa yrityskumppaneina ovat verkkoyhtiöt Caruna Oy, PKS sähkönsiirto Oy ja PKS sähkönmyynti OY, kiinteistöjensä energiantuotantoa kehittävä Joensuun Elli Oy sekä aurinkosähköjärjestelmiä toimittavat Solarworks Oy ja Mirotext Oy. Tiivistä yhteistyötä tehdään luonnollisesti myös alueellisesti, valtakunnallisesti sekä kansainvälisellä tasolla eri hankkeeseen liittyvien yritysten ja tutkimusorganisaatioiden kanssa.

Pilottina virtuaalinen energiayhteisö

Hankkeen aikana on käynnissä monen eri yhteistyökumppanin kanssa yksi Suomen ensimmäisistä virtuaalisen energiayhteisön piloteista, joka koostuu Karelia-ammattikorkeakoulun hanketoiminnan kannalta kahdesta eri vaiheesta. Ensimmäisessä vaiheessa Kommunikoiva energia -hankkeen roolina oli määrittellä datan paikalliseen lähes reaaliaikaiseen keruuseen soveltuvat teknologiat sekä testata hankkeessa kehitettyjä mittalaitteistoja ja mittausten menetelmiä. Pilotissa kaksi Joensuun Ellin opiskelijataloa muodostaa paikallisen virtuaalisen energiayhteisön, jossa toisen talon aurinkopaneelien tuottamaa energiaa voidaan hyödyntää molemmissa kiinteistöissä. Pilotissa ovat mukana Joensuun Elli, sähköjakeluyhtiö Caruna, Pohjois-Karjalan sähkö ja Karelia-ammattikorkeakoulu. Yhden Joensuun Ellin opiskelijatalon katolla energiaa tuottaa 80 aurinkopaneelia. Piloti kestää vuoden 2025 loppuun asti, ja toisen vaiheen kehitystyö, tiedon analysointi, syvemmän tutkimustiedon tuottaminen ja toteutuksen seuranta tehdään Älykkäät energiayhteisöt -hankkeessa.

Uudessa pilotissa energiaa jaetaan eri osoitteissa sijaitsevien sähkön käyttöpaikkojen välillä, mikä ei aiemmin ole ollut mahdollista. Mikäli ylijäämää syntyy yli käyttöpaikkojen tarpeen, sähkönsiirto ostaa ylimääräisen tuotannon. Nykyinen lainsäädäntö sallii energiayhteisöt vain samalla tontilla ja sähköliittymillä sijaitseville kiinteistöille. Pilotointi pystytään suorittamaan Energiaviraston luvalla.

Pilotissa halutaan varmistaa, että markkinatoimijoilla on kyky ja työkalut toteuttaa virtuaalinen ja skaalautuva energiayhteisömalli jo olemassa olevalla infrastruktuurilla. Samalla kerrytetään kokemusta siitä, miten virtuaalinen energiayhteisö palvelee asiakkaita. Pilotin tarkoituksena on myös näyttää lopputulosten perusteella suuntaa uudelle lainsäädännölle ja viitekehitykselle virtuaalisten energiayhteisöjen osalta.

Älykkäät energiayhteisöt hankkeessa tullaan hyödyntämään tätä yhtä Suomen ensimmäistä virtuaalisen energiayhteisön pilottia ja sen tuottamaa dataa. Älykkäät energiayhteisöt -hanke tuottaa uutta tietoa ja osaamista analysoimalla edellä mainittujen laitteistojen tuottamaa tietoa, hyödyntämällä sitä simulaatioissa ja tiedonvälityksessä varsinaisen datan analysoinnin ohella toteuttamaan mm. digitaalinen kaksonen virtuaaliselle energiayhteisölle sekä tutkitaan vertaisverkon elementtejä energiayhteisöissä.

