

Miia Mäntykangas

PROSUUMERIT ENERGIASIIRTYMÄSSÄ

Aurinkopaneelien omistajien näkemykset rooleistaan
energiajärjestelmässä

Johtamisen ja talouden tiedekunta
Kandidaatintutkielma
Joulukuu 2024

TIIVISTELMÄ

Miia Mäntykangas: Prosuumerit energiasiirtymässä: Aurinkopaneelien omistajien näkemykset rooleistaan energijärjestelmässä
Kandidaatintutkielma
Tampereen yliopisto
Hallintotieteiden tutkinto-ohjelma, ympäristöpolitiikka ja aluetiede
Joulukuu 2024

Ilmastonmuutoksen pysäyttäminen vaatii fossiilisiin polttoaineisiin nojaavan energijärjestelmän uudelleenajattelua kestävän energiapolitiikan ja uusiutuvan energian innovaatioiden keinoin. Uusiutuvan energian tuotannon lisääntyminen onkin osa energiasiirtymää kohti puhtaampaa energijärjestelmää. Uusiutuvan energian innovaatiot kuten aurinkopaneelit ovat mahdollistaneet sähkön tuotannon myös kotitalouksissa ja sitä kautta nostaneet energijärjestelmään uuden energiaa samanaikaisesti tuottavan ja kuluttavan toimijan: prosuumerit.

Tutkielmassani tarkastelen, miten energian tuottajan ja kuluttajan välinen suhde muuttuu energiasiirtymän myötä, ja kuinka energian tuottaja-kuluttajat eli prosuumerit itse näkevät roolinsa osana energijärjestelmää. Energiasiirtymän myötä yleistyvän uusiutuvan energian tuotannon vaihtelevuus lisää energiankäytön hallinnan tarvetta energijärjestelmässä. Prosuumerit voivat oman sähköntuotannon lisäksi tarjota energijärjestelmälle kulutuksen ja kysyntäjoustopalveluita. Prosuumerit muuttavat heidän rooliaan energijärjestelmässä ja luo uusia poliittisen vaikuttamisen keinoja. Aktiivinen energiakansalaisyhteisön rooli energijärjestelmässä avaa mahdollisuuksia energiapolitiikalle muutokselle kohti energiademokratiaa. Energiademokratia kyseenalaistaa vallitsevat käsitykset energian tuottajasta ja kuluttajasta sekä lisää kansalaisten energiapolitiikkaa.

Tutkielman empiirinen aineisto koostuu kolmesta aurinkopaneelijärjestelmän omistajan teemahaastattelusta. Analysoin aineiston aineistolähtöisen sisällönanalyysin keinoin. Analyysiprosessin myötä aineistosta nousi kolme näkökulmaa, jotka selittävät prosuumerien roolia osana energijärjestelmää. Ensinnäkin prosuumerit näyttäytyvät kansalaisasianajajina, joiden tietopohja energijärjestelmien luonteesta ja toiminnasta tunnustetaan kansalaisyhteiskunnassa. Aineiston mukaan energijärjestelmä itsessään ei kuitenkaan tunnista tätä asiantuntijuutta, mikä kaventaa prosuumerien mahdollisuuksia toimia energijärjestelmässä. Toisena näkökulmana prosuumerit näyttäytyvät aktiivisina energiakansalaisina, joiden energiantuotantoyhteisöt tuovat heille autonomiaa energijärjestelmästä. Prosuumerit vaikuttavat energijärjestelmään järjestelmiensä arkisen optimoinnin kautta. Prosuumerien järjestäytyminen voisi nostaa heidän asiantuntijuutensa sekä poliittisen toimijuutensa esiin vahvemmin. Kolmannen näkökulman mukaan prosuumerit näyttäytyvät energijärjestelmästä riippuvaisena sidosryhmänä. Aineiston mukaan energijärjestelmää tarvitaan niin energian oston kuin myynninkin kanavana. Tilanne ei ole kuitenkaan ideaali, vaan prosuumerien toiminnassa näkyy ihanne energiaomavaraisuudesta. Tulevaisuuden tutkimuskohteena olisikin mielekäästä tarkastella miten ajatus energiaomavaraisuudesta sopii yhteen energiademokraattisen kehityksen kanssa.

Avainsanat: energiasiirtymä, prosuumeri, energiakansalainen, energiademokratia

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

TEKOÄLYN KÄYTTÖ OPINNÄYTTEESSÄ

Opinnäytteessäni on käytetty tekoälysovelluksia:

- Ei
 Kyllä

Ilmoitukseni mukaan olen käyttänyt opinnäytteessäni tutkielmaprosessin aikana seuraavia tekoälysovelluksia:

Tekoälysovellusten nimi ja versio:

Käyttötarkoitus: [Kuvaa tähän yksityiskohtaisesti, mihin tarkoitukseen ja miten tekoälyä on sovellettu opinnäytteeseen tutkielmaprosessin aikana.]

Osiot, joissa tekoälyä on käytetty: [Luettele tähän kaikki opinnäytteen vaiheet ja osiot, joissa tekoälyä on tutkielmaprosessin aikana käytetty.]

Olen tietoinen siitä, että olen täysin vastuussa koko opinnäytteeni sisällöstä, mukaan lukien tekoälyllä tuotetut osat, ja hyväksyn vastuun mahdollisista julkaisueettisten normien rikkomuksista.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 PROSUUMERIEN ROOLI ENERGIAJÄRJESTELMÄSSÄ	5
2.1 Energiasiirtymä	5
2.2 Energian tuottaja-kuluttajat, eli prosumerit	6
2.3 Energiakansalaisuus ja energiademokratia	7
3 TUTKIMUSMENETELMÄT	11
3.1 Aineistonkeruun menetelmät	11
3.2 Aineiston analyysimenetelmät	12
4 TULOKSET	14
4.1 Prosumerit kansalaisasiantuntijoina	14
4.2 Prosumerit aktiivisina energiankansalaisina	16
4.3 Prosumerit energiajärjestelmästä riippuvaisina	17
5 JOHTOPÄÄTÖKSET	20
LÄHTEET	21
LIITE 1: Haastattelurunko	24
TAULUKKO 1: HAASTATELTAVIEN JÄRJESTELMIIN LIITTYVÄT TAUSTATIEDOT	12

1 JOHDANTO

Ilmastonmuutos pakottaa meidät ajattelemaan energiajärjestelmämme uudelleen. Fossiilisten polttoaineiden varaan rakennettu energiajärjestelmämme päästää ilmoille kestämättömän määrän kasvihuonekaasuja, jotka lämmittävät ilmakehää. Energiajärjestelmän fossiiliriippuvuuden purkaminen – energiamurros – vaatii taakseen energiapoliittisia ratkaisuja sekä uusiutuvan energian innovaatioita (Michaels & Parag 2016, 70; Euroopan Komissio nd). Näistä innovaatioista etenkin aurinkoenergian valjastaminen aurinkopaneelien avulla on noussut tärkeäksi kehityskuluksi (Global Solar Council 2023). Esimerkiksi Euroopan Unioni pyrkii aurinkoenergian nopeaan ja laajaan käyttöönottoon EU:n aurinkokattoaloitteen avulla. Aloitteella pyritään valjastamaan rakennusten kattojen tarjoama aurinkoenergian tuotantopotentiaali paneeleihin liittyviä lupamenettelyjä nopeuttamalla, sääntelyn vähentämisellä sekä kansallisten tukiohjelmien avulla. Lisäksi aloite tulee asteittain asettamaan vaatimuksia aurinkopaneelijärjestelmien asentamisesta julkisten, kaupallisten sekä uusien asuinkäyttöön tarkoitettujen rakennusten katoille vuoteen 2029 mennessä. (Euroopan Komissio 2022, 3–4.) Ilmastollisten ja taloudellisten hyötyjen lisäksi lisääntyvällä aurinkoenergialla pyritään purkamaan EU:n riippuvuuttaan Venäjän fossiilienergiasta. (Euroopan Komissio 2022, 1) Tässä tutkielmassa keskityn tarkastelemaan juuri aurinkoenergiaa.

Vuoden 2022 energiakriisi ja energian hintojen heilahtelu, yhdessä aurinkopaneelien kuluttajahintojen laskemisen kanssa ovat tehneet aurinkopaneelien asentamisesta houkuttavan vaihtoehdon kotitalouksille (Global Solar Council 2023). Aurinkopaneelien suosio onkin lähtenyt räjähdysmäiseen nousuun vuoden 2022 energiakriisin jälkeen. Energiaviraston (2024) mukaan Suomessa asennettiin yksin vuonna 2023 aurinkopaneeleja arviolta 30 000 pientaloon. Kotitalouksien aurinkopaneelien asennusten seurauksena sähkön pientuotannon, eli alle yhden megawatin (MW) tuotantokapasiteetin omaavien laitteistokokonaisuuksien, kokonaiskapasiteetti kasvaa. Vuonna 2023 aurinkosähkön pientuotantokapasiteetti Suomessa oli noin 1000 MW, mikä on 47 % kasvu edeltävään vuoteen verrattuna. (Energiavirasto 2024.) Kotitalouksien lisäksi pientuottajiksi voi lukeutua myös yrityksiä ja muita toimijoita, mutta aiheeni rajaamiseksi keskityn pientuottajina toimiviin kotitalouksiin.

