

# Mittausasetuksen muutoksen ja energiayhteisöjen vaikutukset asunto-osakeyhtiöihin

LAB-ammattikorkeakoulu  
Tradenomi (AMK), Liiketalous  
2022  
Joonas Hepo-oja

## Tiivistelmä

Tekijä(t) Hepo-oja, Joonas	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Valmistumisaika 2022
	Sivumäärä 43	
Työn nimi <b>Mittausasetuksen muutoksen ja energiayhteisöjen vaikutukset asunto-osakeyhtiöihin</b>		
Tutkinto Tradenomi (AMK)		
Tiivistelmä <p>Työssä käytiin läpi valtioneuvoston asetukseen sähköntoimitusten selvityksestä ja mittauksesta tulleet muutokset sekä niiden myötä mahdollistuneet energiayhteisöt. Tarkoituksena oli selvittää mikä energiayhteisömalleista on paras vaihtoehto asunto-osakeyhtiöille lainsäädännöllisestä, hallinnollisesta ja taloudellisesta näkökulmasta.</p> <p>Työssä suoritettiin kyselytutkimus sähköpostikyselynä Etelä-Karjalan läheisille jakeluverkkoyhtiöille sekä Lappeenrannan ja Imatran talousalueen kiinteistö- ja asunto-osakeyhtiöille Kiinteistöliiton avustuksella. Valitettavasti teetetyt kyselyt todettiin kuitenkin epäonnistuneiksi alhaisen vastaajamäärän takia. Näin ollen vaikutusten ja toteutusmahdollisuuksien arviointia varten valittiin kolme kappaletta jo toteutuneita energiayhteistö-hankkeita Suomesta.</p> <p>Valittujen hankkeiden perusteella saatiin selville helppoiten toteutettavissa oleva yhteisömalli sekä mallien perustamisen mahdolliset haasteet. Kiinteistön sisäinen energiayhteistö-malli jakeluverkon mittauksilla toteutettuna valikoitui parhaaksi, kun taas hajautettu energiayhteistö oli huonoin vaihtoehto.</p>		
Asiasanat Energiayhteistö, hyvityslaskenta, mikroverkko, lainsäädäntö		

## Abstract

Author(s) Hepo-oja, Joonas	Type of Publication Thesis, UAS	Published 2022
	Number of Pages 43	
Title of Publication <b>The effects of the change in the measurement regulation and energy communities on housing companies</b>		
Name of Degree Bachelor of Business Administration (BBA)		
Abstract <p>The work reviewed the amendments to the Government Decree on the survey and measurement of electricity supplies and the energy communities made possible by them. The purpose was to find out which of the energy community models is the best option for housing companies from a legal, administrative, and financial point of view.</p> <p>The study was conducted as an e-mail survey for the distribution network companies nearby in South Karelia and for real estate and housing companies in the Lappeenranta and Imatra economic areas with the assistance of the Real Estate Association. Unfortunately, however, the surveys commissioned were found to be unsuccessful due to the low number of respondents. Therefore, three energy community projects from Finland were selected for the impact assessment and feasibility studies.</p> <p>Based on the selected projects, the easily feasible community model, and the possible challenges of establishing the models were identified. The property's internal energy community model, implemented with distribution network measurements, was selected as the best, while a decentralized energy community was the worst option.</p>		
Keywords Energy community, credit calculation, micronetwork, legislation		