Tarkoituksena on tuottaa tietoa pilotin lohkoketjuteknologiaan perustuvien vertaisverkkojen hyödyntämisestä energiayhteisöissä. Pilotia pyritään hyödyntämään ja kehittämään mahdollisimman paljon myös muiden kansallisten sekä kansainvälisten hankkeiden kautta. Toisessa vaiheessa pyritään luomaan ja kehittämään erilaisia liiketoimintamalleja, esimerkkisimulaatioita erityisesti kiinteistörajat ylittävälle

Tavoitteena on tuottaa monipuolisesti hyödynnettävää tutkimustietoa ja käytännön kehittämistyötä yhteistyökumppaneiden ja muiden tahojen käyttöön pilotin datan analysoinnista sekä edistää hajautettujen energiayhteisön edistymistä. Pilotin toisen vaiheen varsinaisen datan avulla pyritään luomaan virtuaaliselle energiayhteisölle hiilijalanjälki elinkaariarviointilaskelmien avulla.

Hankkeella pyritään vaikuttamaan moneen eri toimijaan

Hankkeen kehitystyöllä pyritään vaikuttamaan sekä luomaan vaikutuksia moniin eri energiayhteisöjen toimintoihin sekä toimijoihin. Verkkoyhtiöille pyritään tuottamaan ja kehittämään uusinta tietoa uusista palvelumahdollisuuksista sekä teknologioista. Verkkoyhtiöiden hyöty tulee uusien teknologioiden testauksesta, kehittämisestä ja uusista innovaatioista. Erityisesti tiedon reaaliaikaisuus on jatkossa erittäin tärkeää.

Verkkoyhtiöt voivat eri energiayhteisöiden liiketoimintamalleilla kasvattaa liikevaihtoaan aiempaa suuremmalla asiakasmäärällä sekä pienemmällä asiakashankintakustannuksilla. Energiayhteisöt mahdollistava verkkoyhtiöille paikallisen tuotetun energian ostamisen ja välittämisen. Paikalliset energiayhteisöt voivat mahdollistaa myös alueellisesti verkon investointitarpeen lykkäyksen sekä poistaa verkon pienentämistarpeen. Lisäksi energiayhteisöt voivat parantaa paikallisesti toimitusvarmuutta ja näin pienentää keskeytyksistä johtuvia sakkomaksuja. Verkkoyhtiöt etsivät jatkuvasti uusia palveluita ja digitaalisia murroksellisia teknologioita ja voivat lisätä joustoreservejä, mikä lisää kilpailua reservimarkkinoilla ja laskee jouston hankintakustannuksia

Uusiutuvan energian järjestelmätoimittajille energiayhteisöt tarjoavat uusia markkinoita. Energiayhteisöiden tuotantojärjestelmät ovat yleensä suurempia kuin pelkän kiinteistön tuotantoon hankittavat laitteistot ja ovat siten taloudellisesti kannattavampia laitetoimittajille. Lisäksi energiayhteisöt tarvitsevat uutta teknologiaa, jotta yhteisön tuotantojärjestelmät omaavat tulevaisuuden älyvalmiuksia. Järjestelmätoimittajat voivat ottaa myös mahdollisuuksien mukaan energiapalveluita tarjoavia rooleja, mitä energiayhteisöt voisivat mahdollistaa. Uusia palveluita voivat järjestelmätoimittajalle olla myös kiinteä palvelumaksu tai maksu suhteessa säästöihin. Parempi takaisinmaksuaika houkuttelee lisää asiakkaita esim. aurinkopaneelitoimittajille. Järjestelmien asennus lisää myös alihankintayritysten kasvua ja uudet investoinnit lisäävät järjestelmätoimittajien uuden teknologian valikoimaa ja halukkuutta investoida tulevaisuuteen.

Jatkossa markkinoille voi tulla myös yrityksiä, jotka toimivat yksityisinä aggregaattoreita. Aggregaattorit keräävät energiayhteisöjen tuottamaa ylimääräistä sähköä tai sitten niiden tarjoamaa kulutusjoustoja ja välittää näitä yleisille markkinoille. Aggregaattorin liiketoiminta perustuu komissio osuuteen esimerkiksi jouston arvosta.