Kotitaloudet tuottavat aurinkopaneelien avulla energiaa omaan tarpeeseensa, mutta myös energiajärjestelmään, mikä tarvitsee tuekseen älykkään sähköjärjestelmän (Fingrid 2017). Aikaisemmin kansallinen energiajärjestelmämme on ollut yksinkertaisempi. Siinä sähkö siirtyi sähköä tuottavilta sähkölaitoksilta kuluttajille käytettäväksi (Rinkinen 2022, 130). Siirryttäessä tällaisesta keskitetystä energiantuotannosta uusiutuvien energiamuotojen tarjoamaan hajautettuun tuotantoon, tarvitaan dynaamisempia toiminnan tapoja. Älykkäät sähköjärjestelmät ovatkin avainasemassa tulevaisuuden energiajärjestelmiä suunniteltaessa. (Zafar, Mahmood, Razzaq, Ali & Naeem 2018.) Ne mahdollistavat hajautetumman ja saatavuudeltaan vaihtelevamman sähköntuotannon, kuten aurinkoenergian, käyttöönoton ja varastoinnin (Heiskanen, Matschoss, Laakso, Rinkinen & Apajalahti 2021, 124). Älykkäässä sähköjärjestelmässä energia ja data liikkuvat järjestelmässä molempiin suuntiin. Datan aikaisempaa joustavamman liikkumisen avulla älykkäät sähköjärjestelmät reagoivat nopeammin erilaisiin tilanteisiin, tasapainottaen sähkön tuotantoa ja kulutusta sähköjärjestelmässä (Fingrid 2017).

Sähkön pientuotannon lisääntyminen muuttaa energian tuottajan ja kuluttajan välistä rajanvetoa. Kuten mainitsin, viime vuosikymmeninä sähkölaitokset ovat olleet pitkälti vastuussa sähkön tuottamisesta kuluttajien tarpeisiin. Nyt, sähkön pientuotannon, akkujärjestelmien ja älykkäiden sähköjärjestelmien avulla, kotitaloudet voivat tuottaa sähköä itse omiin tarpeisiinsa, varastoida sitä akkujärjestelmiin tai vaihtoehtoisesti myydä keräämäänsä aurinkoenergiaa takaisin energiajärjestelmään. (Olkkonen, Korjonen-Kuusipuro & Grönberg 2017, 57–58) Tämä muovaa käsitystämme energian kuluttajasta ja tuottajasta. Sähkön pientuotanto kotitalouksissa muuttaa kansalaisten roolia sähkön kuluttajista sähkön tuottaja-kuluttajiin, eli *prosumereihin* (Olkkonen ym. 2017, 58). Lisäksi datan aikaisempaa tiheämpi siirtyminen sähköyhtiöiden ja prosumerien välillä lisää vuorovaikutusta näiden ryhmien välillä (Zafar ym. 2018, 1677–1678). Energiasektorin muutokset ja kansalaisten uudet roolit ovat synnyttäneet keskustelua energiademokratiasta ja energiakansalaisuudesta. Tutkimuskirjallisuudessa älykkäillä sähköjärjestelmillä nähdäänkin olevan potentiaalinsa energiajärjestelmän demokratisoimisessa (ks. Burke & Stephens 2017).

Energiasiirtymän vauhdittamiseksi, sähkön pientuotantoa pyritään lisäämään erilaisten energiapoliittisten toimien avulla, kuten sääntelyn vähentämisellä ja lupaprosessien nopeuttamisella (Euroopan komissio 2022, 4). Lisäksi markkinoille on ilmaantunut yrityksiä, jotka tarjoavat aurinkopaneelien asennuksia. Keinot ja osaaminen kotitalouksien tuottaman aurinkoenergian

lisäämiselle ovat siis jo olemassa, mutta mitä energian pientuotannon lisääntyminen loppujen lopuksi tekee sähkön kuluttajan ja tuottajan väliselle suhteelle? Sähkön tuotannon hajaantuminen pienempiin yksiköihin sekä tuotannon vaihtelu sääolosuhteiden mukaan asettaa enemmän vaatimuksia tuotannon koordinoinnille, kuin keskitetyn ja vakaan tuotannon hallinta (Zafar ym. 2018). Esimerkiksi Alankomaissa prosumereille on tarjottu maksua sitä vastaan, että he sammuttaisivat aurinkopaneelinsa aurinkoisimpina kausina, sillä liika sähkö aiheuttaa ongelmia energijärjestelmässä (MTV Uutiset 2024). Pientuotannon lisääntyminen ja sitä kautta ylimääräisen sähkön siirtyminen energijärjestelmään vaatii siis aikaisemmasta poikkeavaa vuorovaikutusta energijärjestelmän toimijoiden kuten sähkölaitosten, sähköjakelijoiden, prosumerien ja kuluttajien välillä, kun sähkön tuotanto ja kulutus pyritään saamaan tasapainoon. Tulevaisuudessa, kun aurinkosähkön pientuotannon kokonaiskapasiteetti edelleen kasvaa, tarvitsemme keinovalikoiman tämänkin kaltaisten tilanteiden ratkaisemiseksi oikeudenmukaisella tavalla.

Energiamurroksen tuomat uudet roolit ja toimimisen tavat herättävät kysymyksiä siitä millaisiksi tulevaisuuden energijärjestelmä tulisi suunnitella? Avaavatko sähkön pientuotannon mahdollisuudet energiapolitiikan keskustelut demokraattisemman päätöksenteon piiriin, jossa prosumerit nähdään energijärjestelmässä toimivana sidosryhmänä? Entä kuinka prosumerit itse näkevät itsensä osana tätä muutosta ja energijärjestelmää? Pyrin tällä kandidaatintutkielmassa tarkastelemaan sähkön tuottajan ja kuluttajan välisen suhteen muutosta. Tutkielmani teoreettinen tutkimuskysymys kuuluukin:

Miten sähkön pientuotanto kotitalouksissa muokkaa sähkön tuottajan ja kuluttajan välistä suhdetta?

Empiirinen tutkimuskysymykseni paneutuu itse prosumerien, eli aurinkopaneelien omistajien, ajatuksiin roolistansa:

Millaisena prosumerit näkevät roolinsa osana energijärjestelmää?

Energijärjestelmällä tarkoitan niin energian tuotannon, jakelun kuin kulutuksen prosesseja sekä näihin vaikuttavaa energiapoliittista päätöksentekoa. Näin ollen energijärjestelmä kattaa

kantaverkon, sähkölaitosten, sähköjakeluyhtiöiden, prosumerien ja kuluttajien kaltaisia toimijoita, jotka toimivat järjestelmän eri tasoilla. Lisäksi järjestelmä kattaa fyysistä infrastruktuuria, joka mahdollistaa järjestelmän toiminnan ja toimijoiden välisen kommunikaation älykkään sähköjärjestelmän välityksellä. Energiajärjestelmä kattaa sähkön tuotannon, siirron ja kulutuksen lisäksi myös lämpöön liittyviä järjestelmiä ja toimijoita, kuten kaukolämpöverkoston, mutta tässä tutkielmassa viitataan energialla eritoten sähköön liittyviin järjestelmiin sekä toimijoihin.

Tutkielmani koostuu viidestä luvusta, joista seuraavaksi luvussa kaksi esittelen tutkielmani teoreettisen viitekehyksen aikaisemman tutkimustiedon pohjalta. Luvussa kolme esittelen tutkielmassa käyttämiäni aineistonkeruun ja -analyysin menetelmiä. Neljäs luku käsittelee tutkielmani tuloksia kerätyn aineiston pohjalta. Luku on jaettu kolmeen osioon, jotka ilmentävät aineistosta nousseita näkökulmia prosumerien roolista osana energiajärjestelmää. Viimeisessä luvussa kokoan yhteen tutkielmani ydinhavainnot sekä mahdollisia jatkotutkimusaiheita.

2 PROSUUMERIEN ROOLI ENERGIAJÄRJESTELMÄSSÄ

Keskityn tutkimaan kotitalouksissa tapahtuvan sähkön pientuotannon vaikutusta sähkön tuottajan ja kuluttajan väliseen suhteeseen, mikä ohjaa teoreettisen viitekehyksen rakentumista. Tässä luvussa avaan ensimmäiseksi työni laajemman kontekstin eli käynnissä olevan energiasiirtymän sekä aurinkopaneelit osana sitä. Tämän jälkeen esittelen kirjallisuuskatsauksen kautta tuottaja-kuluttajien eli prosumerien roolia energiasiirtymässä sekä prosumerismiin kytkeytyviä energiademokratian ja energiakansalaisuuden näkökulmia.