## Sisällys

1	Johdanto.....	1
2	Energiayhteisöihin liittyvän lainsäädännön kehitys.....	3
2.1	Tilanne ennen muutoksia.....	3
2.2	Nykytilanne.....	4
3	Energiayhteisö ja mikroverkko.....	6
3.1	Energiayhteisöjen ja mikroverkkojen määritelmä.....	6
3.2	Paikalliset energiayhteisöt.....	6
3.3	Hajautetut energiayhteisöt.....	11
4	Hyvityslaskenta ja tuotannon sekä kulutuksen netotus.....	12
5	Energiayhteisöjä ja mikroverkkoja maailmalta.....	14
5.1	Eigg Electric.....	14
5.2	Samsø.....	14
6	Tutkimuksen toteutus.....	15
6.1	Tutkimusmenetelmä ja aineisto.....	15
6.2	Kyselytutkimus ja sen tulokset.....	15
6.3	Tutkimuksen energiayhteisö-hankkeiden esittely.....	17
6.3.1	FinSolar.....	17
6.3.2	LEMENE.....	20
6.3.3	Edelläkävijyys energiayhteisössä.....	21
6.4	Hankkeiden tulokset ja johtopäätökset.....	23
6.4.1	Tulokset.....	24
6.4.2	Johtopäätökset.....	25
7	Yhteenveto ja pohdinta.....	27
	Lähteet.....	29

## Liitteet

Liite 1. Webropol-kyselylomake jakeluyhtiöille

Liite 2. Webropol-kyselylomake asunto-osakeyhtiöille

Liite 3. Webropol-perusraportti jakeluyhtiöille

Liite 4. Webropol-perusraportti asunto-osakeyhtiöille

## 1 Johdanto

Opinnäytetyössä tarkastellaan Valtioneuvoston asetukseen sähköntoimitusten selvityksestä ja mittauksesta tulleita muutoksia sekä niiden myötä mahdollistuneiden energiayhteisöjen perustamismahdollisuuksia ja vaikutuksia asunto-osakeyhtiöiden näkökulmasta.

Aiheena energiayhteisöt ja niiden vaikutukset ovat ajankohtainen ja tärkeä, vaikkakin muutokset ovat tulleet voimaan jo 22.12.2020. Tällä hetkellä energiayhteisö-palvelua tarjoavat vain muutamat verkkoyhtiöt Suomessa, mutta vuoden 2023 alusta lähtien siitä tulee kaikille pakollinen. Palvelun mahdollistavana tekijänä on kantaverkkoyhtiö Fingridin hallintoihin rakennettava Datahub-järjestelmä. Datahubissa sähköntuotannon ja -kulutuksen tiedot lasketaan ja hyvitetään automaattisesti, kun perustettu energiayhteisö on rekisteröitynyt oman alueensa sähköverkkoyhtiöön. (Lassila 2022.)

Kiinnostuin aiheesta ensimmäisen kerran ollessani kesätoisissa Elenialla. Energiayhteisöillä on mielestäni todella suuri vaikutus asunto-osakeyhtiöihin ja niiden vaikutusmahdollisuuksiin omien energiakustannustensa osalta. Ympäristölliset vaikutukset ovat myös suuret, koska yhteisöjen käyttöönotto suosii uusiutuvan energian tuottamista ja käyttöä. Yleisesti ottaen kaikki sähköön ja energiakustannuksiin liittyvät aiheet ovat todella puhuttuja ja ajankohtaisia, niitä käydään läpi lähes päivittäin mediassa.

Tavoitteena opinnäytetyössä on käydä läpi, minkälaisia muutoksia ja lisäyksiä Valtioneuvoston asetukseen sähköntoimitusten selvityksestä ja mittauksesta tuli sekä selittää, mitä energiayhteisöt ovat. Työn avulla pyritään myös saamaan selkeä kuva siitä, mikä malleista on toimivin asunto-osakeyhtiöille ja mitä haasteita niiden perustamiseen liittyy. Työssä käydään myös läpi muutoksessa asetukseen lisätyt kohdat hyvityslaskennasta sekä sähkönkäyttöpaikan kulutuksen ja tuotannon netotuksesta.

Opinnäytetyössä vastataan kysymyksiin, jotka liittyvät asetusmuutoksessa mahdollistuneisiin energiayhteisöihin ja niiden perustamisen mahdollisuuksiin sekä mahdollisiin haasteisiin. Työn tutkimuskysymykset muodostuvat yhdestä pääkysymyksestä sekä useammasta alatutkimuskysymyksestä, ja ne ovat seuraavat:

- Mikä energiayhteisömalli on yksinkertaisimmin toteutettavissa asunto-osakeyhtiöihin?
- Minkälaisia haasteita energiayhteisöjen perustamisessa voi tulla?
- Mihin suuntaan energiayhteisöt tulevat muuttumaan lähitulevaisuudessa?