Palveluoperaattorit voivat myös muodostaa uusia liiketoimintamalleja energiayhteisöille esimerkiksi P2P-kaupan alustoilla sekä muilla energian digitalisoitavilla palveluilla energiayhteisöille. Peer to peer (P2P) eli vertaisverkon sähkökaupassa on kyse liiketoimintamallista, joka perustuu digitaaliseen verkkoalustaan. Verkkoalusta toimii markkinapaikkana, jossa kuluttajat ja tuottajat käyvät sähkökauppaa ilman välittäjiä. Palvelu on verrattavissa samankaltaisiin digitaalisiin alustapalveluihin kuten Airbnb tai Uber. Muiden palveluiden osalta voidaan tarvita ylläpitoa erilaisille energian ohjaus- ja optimointiohjelmistoille. Energiaoperaattori voi taas toimia yrityksenä tai liiketoiminnan

osana yritystä, mikä tarjoaa energiaa palveluna eli investoi laitteistot energiayhteisöön tai tarjoaa esimerkiksi pitkäaikaista energianostosopimusmallia kuten PPA-toimintamallia yksittäisille energiayhteisötoimijoille.

Ohjelmistokehitysyrietykset omaavat valtavan potentiaalinen energian digitalisoinnissa. Energian digitalisoinnissa kehittämishaasteet koskevat erityisesti teknologisia rajapintoja, järjestelmän luomista ja laajentamista, hallintoa, taloutta ja markkinoiden ohjausta. Jotta tulevaisuuden energiayhteisöt toimisivat mahdollisimman tehokkaasti, tarvitaan ohjelmistokehitystä ja teknologiakehitystä alueen yrityksiltä, mikä luo alueelle paljon potentiaalia luoda uusia palveluita ja innovaatioita alalle.

Myös kiinteistöjen rakennuttajat voivat hyötyä energiayhteisöistä. Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta astui voimaan 1.1.2018 ja se on mahdollistanut tontin ulkopuolella tuotetun, uusiutuvan energian hyödyntämisen rakennuksen energiatehokkuuslaskennassa. Tämä malli luo uusia liiketoimintamahdollisuuksia niin rakennuttajille, palveluoperaattoreille, järjestelmätoimittajille sekä verkkoyhtiöille. Energiayhteisöt mahdollistavat muualla kuin kiinteistössä tuotetun energian kulutuksen omaan tarpeeseen ja siten lisää uusiutuvan energian käyttöä ja pienentää hiilijalanjälkeä. Energiayhteisö voi parantaa rakennuksen E-lukua ja mahdollistaa pienemmät energiatehokkuusinvestoinnit muualla. LCA-laskelmien avulla voidaan todentaa läpinäkyvästi myös energiayhteisöjen toiminnan hiilijalanjälkeä sekä siihen osallistuvien yritysten panostuksien hiilijalanjälkeä

Älykkäät energiayhteisöt -hanke kestää aina vuoden 2026 loppuun. Hankkeessa tuotetaan useita julkaisuja monimediaisesti eri viestintäkanavissa. Hankkeessa työskentelevät projektipäällikkö Kim Blomqvist, projektiasiantuntijat Ville Kuittinen, Niku Räsänen sekä Alma Pohjonen.

Kirjoittaja:

Kim Blomqvist, projektipäällikkö, Karelia-ammattikorkeakoulu

Lähteet:

Caruna. 2023. Joensuussa opiskelija-asuntokehteissa pilotoidaan uudentyyppistä energiayhteisöä. Mediatiedote. <https://caruna.fi/ajankohtaista/joensuussa-opiskelija-asuntokehteissa-pilotoidaan-uudentyyppista-energiayhteisoa>

Työ- ja elinkeinoministeriön 2023. Energiayhteisöt ja erilliset linjat. Energiayhteisötyöryhmän loppuraportti. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-653-6>

VTT & Tampereen yliopisto. 2021. Prosumer Centric Energy Communities Towards Energy Ecosystem (ProCemPlus). <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-03-2238-0>

Kuvat: [Freepik](#)