2.1 Energiasiirtymä

Fossiilisten polttoaineiden negatiiviset vaikutukset ilmastoon pakottavat meidät kehittämään uusia mahdollisuuksia energiansaantimme turvaamiseksi. Vuonna 2022 kaikesta käytettävästä energiasta peräti 81 % tuotettiin fossiililla polttoaineilla kuten kivihiihellä, öljyllä ja maakaasulla (Energy Institute 2023, 8). Tämän fossiiliriippuvuuden purkaminen tarvitsee tuekseen *energiiasiirtymän* (myös vihreä siirtymä, energiamurros), eli energiajärjestelmämme muutoksen fossiilisiin polttoaineisiin perustuvasta järjestelmästä uusiutuviin energianlähteisiin nojaavaan. Energiasiirtymä kysyy systeemitasoisen muutoksen perään koko energiajärjestelmässä: sen strategioissa, rahoituksessa, toimintatavoissa sekä energiaan liittyvässä poliittisessä päätöksenteossa. (Yhdistyneet Kansakunnat nd) Energiasiirtymä ei kuitenkaan kyseenalaista vallitsevaa ajatusta kasvavasta energiantarpeesta vaan tähtää ennen kaikkea energian tuotannon välineiden muutokseen. (Rinkinen 2022, 121) Tulevaisuuden energiapolitiikkaa vaikuttaakin ohjaavan yhteiskuntien energiaintensiivisyyden kasvu. Fossiilisista polttoaineista luopumisen seurauksena tarvittava energia tulee korvata muilla keinoilla. Tämä näkyy jo nyt liikenteen sähköistymisen myötä, kun polttomoottoriautot väistyvät sähköautojen tieltä.

Aurinkopaneelien yleistymisen on osa energiasiirtymää ja paneelien yleistymisen vaikuttaa energiajärjestelmän rakenteeseen. Aikaisemmat, fossiilisten polttoaineiden varaan rakennetut voimalat ovat keskitettyjä ja siten suuria tuotantoaan. Uusiutuvan energian kuten aurinkoenergian kanssa tilanne on toinen: aurinkopaneelien määrällä tuotantoa voidaan helposti skaalata. Lisäksi paneelien asennuksen helppous mahdollistaa tuotannon hajauttamisen. (Zafar ym 2018.) Nämä

aurinkopaneeleille ominaiset piirteet mahdollistavat kattojen tarjoaman tuotantopotentiaalin hyödyntämisen. Onkin arvoitu, että lähes 25 % Euroopan unionin kuluttamasta sähköstä voitaisiin tuottaa kattoaurinkosähköjärjestelmien avulla (Bódis, Kougias, Jäger-Waldau, Taylor & Szabó 2019). Aurinkopaneelien potentiaali onkin merkittävä kestävämpien energiajärjestelmien luomisessa, minkä takia EU panostaa aurinkopaneelien nopeaan ja laajaan käyttöönottoon jäsenmaissaan (Euroopan Komissio 2022).

Poliittiset toimet, kuten sääntelyn vähentäminen aurinkopaneelien asentamisen helpottamiseksi nopeuttaa energiasiirtymää (Euroopan Komissio 2022, 3–4). Geels, Sovacool, Schwanen ja Sorrell (2017, 474–475) painottavatkin moninaisten taloudellisten, prosessuaalisten sekä sääntelyyn liittyvien instrumenttien käyttöönottoa suurien muutosten, kuten energiasiirtymän toteuttamisessa. Toimet kuten saatavuuden parantaminen ja kustannusten laskeminen ovat auttaneet aurinkopaneelien nousemista paikallisesta innovaatiosta osaksi valtavirtaa (Geels 2002, 1260; Geels, Berkhout & Van Vuuren 2016). Samalla kun energiasiirtymä etenee uusiutuvan energian yleistyessä, sen ympärille muodostuu uutta infrastruktuuria, poliittisia toimijoita, hallinnan tapoja sekä instituutioita (Szulecki 2018). *Prosuumerit* ovat yksi tämän uudistuvan järjestelmän myötä nousseista toimijoista.

2.2 Energian tuottaja-kuluttajat, eli prosuumerit

Alvin Toffler (1980) kuvailee prosumerismia kuluttajan liittämiseksi osaksi tuotantoprosessia. Käsite tulee englannin kielen sanojen producer (tuottaja) ja consumer (kuluttaja) yhteensulautumasta. Prosuumerit tuottavat joko osan tai kaiken käyttämänsä palvelun tai tuotteen tuotannosta itse, mikä hämärtää rajanvetoa tuottajan ja kuluttajan välillä (Toffler 1980, 283–289). Prosuumerit tuottavat osan tai kaiken käyttämästään energiasta itse ja voivat lisäksi myydä sähköä takaisin energiajärjestelmään hyödyntäen älykkäitä sähköjärjestelmiä (Zafar ym 2018, 1675–1676). Energian kontekstissa prosuumerin käsitettä on kuitenkin uuden teknologisten innovaatioiden myötä laajennettu kattamaan energian kysynnän vähentämisen, käytön ajankohdan siirron ja energian varastoinnin kaltaisia palveluita, joita kuluttajat voivat energiajärjestelmälle tarjota (Parag 2015). Esimerkiksi sähkön varastointi akkujärjestelmiin voi toimia tällaisena palveluna silloin kun energian tuotanto on kysyntää suurempaa. Tutkimuskirjallisuudessa prosuumerien integroimisella energiajärjestelmän toimintojen osaksi on tunnustettu olevan hyötynsä järjestelmän resilienssin ja tehokkuuden parantamisessa (Michaels & Parag 2016). Prosuumerien rooli nähdäänkin oleellisena

osana tulevaisuuden energijärjestelmää, niin kustannusten laskemisessa, energian säästämässä kuin sähkön kulutushuippujen kontrolloinnissa (Zafar ym 2018, 1676–1683). Tutkielmani kontekstissa prosumereilla tarkoitan kuitenkin ennen kaikkea aurinkopaneelien omistajia ja niistä kotitaloudelle hyötyä saavia kansalaisia.

Kaikilla ei ole kuitenkaan samoja mahdollisuuksia prosumerismiin. Vaikka aurinkopaneelien hinnat ovat tulleet alaspäin viime vuosina, voivat ne silti olla liian suuri kustannus, mikä rajoittaa yksilön mahdollisuuksia toimia prosumerina. Tällöin prosumerius rajoittuu muihin palveluihin, joita energiakansalaiset voivat energijärjestelmälle tarjota (ks. Parag 2015). Lisäksi asumismuoto, asunnon omistusmuoto sekä sijainti vaikuttavat paneelien asentamiseen ja paneelien kannattavuuteen. Pelkona onkin, että energiasiirtymään osallistuminen teknologisten innovaatioiden kautta rajoittuu sosioekonomisesti korkeammassa asemassa olevien piiriin, joilla on aikaa, rahaa ja mahdollisuuksia energijärjestelmässä toimimiseen, lisäten eriarvoisuutta (Ryghaug, Skjølvold & Heidenreich 2018, 289–290).

Prosumerit tuotannon kontekstissa määritellään aktiivisiksi toimijoiksi, jotka seuraavat tuotantolaitteistojensa jokapäiväistä toimintaa ahkerasti sekä kommunikoivat energijärjestelmän kanssa vikatilanteiden sattuessa (Olkkonen, Korjonen-Kuusipuro & Grönberg 2017, 59–60). Tämä lisää Olkkosen ym. (2017, 64) mukaan prosumerien halua tulla nähdyksi energian yhteistuottajina vastavuoroisessa suhteessa energijärjestelmän kanssa. He kuvailevatkin suhdetta energijärjestelmän ja prosumerien välillä uniikiksi sidosryhmäsuhteeksi, jossa prosumerit kommunikoivat energijärjestelmän kanssa optimoimalla energiankäyttöään sähköä myymällä ja ostamalla (Olkkonen ym. 2017, 60). Prosumerin tai tuottaja-kuluttajan lisäksi heihin saatetaan viitata myös ”aktiivisen kuluttajan” ja ”energiakansalaisen” käsitteiden kautta (Kotilainen 2020, 6).

2.3 Energiakansalaisuus ja energiademokratia

Szuleckin (2018) mukaan prosumerit näyttäytyvät ideaaleina *energiakansalaisina*, jotka ymmärtävät energijärjestelmän toimintaa, toimivat poliittisina toimijoina energian tuotantomenetelmien omistajuuden myötä sekä ymmärtävät muuttuneen roolinsa energijärjestelmässä. Energiakansalaisuus kattaa kuitenkin myös energian kulutuksen

taustatekijöiden tarkastelun ja kyseenalaistamisen sekä kulutustapojen muuttamisen, jolloin energiakansalaisiksi lukeutuu myös heitä, joilla ei ole mahdollisuutta tuottaa omaa energiaansa itse (Heiskanen ym. 2021, 134). Ajatus energiakansalaisesta pitääkin sisällään useita rooleja kuten energiateknologioiden käyttäjiä, kuluttajia, vastustajia, kannattajia ja prosumereita sekä näiden yhdistelmiä (Ryghaug, Skjølsvold & Heidenreich 2018, 288). Käsitteen keskiössä on kuitenkin ajatus poliittisesti aktiivisesta kansalaisesta, joka voi vaikuttaa energiapolitiikkaan niin omilla valinnoillaan kuin kollektiivisen toiminnan kautta (Devine-Wright 2007; Radtke 2014).