Työ on rajattu siten, ettei siinä käsitellä muutoksen mukana asetukseen tullutta aktiivisten asiakkaiden ryhmää tai sen tehtäviin liittyviä osia.

Työn tutkimusmenetelmäksi valikoidaan lopulta niin laadullinen kuin määrällinen tutkimusmenetelmä. Kvalitatiivista eli laadullista tutkimusmenetelmää käytetään, koska tutkittava aihe ei ole kovinkaan laaja, joten siihen pitää perehtyä perusteellisesti ja panostaa käytössä olevan aineiston laatuun. Tarkoituksena on kerätä mahdollisimman yksityiskohtaista sekä aiheeseen liittyen oleellista tietoa ja näin saada aikaan syvempi käsitys aiheesta. Työn teoreettinen viitekehys muodostuu aihetta koskevasta lainsäädännöstä niin valtakunnallisella kuin kansainvälisellä tasolla, työ- ja elinkeinoministeriön älyverkkotyöryhmän esityksistä ja raporteista sekä useista eri asiantuntijoiden laatimista artikkeleista sekä muista kirjoituksista aiheeseen liittyen.

Työtä varten kerätään myös tietoa eri puolilla Suomea ja maailmaa toteutuneista energiayhteisöhankeista. Suomessa toteutuneita kolmea hanketta analysoimalla on tarkoitus selvittää energiayhteisöjen vaikutuksia ja selvittää, mikä malleista on helpoin toteuttaa lainsäädännöllisesti, teknisesti ja hallinnollisesti.

Opinnäytetyössä suoritetaan myös kysely ja kyselyiden tutkimusmenetelmäksi valikoidaan määrällinen tutkimusmenetelmä, koska kyselyiden ideana ei niinkään ole saada tietoa yksittäisten asunto-osakeyhtiöiden mielipiteistä tai suunnitelmista vaan saada kattava yleiskuva koko Etelä-Karjalan alueen asunto-osayhtiöiden tilanteesta energiayhteisöjen osalta ja samalla selvittää alueella toimivien sähkönjakeluyhtiöiden valmiudet ja kanta aiheesta.

## 2 Energiayhteisöihin liittyvän lainsäädännön kehitys

### 2.1 Tilanne ennen muutoksia

Energiayhteisöjen toimintaa säätelee valtakunnallisella tasolla Valtioneuvoston asetus sähkötoimitusten selvityksestä ja mittauksesta 767/2021, joka astui voimaan 1. päivänä marraskuuta 2021. Kyseinen asetus kumosi vanhan asetuksen 66/2009. Asetukseen tehtyjen muutosten taustalla on asetus 1133/2020, jossa muutettiin, lisättiin sekä kumottiin asetuksen 66/2009 kohtia. Vanhaan asetukseen 66/2009 on tehty myös aiemmin muutoksia kaksi kertaa, ja nämä muutokset löytyvät asetuksista 217/2016 ja 587/2013.

Ennen asetuksen 1133/2020 muutoksia Suomen lainsäädäntö ei tunnistanut lainkaan energiayhteisöjä, jonka takia energiayhteisöjen tuottamaa sähköenergiaa kohdeltiin samalla tapaa kuin myyntiin menevää sähköenergiaa, vaikka se olisikin käytetty kiinteistön sisällä. Tämä tarkoitti sitä, että itse tuotetusta ja kulutetusta sähköenergiasta joutui maksamaan sähkönsiirtomaksun sekä sähköveron.