Uusiutuviin energiamuotoihin pohjautuva energiajärjestelmä tarvitsee energiakansalaisten aktiivista toimijuutta ja osallistumista. Uusiutuvan energian kuten aurinkoenergian tuotannon teho vaihtelee vuorokauden- sekä vuodenaikojen mukaan, minkä takia kuluttajien sähkönkäytön hallinta korostuu (Wahlund & Palm 2022, 5). Kuluttajien toivotaankin osallistuvan energiajärjestelmän toimintaan energiakansalaisina tarjoamalla kulutuksen ja kysyntäjoustopalveluita energiajärjestelmälle (Michaels & Parag 2016, 70). Tähän kannustetaan esimerkiksi pörssisähköpohjaisten sähkösopimusten kautta, joissa sähkön myyntihinta määräytyy sen markkinahinnan perusteella, mihin vaikuttaa sähkön sen hetkinen tuotanto ja kulutus (Fingrid nd). Näin pörssisähkö kannustaakin kuluttajia sähkön kulutuksen tarkempaan seuraamiseen kotitalouksissa. Myös sähkön ostohinta määräytyy usein markkinahinnan mukaan (Motiva 2024), mikä voi motivoida prosumereita myymään tuottamaansa sähköä sen markkinahinnan ollessa korkealla. Näin myös energiajärjestelmän toiminta vaikuttaa prosumereiden toimintaan. Prosumerit ovatkin riippuvaisia energiajärjestelmän olemassaolosta, sillä järjestelmä mahdollistaa sähkönmyynnin takaisin sähköverkkoon sekä sähkön oston silloin kun oma tuotanto ei riitä kattamaan energiantarvetta (Olkkonen ym. 2017, 60). Aina sähkön hinnan tarkkailu ja kulutuksen optimointi sen mukaan ei kuitenkaan ole vapaaehtoista, vaan taustalta voi löytyä energiahaavoittuvuuden kokemuksia (ks. Heiskanen ym. 2021, 129–130).

Vaikka energiakansalaisuuden käsitteen kautta olisi mahdollista tarkastella kriittisesti energiaan liittyviä käytäntöjämme ja toimintatapojamme (Heiskanen ym. 2021, 134), käsitteen epämääräisyys on kaventanut sen mahdollisuuksia laajemmalle yhteiskunnalliselle keskustelulle (Lennon, Dunphy, Gaffney, Revez, Mullally & O'Connor 2019). Lennonin ja muiden (2019, 185) mukaan energiakansalais-keskustelussa korostuvat uusliberaalit diskurssit kansalaisista kuluttajina, jotka voivat muuttaa energiajärjestelmää ostovoimallaan, minkä takia kansalaisten varsinainen toimijuus jää pieneksi.

Kuitenkin prosumerismi on nostanut esiin uusia, demokraattisemman energiantuotannon mahdollisuuksia ja kysymyksen *energiademokratiasta* (Burke & Stephens 2017; Szulecki 2018). Energiademokratia on melko uusi käsite, jolla ei ole tarkkaa yksittäistä määritelmää (van Veelen & van der Horst 2018), mutta sen keskiössä on kuitenkin kysymys siitä, kuka vastaa energian tuotannosta ja kuluttamisesta (Jenkins 2019). Energiademokratian historia juontaaakin aktivismista ja pyrkimyksestä lisätä kansalaisten vaikuttamismahdollisuuksia energiaan liittyvässä päätöksenteossa ruohonjuuritason toiminnan kautta (Lennon ym. 2019). Szulecki ja Overland (2020) ymmärtävät energiademokratian tarkoittavan yhteiskunnallista prosessia, energiasiirtymän seurausta sekä päämäärää, jota kohti pyrkii. Energiademokratia nähdäänkin vastustuksena vallitseville energiaan liittyville länsimaisille käytännöille, joissa energiapoliittinen päätöksenteko käydään pääosin yhteiskunnallisen keskustelun ulkopuolella (van Veelen & van der Horst 2018). Käsitteen heikkoutena nähdään kuitenkin sen epämääräisyys ja sitä kautta tapahtunut pirstoutuminen erilaisiin käsityksiin ja toiminnan tapoihin, jotka voivat näyttää hyvin erilaisilta eri alueilla (Szulecki & Overland 2020). Energiademokratia painottaakin paikallisuuden merkitystä: se voi tarkoittaa ruohonjuuritason innovaatioita (Szulecki & Overland 2020) tai paikallisia energiaosuuskuntia, jotka tuottavat energiaa yhteiseen käyttöön vähähiilisin menetelmin (van Veelen & van der Horst 2018). Kollektiivinen toiminta onkin energiademokratiassa keskeistä.

Szuleckin (2018) mukaan energiademokratia pyrkii taloudellisen ja päätöksentekoon liittyvän vallan uudelleenjakoon energijärjestelmässä niin, että kansalaisten toimijuus kattaisi kuluttamisen lisäksi energian tuotantoon liittyvän päätöksenteon sekä mahdollisesti energiasektorin omistajuuden. Tämän kaltainen malli lisäisi energiakansalaisten poliittista toimijuutta energijärjestelmässä (Heiskanen ym. 2021). Energiademokratian mukaiseen järjestelmään siirtyminen vaatii energijärjestelmän uudelleenajattelua, mikä on jo käynnissä energiasiirtymän ja prosumerismin kautta. Prosumerien energiantuotantojärjestelmät mahdollistavat poliittisen osallistumisen järjestelmien jokapäiväisen toiminnan säätelyn myötä (Ryghaug, Skjølsvold & Heidenreich 2018). Energiademokratia ei kuitenkaan painotu vain prosumerien osallistumiseen vaan tähtää kansalaisten laajaan osallistamiseen (Szulecki & Overland 2020). Kansalaisten osallistumisella katsotaankin olevan roolinsa energiasiirtymän hyväksyttävyyden lisäämisessä (Ryghaug, Skjølsvold & Heidenreich 2018). Energiademokraattinen kehitys tarvitsee kuitenkin energiakansalaisten järjestäytymistä ja roolinsa määrittämistä kuluttajasta energiakansalaisiksi sekä energian uudelleenmäärittämistä ostettavasta hyödykkeestä kaikille kuuluvaksi välttämättömyydeksi (Lennon ym. 2019).

3 TUTKIMUSMENETELMÄT

3.1 Aineistonkeruun menetelmät

Toteutin tutkielmani kvalitatiivisella tutkimusotteella. Tutkielmani empiirinen aineisto koostuu kolmesta teemahaastattelusta, joista yhden toteutin etä- ja kaksi lähihaastatteluina. Etähaastattelu toteutettiin Teamsin välityksellä ja lähihaastattelut suoritettiin haastateltavien kotona. Empiirisen tutkimuskysymyksen kannalta oli tärkeää, että haastateltavilla on aurinkopaneelijärjestelmä kiinteistössään, minkä asentamispäätöksen he ovat tehneet itse, sillä ajatukset hankkimispäätöksen takana ovat tutkielmassani oleellisia. Ulkopuolelle rajasin taloyhtiöt, joissa sähköä tuotetaan useiden kotitalouksien ja yhteisten tilojen käyttöön, mikä rajasi hajautetun sähköntuotannon yhteiskäytön pois tutkielmastani. Haastateltavat löytyivät tuttavapiiristäni kyselemällä aurinkopaneelien omistajien halukkuutta osallistua tutkielmaani.

Kaikki haastateltavat osallistuivat haastatteluihin yksin. Haastateltavista yksi kertoi käyneensä kysymyksiä ennalta läpi kiinteistön paneelijärjestelmän ylläpidosta vastaavan puolisonsa kanssa. Kaksi muuta haastateltavaa ilmoittivat olevansa itse järjestelmän pääasiallisia operoijia. Haastattelut nauhoitettiin haastateltavien suostumuksesta. Haastattelujen tueksi olin koonnut haastattelurungon (Liite 1), jonka sisältöön haastateltavat saivat tutustua etukäteen. Aiheen teknisyyden takia oli tärkeää, että haastateltavat pääsivät tutustumaan kysymyksiin ennalta, parhaan mahdollisen tiedon saamiseksi. Kaikkia kysymyksiä ei käyty läpi jokaisen haastateltavan kanssa, vaan haastateltavien vastaukset ohjasivat kysyttäviä kysymyksiä. Lisäksi haastateltavien vastauksien pohjalta nousi erilaisia teemaan liittyviä lisäkysymyksiä, jotka vaihtuivat haastattelusta toiseen. Haastattelujen pituudet vaihtelivat 30–45 minuutin välillä.

Haastattelujen pohjalla toimi kaksi teemaa: prosuumerit järjestelmän ylläpitäjinä sekä prosuumerit energiakansalaisina. Lisäksi haastattelukysymyksilläni pyrin saamaan perustietoja haastateltavien aurinkopaneelijärjestelmien luonteesta: koska järjestelmät on asennettu, mitä ne pitävät sisällään ja kuinka paljon sähköä ne tuottavat. Nämä taustoittavat kysymykset kertoivat järjestelmien merkityksestä kokonaisenergiankulutuksessa kiinteistössä sekä kuinka pitkän aikavälin pohjalta

prosuumerit järjestelmäänsä katsovat. Haastateltavien järjestelmien taustatiedot olen koonnut kaavioksi (Taulukko 1) niiden havainnoinnin helpottamiseksi. Haastateltavista käytän tunnuksia H1, H2 ja H3 heidän anonymiteettinsä suojaamiseksi.

Haastateltavien kiinteistöt olivat toisistaan eroavia: omakotitalo, paritalo sekä mökki. Kiinteistöjen erilaisuus vaikuttaa sähkön käytön tarpeeseen ja sitä kautta haastateltavien ajatuksiin sähkön tuotannosta ja kuluttamisesta. Lisäksi haastateltavien tietämys ja kiinnostus energia-alan asioista sekä laitteistojensa toiminnasta oli vaihtelevaa, mikä rikastuttaa aineistossa ilmeneviä näkökulmia. Yksi haastateltavani edusti aurinkosähkön tuottajaa, joka ei seuraa sähkön tuotantoaan tai kulutustaan aktiivisesti, eikä ole juurikaan kiinnostunut energiaan liittyvistä asioista. Kaksi muuta haastateltavaani olivat todella tietoisia aiheesta ja kiinnostuneita jopa energiaomavaraisuudesta, minkä lisäksi heistä toisella oli mahdollisuuksia omien sähköjärjestelmiensä optimointiin tietoteknisten sovellusten sekä tekoälymallien avulla.

Taulukko 1: Haastateltavien järjestelmiin liittyvät taustatiedot.

Haastateltava	H1	H2	H3
Kiinteistön tyyppi	Paritalo	Omakotitalo	Mökki
Järjestelmän ja tehtyjen lisäysten asennusvuodet	2022	2020, 2024	2020, 2022
Sähkön tuotannon määrä kokonaistuotannosta vuositasolla %	~45 %	~15 %	~50 %
Akkujärjestelmä	Ei	Kyllä	Kyllä
Onko kiinteistö kytketty sähköverkkoon	Kyllä	Kyllä	Kyllä
Onko järjestelmä kytketty sähköverkkoon	Kyllä	Kyllä	Ei

3.2 Aineiston analyysimenetelmät

Analysoin aineiston laadullisen, aineistolähtöisen sisällönanalyysin keinoin. Laadullisessa sisällönanalyysissä kirjoitettuja tai tekstimuotoon siirrettyjä sisältöjä analysoidaan niin, että tekstin

sisäiset merkitykset tulevat esiin. Lisäksi aineistolähtöisessä sisällönanalyysissä tutkimustuloksille oleelliset käsitteet tuotetaan aineistosta käsitteellistämällä. (Tuomi & Sarajarvi 2018.)

Analyysiprosessi alkoi nauhoitettujen haastatteluiden litteroinnilla. Litteroituja sivuja kertyi 20. Litteroinnin jälkeen redusoin eli pelkistin aineiston, jolloin hain aineistosta tutkielmalleni merkittäviä elementtejä. Nämä pelkistin analyysiyksiköiksi käyttäen apunani analyysikysymystä: ”Mistä haastateltava puhuu, kun hän puhuu tuottaja-kuluttajuudesta?”. Tämän analyysikysymyksen avulla pääsin käsiksi niihin tekijöihin, jotka ovat haastateltujen mielestä merkityksellisiä heidän roolissaan prosuumerina. Listasin pelkistetyt ilmaukset etsiäkseni niistä samankaltaisuuksia ja ryhmitelläkseni ne edelleen yhdistäviin alaluokkiin. Muodostuneet alaluokat ryhmittelin edelleen laajempiin yläluokkiin ja pääluokkiin, joista muodostuivat aineiston keskeisimmät havainnot. Näitä havaintoja tarkastelin alkuperäiseen tutkimuskysymykseeni peilaten.

4 TULOKSET

Analyysi osoitti prosumerien roolien moninaisuuden. Analyysin tuloksena erottui kolme näkökulmaa, jotka kertovat aurinkosähkön tuottaja-kuluttajien ajatuksista koskien heidän rooliansa. Nämä näkökulmat ovat *prosumerit kansalaisasiantuntijoina*, *prosumerit aktiivisina energiakansalaisina* sekä *prosumerit energiatuotantoketusta riippuvaisina*.

4.1 Prosumerit kansalaisasiantuntijoina

Ensimmäinen näkökulma, joka aineistosta nousi, on prosumerien rooli kansalaisasiantuntijoina. Tämä kuvaa prosumerien sähköntuottamisesta kartuttamaansa tietopohjaa. Aineiston perusteella prosumereilla on tietoa sähköntuotantoketun fyysisten komponenttien toiminnasta, osaamista järjestelmistä saatavan datan tulkitsemiseen sekä resursseja järjestelmän optimoinnin tueksi. Tämä kulkee käsi kädessä Szuleckin (2018) käsityksen kanssa prosumereista ihanteellisina energiakansalaisina. Aineistosta ilmeni myös prosumerin roolin mukaansatempaavuus. Järjestelmien käyttö koettiin yleisesti mielekkääksi ja innostavaksi. Kaikki haastateltavat haaveilivat järjestelmänsä laajentamisesta eri tavoin kuten lisääkuilla tai uusilla paneeleilla. Lisäksi haastatteluissa innovoitiin mitä kaikkea järjestelmiin olisikaan yhdistettäessä energiaomavaraisuuden saavuttamiseksi: tekoälymalleja, tuuliturbiineja, vesivoimaa tai käytetyn paisto-öljyn polttamista dieselaggregaatissa. Järjestelmien laajentaminen saattaa pitää sisällään niiden sisällön monipuolistumista, jolloin prosumerien tietopohja energian tuotannosta voi edelleen laajentua, korostaen entisestään heidän rooliansa kansalaisasiantuntijoina.

Aineiston mukaan prosumereilta odotetaan vankkaa tietopohjaa järjestelmien toiminnasta kansalaisyhteiskunnan tasolta. Kaikki aineistoa varten haastatellut kertoivat joutuvansa säännöllisesti keskusteluihin muiden kansalaisten, kuten työkavereiden, ystävien, naapuriensa ja tuttavien kanssa laitteistojensa toiminnasta. Nämä keskustelut eivät rajoitu vain aurinkopaneelien toimintaan, vaan esimerkiksi muihin asennettuihin laitteistoihin kuten akkujen toimintaan, sekä pörssisähkön käyttöön. Keskustelun toisena osapuolena olevat ovat yleensä kiinnostuneita kansalaisia, jotka eivät toimi prosumereina, mutta ovat kiinnostuneita kuulemaan laitteistojen toiminnasta ja hyödyistä. Näissä keskusteluissa prosumerien roolin asiantuntijoina voi ajatella korostuvan. Haastatteluista ilmenee,

että prosumerit myös keskustelevat energian tuotannosta ja kulutuksesta keskenään, jolloin ideoiden vaihtaminen nousee esiin tärkeänä tekijänä keskusteluissa.

Just viikonloppuna yks tuttu rupes kyseleen et miten, kun mulla on se akusto ja miten niinku pystyy hyödyntää. Sanotaan et ihan mielellään niistä keskustelee ja kyllä mullakin on tietysää kaveripiirissä ihmisiä, jotka on niinku pörssisähkön käyttäjiä ja koittaa optimoida just sähkön kulutusta ja tekee kans kaikennäkösiä automaatioita ja tykkää kerätä ja analysoida dataa niin kyllä sellasten ihmisten kanssa tulee keskusteluja ja ei nyt ihan jatkuvasti mut toisinaan pitkät pätkät. (H2)

Prosumerien kansalaisasiantuntijuus tunnustetaan aineiston perusteella sosiaalisissa suhteissa muiden kansalaisten keskuudessa. He toimivat uuden tekniikan varhaisina omaksujina ja uusien ideoiden levittäjinä muille kansalaisille. Prosumerien roolin kansalaisasiantuntijoina uskoisi siten auttavan energiasiirtymän hyväksyttävyyden lisäämisessä, mistä myös Ryghaug ym. (2018) ovat kirjoittaneet. Aineiston pohjalta voidaan kuitenkin miettiä, kuinka laajalle tieto leviää prosumereiden kautta. Tapahtuuko tiedonvälitys pääosin saman sosio-ekonomisen aseman omaavien kesken, vai välittykö tieto myös heikommassa sosio-ekonomisessa asemassa oleville, mahdollistaen prosumerismin eri muotojen uudenlaisen esiintulon myös heidän kotitalouksissaan.

Haastattelujen pohjalta näyttää siltä, ettei prosumerien roolia kansalaisasiantuntijoina kuitenkaan tunnusteta energijärjestelmän tasolla. Haastateltavat kokivat, että heidän ja energijärjestelmän toimijoiden välinen kommunikaatio on jäänyt minimaaliseksi aurinkopaneelien asentamisen jälkeen. Tämä on tehnyt energijärjestelmästä etäisen.

[...] ei me sähkönjakelijaan olla oltu muuten yhteydessä, kun silloin vaan kun ne [paneelijärjestelmä] liitettiin sinne. (H1)

Silloin kun toi ensimmäinen aurikoinvertteri laitettiin, niin silloin se asennusfirma hoiti sen pientuotantoilmoituksen sinne verkkoyhtiölle. Mutta ei oikeestaan muuten oo tarvinnut [olla yhteydessä energijärjestelmän toimijoihin]. (H2)

Voi kuitenkin olla, etteivät prosumerit tunnista kaikkia heidän ja energiajärjestelmän välisiä signaaleja, kuten esimerkiksi sähkön hinnan heilahtelua tai sähkön ostoa ja takaisinmyyntiä, tavoiksi kommunikoida energiajärjestelmän toimijoiden ja prosumerien kesken. Suoran kommunikoinnin puutteen energiajärjestelmän toimijoiden kanssa voisi ajatella lisäävän prosumerien välisen kommunikoinnin merkittävyyttä, kun tarvittavaa tukiverkkoa prosumeriuden tueksi lähdetään rakentamaan kansalaisyhteiskunnan piirissä. Nouseeko tällöin nykyisen energiajärjestelmän vastustus vahvemmin esiin, kuin mitä jos suora kommunikointi prosumerien ja energiajärjestelmän toimijoiden välillä olisi aktiivisempaa tai tunnistettavampaa?

4.2 Prosumerit aktiivisina energiakansalaisina

Toinen näkökulma prosumerien roolista kytkeytyy energiakansalaisuuteen. Energiakansalaisuus on laaja käsite, joka pitää sisällään niin poliittista toimijuutta kuin tietoista kuluttamista (Szulecki 2018). Aineiston perusteella prosumerit näyttäytyvät etupäässä tietoisina kuluttajina. Järjestelmien ja energiankulutuksen optimointi sähkölaskujen pienentämiseksi taloudellisen hyödyn toivossa näyttäytyy pääasiallisena toiminnan motiivina. Samalla prosumerit tulevat tarjonneeksi energiajärjestelmälle kysyntäjouoston palveluita (Michaels & Parag 2016), mikä kuitenkin tunnistettiin huonosti haastateltavien keskuudessa. Oman tuotannon nähtiin vähentävän alltiutta sähkömarkkinoiden hintojen heilahteluille. Tätä kautta haastateltavat näkivät aurinkopaneelijärjestelmien tuovan autonomiaa energiajärjestelmän mekaniikasta. Näenkin tämän autonomian nostavan prosumerit heille asetetusta roolista energiajärjestelmän tuotannon ja kulutuksen säätelijöinä ja luovan heille poliittista toimijuutta.

Haastatellut kertoivat oman sähköntuotannon avanneen uusia ideoita nykyisen energiajärjestelmän vastustamiselle. Vaikka uusien energiaan liittyvien toimintatapojen kuvittelemisen osoittautui vaikeaksi, nousi haastattelussa ajatuksia tasapuolisemmista siirtomaksuista sekä kollektiivisemmista energiantuotannon tavoista. Energia nähtiin yleisesti kaikille kuuluvana perusoikeutena.

Ilman muuta kyllähän sen kuluttajan pitäis päättää, että miten se [energiajärjestelmä] toimii ja miten sitä [energiaa] jaetaan ja mihin hintaan suurinpiirtein kumminkin. Mä

luulen, että sais vaikka perustaa joku, vaikka kunta vois perustaa jonkun oman sähköalueensa ja oman tuotantonsa siihen. [...] Et onhan täällä vesiosuuskunnatkin olemassa maaseudulla, että miksei vois olla sähköosuuskuntaa et se olis siihen alueelle ja jaettas hinta sitten kokouksessa. Et se olis tuottamaton periaatteessa. (H3)

Aineisto ilmentää halua energiapoliittisen päätöksenteon tulemisesta lähemmäs arkea. Tämä kutsuu Lennonin ym. (2019) mukaan ihmisiä osallistumaan energiapoliittiseen toimintaan aktiivisina energiakansalaisina. Osallistava energiapolitiikka voisikin nähdä prosumerien omaavan tietopohjan päätöksentekoa tukevana, mikä vahvistaisi prosumerien roolin kansalaisasiantuntijoina.

4.3 Prosumerit energiajärjestelmästä riippuvaisina

Kolmas aineistosta noussut näkökulma on prosumerien rooli energiajärjestelmästä riippuvaisina. Tätä näkökulmaa tukevat myös Olkkosen ym. (2017, 60) havainnot, joiden mukaan prosumerit ovat riippuvaisia energiajärjestelmän tarjoamista energian oston ja myynnin kanavista. Osa haastateltavista koki joutuvansa käyttämään energiaa energiajärjestelmästä vaikeivat haluisikaan. Tämä riippuvuus näyttäytyy varsinkin tuotantoon vaikuttavien ulkoisten tekijöiden kautta. Vuorokauden ja vuodenaajan vaihtelut näkyvät aineistossa prosumereiden sähköntuotantoon eniten vaikuttavina tekijöinä. Juuri nämä tekijät olivat haastateltavien mielestä energiaomavaraisuuden tiellä ja siksi sitovat heidät energiajärjestelmästä riippuvaisiksi kuluttajiksi. Etenkin vuodenaikojen vaihtelu näkyi aineistossa kulutukseen vaikuttavana tekijänä. Aineiston perusteella pimeiden talvikuukausien aikana prosumerien vaikutusmahdollisuudet energiajärjestelmässä rajoittuvat heidän energiajärjestelmälle tarjoamiinsa kulutusjoustopalveluihin. Etenkin pörssisähkön ja akkujärjestelmien samanaikainen käyttö ilmeni palvelujen tarjoamista tukevana, sillä ne mahdollistavat akkujen lataamisen sähkön hinnan ollessa halvimmillaan ja akkujen purkamisen hinnan ollessa korkeimmillaan. Tämän voidaan nähdä auttavan tasaamaan energian tuotannon ja kulutuksen epäsuhtaa energiajärjestelmässä. Haastateltavat eivät kuitenkaan nähneet tätä niinkään energiajärjestelmälle tuotettavana palveluna, vaan oman energiankäytön optimointina sähkölaskun pienentämiseksi.

Tavallaan [sähkön hinta] vaikuttaa [sähkön kulutukseen], mut tavallaan ei, et mä voin aina vaan ladata sitä akustoa halvoilla tunneilla ja käyttää kalliilla tunneilla. Niin joo vaikuttaa mutta ei niinku ei niin paljoa että, toiset on silleen että astiat tai pyykit pitää pestä yöllä kun sillon on halvempaa sähköä tai ruokaa pitää laittaa viikoksi semmosena päivänä kun sähkö on halpaa tai muuta. Niin ei se kyllä mulla silleen vaikuta koska mä tiedän että mä oon yöllä ladannut halpaa sähköä akustoon ja jos mä käytän sähköä johonkin kalliilla tunneilla niin mä tiän et se on sitä sähköä jota on yöllä ladattu sillä halvalla yöhinnalla. (H2)

Pörssisähkön kaltaisten hintamekanismien käyttö tunnustettiin aineistossa vaikuttavan kotitalouden energiankäyttöön. Muita vaikuttamisen keinoja olivat päiväkohtaisesti vaihtuvat siirtomaksut sekä halvemman yönsähkön käyttömahdollisuus. Tällaisten energiajärjestelmästä käsin tulevien vaikuttamiskeinojen rooli nähtiin oman sähköntuotannon ollessa minimaalista. Vaikuttamiskeinot motivoivat kiinteistön energiankäytön optimointiin alhaisempien sähkölaskujen toivossa. Näitä vaikuttamiskeinoja ei niinkään nähty energiajärjestelmän tavaksi kommunikoida käyttäjiensä kanssa vaan järjestelmän luontaiseksi vaihteluksi. Haastateltavat eivät aineistossa tunnistaneeakaan heidän ja energiajärjestelmän välistä kommunikaatiota, eivätkä siksi ehkä tunnistanee merkitystään energiajärjestelmän osana. Tämä lienee osoitus energiakansalais-keskustelun uus-liberaaleista diskursseista, joiden mukaan kansalaiset voivat vaikuttaa energiajärjestelmään kulutuksensa kautta (Lennon ym 2019). Kansalaiset vaikuttavatkin lukevat energiajärjestelmästä tulevia viestejä kuluttajuuden linssin läpi, jolloin vaihtoehtoiksi jäävät energian tuhlaaminen tai säästäminen.

Sähkön takaisinmyyntiä energiajärjestelmään ei myöskään aina nähty omaehtoisena toimimisena, vaan pakotettuna. Aineisto ilmentääkin vähäistä luottamusta energiajärjestelmän toimijoita kohtaan mitä tulee sähkön takaisinmyyntiin.

Ei tuu kannattaa [kytkeä omaa aurinkopaneelijärjestelmää energiajärjestelmään], ei ikinä. Mä oon kuullu siitä, että tota. Ne on ne alkuperäset sopimukset kuulemma ollu ihan hyviä, mut sit ne sähköyhtiöt on heikentänyt niitä. Tuntuu, että aika kusetuksena melkeen myydään niitä. (H3)

Tämä tyytymättömyys sähkön takaisinmyyntiä kohtaan ilmeni aineistossa varsinkin kiinteistöissä, joissa on otettu akkujärjestelmä käyttöön. Ilman akkuja energiajärjestelmään kytketyssä kiinteistössä käyttämätön ylijäämäenergia myydään eteenpäin automaattisesti. Kesäisin tätä ylijäämäenergiaa voi muodostua paljonkin. Samalla sen takaisinostohinnat voivat olla alhaiset, energian tuotannon ylittäessä sen kulutuksen. Akkujen asentaminen aurinkopaneelien tueksi mahdollistaa itse tuotetun energian varastoinnin ja käytön myöhemmin, kun paneelien tuotanto on jo hiipunut. Näin yhä suurempi osuus kiinteistön käyttämästä energiasta saataisiin tuotettua itsenäisesti, ilman ostoenergian tarvetta. Aurinkopaneelit ja akut nähtiinkin aineistossa toisiaan täydentävinä. Näiden järjestelmien yhteiskäyttöä tulisikin suositella ihmisille pelkkien paneelien asentamisen sijaan. Akkujen lisääntyminen vähentäisikin prosumerien riippuvuutta energiajärjestelmästä. Prosumerien autonomian kasvu voisikin toimia energiajärjestelmän käytäntöjen vastustajana ja katalysaattorina muutokselle energiapoliittisessa päätöksenteossa.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkielmassani pyrin selvittämään, miten energiasiirtymän myötä kasvanut sähkön pientuotanto kotitalouksissa muokkaa energian tuottajan ja kuluttajan välistä suhdetta. Lisäksi aurinkopaneelien omistajien haastattelujen kautta analysoin kuinka energian tuottaja-kuluttajat eli prosumerit näkevät itsensä osana energiajärjestelmää.

Käynnissä oleva energiasiirtymä muuttaa energian kulutuksen ja tuottamisen rakenteita, minkä takia myös energian tuottajan ja kuluttajan välinen suhde on murroksessa. Energiasiirtymän myötä yleistyvän uusiutuvan energian tuotannon vaihtelevuus lisää energiankäytön hallinnan tarvetta energiajärjestelmässä. Prosumerit voivat tarjota energiajärjestelmälle kulutuksen ja kysyntäjoustopalveluita, minkä lisäksi he voivat toimia myös sähkön pientuottajina energiajärjestelmässä esimerkiksi aurinkopaneelijärjestelmien avulla. Aktiivinen toimijuus energiajärjestelmässä energiakansalaisina on avannut mahdollisuuksia laajemmalle energiapoliittiselle muutokselle, kyseenalaistaen yhteiskunnallisen keskustelun ulkopuolelle jäävän energiapoliittisen päätöksenteon. Prosumereilla katsotaan tutkimuskirjallisuudessa olevankin mahdollisuuksia energiademokratian toteuttajina.

Aineiston analyysi osoitti, että prosumereiden kokemat roolit ovat moninaiset. Heihin kohdistuu odotuksia kansalaisasiantuntijuudesta sosiaalisissa suhteissa muiden kansalaisten sekä prosumereiden kesken. Kansalaisasiantuntijoina he levittävät tietoa uusista energianratkaisuista sekä ideoita energiaan liittyvästä toimijuudesta. Tämä asiantuntijuus ei kuitenkaan tule huomatuksi energiajärjestelmän tasolla, minkä takia he eivät tule kohdatuiksi energiapoliittisena sidosryhmänä, vaan heille asetettu toimijuus rajoittuu oman kulutuksen ja tuotannon säätelyyn. Kuitenkin oma sähköntuotanto lisää heidän autonomiaansa energiajärjestelmässä, mikä mahdollistaa poliittisen toiminnan järjestelmän arkisen käytön kautta. Tämän poliittisen roolin nousu korostuu tulevaisuudessa, prosumerismin yleistyessä ja energiasiirtymän edetessä. Prosumereiden järjestäytyminen omaksi etujärjestökseen tai yhteisökseen voisikin kohottaa heidän kansalaisasiantuntijuuttaan sille tasolle, että se huomioitaisiin energiajärjestelmän taholta. Tämä voisi

lisäksi nopeuttaa uusien ideoiden ja toimintatapojen leviämistä, sekä luoda kommunikoinnin kanavia energiajärjestelmän toimijoiden ja prosumerien välille.

Prosumerien järjestäytyminen voisi tehdä heistä nykyisen energiajärjestelmän vastustajia sekä nostaa vaihtoehtoisia, energiademokraattisia, kehityskulkuja, joissa kansalaiset nähtäisiin energian kuluttajien sijaan energiakansalaisina. Nykyisen järjestelmän vastustamista kuitenkin jarruttaa prosumereiden riippuvuus nykyisestä energiajärjestelmästä. Sään ja vuodenaikojen vaihtelut sitovat prosumerit ostosähköstä riippuvaisiksi, sillä aurinkopaneelien tuotanto ei kata kulutusta varsinkaan pimeinä talvikuukausina. Lisäksi ilman aurinkopaneelisiin yhdistettyä akkuteknologiaa energiajärjestelmä toimii myös ylimääräisen sähkön purkautumisen kanavana. Tämä sähkön takaisinmyynti ei näy niinkään prosumerien toivomana asiana, vaan prosumerit ovat tyytymättömiä sähkön takaisinmyynnin taloudelliseen kannattamattomuuteen. Prosumerien toiminnassa näkyikin sen sijaan ideaali energiaomavaraisuudesta ja halu käyttää tuottamansa energia itseään varten. Mielenkiintoista onkin nähdä miten tämä oman kotitalouden energiaomavaraisuuteen keskittyminen vaikuttaa energiajärjestelmän laajempaan kehitykseen. Tulevaisuudessa voisikin tutkia toimivatko oman kodin energiaomavaraisuushankkeet energiademokratian jarruna, niiden keskittyessä yksilötason toimintaan laajemman muutoksen sijaan.

Tutkielmani perustuu suppeaan aineistoon, mikä heikentää tulosten luotettavuutta ja yleistettävyyttä. Myös haastateltavien kiinteistöjen eroavaisuudet ovat voineet vaikuttaa aineistoni tuloksiin ja sitä kautta johtopäätöksiini. Prosumerien rooleja olisikin mielekästä tutkia lisää erilaisten kotitalouksien näkökulmasta. Energiasiirtymän eteneminen lisännee prosumerien merkitystä tulevaisuudessa, mikä laajentanee prosumereiden rooliin liittyvien tutkimusaiheiden kirjoa.

LÄHTEET

- Bódis, K., Kougias, I., Jäger-Waldau, A., Taylor, N., & Szabó, S. (2019). A high-resolution geospatial assessment of the rooftop solar photovoltaic potential in the European Union. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 114, 109309-. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109309>
- Burke, M. J., & Stephens, J. C. (2017). Energy democracy: Goals and policy instruments for sociotechnical transitions. *Energy Research & Social Science*, 33, 35–48. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.09.024>

- Devine-Wright, P., & Murphy, J. (2007). Energy Citizenship: Psychological Aspects of Evolution in Sustainable Energy Technologies. In *Governing Technology for Sustainability* (1st ed., pp. 63–86). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781849771511-7>
- Energiavirasto. (2024). *Aurinkosähkön tuotantokapasiteetti nousi 1000 megawattiin*. Saatavissa: <https://energiavirasto.fi/-/aurinkosahkon-tuotantokapasiteetti-nousi-1000-megawattiin>, luettu 12.9.2024.
- Energy Institute. (2023). *72nd Statistical Review of World Energy*. Lontoo: Energy Institute.
- Euroopan Komissio (nd). *REPowerEU - Affordable, secure and sustainable energy for Europe*. Saatavissa: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/repowereu-affordable-secure-and-sustainable-energy-europe_en, luettu 24.9.2024.
- Euroopan Komissio. (2022). *Euroopan Unionin aurinkoenergiastrategia*. Bryssel: Euroopan Komissio.
- European Commission: Directorate-General for Communication. (2023). *Verkkoja koskeva EU:n toimintasuunnitelma*. Publications Office of the European Union. Saatavissa: <https://data.europa.eu/doi/10.2775/576043>, luettu 20.9.2024.
- Fingrid. (nd). *Yleistietoa sähkömarkkinoista*. Saatavissa: <https://www.fingrid.fi/sahkomarkkinat/yleistietoa-sahkomarkkinoista/?tag=3462&pageSize=5&page=1&language=fi>, luettu 22.11.2024
- Fingrid. (2017). *Älykkään sähköjärjestelmän oltava taloudellisesti houkutteleva kuluttajille ja alan toimijoille*. Saatavissa: <https://www.fingrid.fi/ajankohtaista/tiedotteet/2017/alykkaan-sahkojarjestelman-oltava-taloudellisesti-houkutteleva-kuluttajille-ja-alan-toimijoille/>, luettu 30.9.2024.
- Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*, 31(8), 1257–1274. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00062-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00062-8)
- Geels, W., Berkhout, F., & Van Vuuren, P. (2016). Bridging analytical approaches for low-carbon transitions. *Nature Climate Change*, 6(6), 576–583. <https://doi.org/10.1038/nclimate2980>
- Geels, F. W., Sovacool, B. K., Schwanen, T., & Sorrell, S. (2017). The Socio-Technical Dynamics of Low-Carbon Transitions. *Joule*, 1(3), 463–479. <https://doi.org/10.1016/j.joule.2017.09.018>
- Global Solar Council. (2023). *Scaling-up distributed solar power - Strategic action for people and climate*. Global Solar Council.
- Heiskanen, E., Matschoss, K., Laakso, S., Rinkinen, J., & Apajalahti, E.-L. (2021). Energiamurroksen jännitteet kansalaisten arjessa. *Alue Ja Ympäristö*, 50(1), 124–138. <https://doi.org/10.30663/ay.102992>
- Jenkins, K. (2019). Energy Justice, Energy Democracy, and Sustainability: Normative Approaches to the Consumer Ownership of Renewables. Teoksessa J. Lowitzsch (toim.) *Energy Transition: Financing Consumer Co-Ownership in Renewables*. Cham: Springer International Publishing. (s. 79–97). <https://doi.org/10.1007/978-3-319-93518-8>
- Kotilainen, K. (2020). *Perspectives on the Prosumer Role in the Sustainable Energy System*. Tampereen yliopisto. Tampere University Dissertations 259
- Lennon, B., Dunphy, N., Gaffney, C., Revez, A., Mullally, G. & O'Connor, P. (2020). Citizen or consumer? Reconsidering energy citizenship. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 22:2, 184–197. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2019.1680277>
- Michaels, L., & Parag, Y. (2016). Motivations and barriers to integrating ‘prosuming’ services into the future decentralized electricity grid: Findings from Israel. *Energy Research & Social Science*, 21, 70–83. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2016.06.023>
- MTV Uutiset. (2024). *Hollannissa on liikaa sähköä – asukkaille maksetaan aurinkopaneelien sammuttamisesta*. *MTV Uutiset*, 26.8.2024. Saatavissa: <https://www.mtvuutiset.fi/artikkeli/hollannissa-on-liikaa-sahkoa-asukkaille-maksetaan-aurinkopaneelien-sammuttamisesta/8996260#gs.f399qb>, luettu 24.9.2024.
- Motiva. (2024). *Ylijäämänsähkön myynti*. Saatavissa: https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/aurinkosahkojarjestelman_kaytto/ylijaamasahkon_myynti, luettu 22.11.2024
- Olkkonen, L., Korjonen-Kuusipuro, K., & Grönberg, I. (2017). Redefining a stakeholder relation: Finnish energy “prosumers” as co-producers. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 24, 57–66. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2016.10.004>
- Parag, Y. (2015). *Beyond energy efficiency: a ‘prosumer market’ as an integrated platform for consumer engagement with the energy system*.
- Radtke, J. (2014). A closer look inside collaborative action: civic engagement and participation in community energy initiatives. *People, Place & Policy Online*, 8(3), 235–248. <https://doi.org/10.3351/ppp.0008.0003.0008>
- Rinkinen, J. (2022). Sopivan lämmin koti ja arkisen energiankäytön politiikka. Teoksessa S. Laakso & R. Aro, (toim.) *Planeetan Kokoinen Arki*. (s. 121–135). Helsinki: Gaudeamus.
- Ryghaug, M., Skjølvold, T. M., & Heidenreich, S. (2018). Creating energy citizenship through material participation. *Social Studies of Science*, 48(2), 283–303. <https://doi.org/10.1177/0306312718770286>
- Szulecki, K. (2018). Conceptualizing energy democracy. *Environmental Politics*, 27:1, 21–41. <https://doi.org/10.1080/09644016.2017.1387294>

- Szulecki, K., & Overland, I. (2020). Energy democracy as a process, an outcome and a goal: A conceptual review. *Energy Research & Social Science*, 69, 101768-. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101768>
- Toffler, A. (1980). *The third wave*. New York: William Morrow and Company Inc.
- Tuomi, J. & Sarajarvi, S. (2018). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Helsinki: Tammi.
- van Veelen, B., & van der Horst, D. (2018). What is energy democracy? Connecting social science energy research and political theory. *Energy Research & Social Science*, 46, 19–28. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.06.010>
- Wahlund, M. & Palm, J. (2022). The role of energy democracy and energy citizenship for participatory energy transitions: A comprehensive review. *Energy Research & Social Science*, 87, 1-19. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102482>
- Yhdistyneet Kansakunnat. (nd.) *Energy transition*. Saatavissa: <https://www.undp.org/energy/our-work-areas/energy-transition>, luettu 21.11.2024
- Zafar, R., Mahmood, A., Razzaq, S., Ali, W., Naeem, U., & Shehzad, K. (2018). Prosumer based energy management and sharing in smart grid. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 82, 1675–1684. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.07.018>

LIITE 1: Haastattelurunko

Taustatietoja järjestelmästä:

1. Koska paneelit on asennettu?
2. Kuinka paljon sähköä järjestelmäsi tuottaa vuodessa keskimäärin?
 - a. Kuinka suuri osuus tämä on vuotuisesta sähkötarpeestasi?
 - b. Kuinka vuodenaikojen vaihtelu vaikuttaa sähkön käyttöösi?
3. Onko järjestelmässä lisäksi akkuja sähkön varastointiin?
4. Onko järjestelmä kytketty verkkoon?

Prosumerit järjestelmän ylläpitäjinä:

5. Miksi hankit paneelit?
 - a. Ovatko ajatukseksi omasta sähköntuotannosta muuttuneet paneelien hankinnan jälkeen?
6. Miten järjestelmä on toiminut?
 - a. Oletko ollut tyytyväinen vai onko ollut haasteita?
7. Aiotko hankkia lisää paneeleita/tehdä muita investointeja järjestelmään?
8. Kuinka aktiivisesti seuraat tuotantoa? Entä kulutusta?
 - a. Onko se helppoa vai haastavaa?
 - b. Oletko joutunut olemaan yhteydessä sähkönjakelijaan sähköntuotantoosi liittyen?
 - i. Jos kyllä, miksi?
 - ii. Jos kyllä, millainen kokemus se oli?
 - iii. Jos et, millaisissa asioissa voisit ottaa yhteyttä sähkönjakelijaan?
9. Puhutko sähkön tuottamiseen ja käyttämiseen liittyvistä asioista jonkun kanssa?
 - a. Jos kyllä, millaisia nämä keskustelut yleensä ovat?
10. Mitä oma järjestelmäsi sinulle mahdollistaa?

Prosuumerit energiakansalaisina:

11. Seuraatko uutisointia sähkön hinnoista?
 - a. Vaikuttaako sähkön hinta omaan kulutukseesi?
12. Mitä mieltä olet siitä, että kotitaloudet tuottavat yhä enemmän sähköä, myös verkkoon?
 - a. Tulisiko tätä tukea? Miten?
 - b. Näetkö tässä jotain haasteita?
13. Pitäisikö kansalaisilla olla enemmän sananvaltaa sähköntuotantojärjestelmiä suunniteltaessa ja operoidessa?
14. Valtakunnallisista sähköjärjestelmää koskevat päätökset tehdään usein yhteiskunnallisen keskustelun ulkopuolella. Pitäisikö tilanteen mielestäsi muuttua? Miten?
15. Millaisena näet roolisi osana valtakunnallista sähköjärjestelmää?
 - a. Onko käsitys muuttunut aurinkopaneeleiden hankinnan myötä?
16. Mitä ajattelet energiasta? Kaikille kuuluva perusoikeus vai ostettava kulutushyödyke?
17. Pyritkö säästämään sähköä?
18. Onko jokin taho pyrkinyt vaikuttamaan energian kulutukseesi/tuotantoosi viimeisen vuoden aikana?