Energiayhteisöt mahdollistaneiden muutosten kehittäminen alkoi marraskuussa vuonna 2016, kun Euroopan komissio esitteli uuden toimenpidepaketin Puhdasta energiaa kaikille eurooppalaisille, jonka tarkoituksena oli luoda energiamurrosta helpottava lainsäädännöllinen kehys. Toimenpidepaketti sisälsi osan, joka koski sähkömarkkinoiden rakenneuudistusta ja sen avulla pyrittiin parantamaan energiatehokkuutta, lisäämään kilpailua sekä mahdollistamaan sähkön vapaa liikkuvuus. Uudistuksen tarkoituksena oli myös lisätä kuluttajien omia vaikutusmahdollisuuksia sähkömarkkinoihin ja samalla kannustaa uusiutuvan energian tuottamiseen. (Euroopan komissio 2016.)

Muutoksien suunnittelu kansallisella tasolla alkoi Työ- ja elinkeinoministeriön toimesta jo vuoden 2016 syksyllä, kun se perusti kaksivuotisen älyverkkotyöryhmän, jonka tarkoituksena oli selvittää älyverkkojen mahdollisuuksia sähkömarkkinoille. Työryhmän mukaan energiayhteisöt antavat asiakkaille konkreettisia mahdollisuuksia vaikuttaa omaan sähkölaskuunsa ja vaikuttaa oman sähkönhankintansa ympäristövaikutuksiin. Yleisesti ottaen työryhmän suhtautuminen energiayhteisöihin oli positiivista. (Pahkala ym. 2018.)

Työryhmän loppuraportissa tekemissä keskeisissä ehdotuksissa oli energiayhteisöjen osalta esitetty seuraavaa.

*Energiayhteisöjen edistäminen lisää asiakkaan valinnanmahdollisuuksia osallistua sähkömarkkinoille ja tuottaa itse ainakin osa käyttämästään sähköenergiasta haluaamallaan tavalla. Asunto-osakeyhtiöissä toimivien energiayhteisöjen toimintaa*

*helpotetaan siten, että kiinteistöissä tuotettu ja kulutettu sähköenergia voidaan hyödyntää ilman sähkönsiirtomaksua ja veroja. Asiakkaille sallitaan myös sähköjohdon rakentaminen pientuotantokohteesta kulutuskohteeseen kiinteistörajan yli ilman jakeluverkkoyhtiön suostumusta ja ilman sähköverkkolupaa. Lisäksi helpotetaan asiakkaan tuottaman sähköön hyödyntämistä toisaalla, kuten mökillä tuotetun sähköön hyödyntäminen kotona. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2018b.)*

Uusi sähkömarkkinadirektiivi oli myös suurena osana tätä sähkömarkkinoiden rakennemuutosta. Energiayhteisöt katsottiin olevan siinä tehokas keino hallita sähkönkulutusta yleisellä tasolla kuluttaessaan itse tuottamansa sähköön. Komission mukaan jäsenvaltioiden tulisi tämän takia mahdollistaa lainsäädännölliset edellytykset energiayhteisöjen perustamiselle. Energiayhteisöt mahdollistavat myös kuluttajille osallistumisen senkaltaisille energiamarkkinoille, joihin ei normaalisti olisi mahdollista päästä osallistumaan. (Euroopan komissio 2017.)

Joulukuussa 2018 asetus astui voimaan jäsenvaltioissa, kun Euroopan neuvosto, -komissio ja -parlamentti pääsivät sopimukseen uuden sähkömarkkinadirektiivin ja –asetuksen sisällöistä. Direktiivi oli tällöin sisällytettävä kansalliseen lainsäädäntöön 18 kuukauden kuluessa. (Euroopan komissio 2018.)

## 2.2 Nykytilanne

Valtioneuvosto hyväksyi 22.12.2020 muutoksen asetukseen, jonka myötä siihen lisättiin säännökset paikallisesta energiayhteisöstä ja aktiivisten asiakkaiden ryhmästä ja niiden tehtävistä. Jatkossa asetuksessa säädetään myös yhdessä tuotetun sähköön jakamisesta sähkötoimituksen selvityksessä eli hyvityslaskennasta ja sähkönkäyttöpaikan kulutuksen ja tuotannon netotuksesta. (Valtioneuvosto 2020.)

Kyseisillä muutoksilla asetukseen pantiin kansallisesti täytäntöön sähkömarkkinadirektiivin (EU) 2019/944 ja RED II:n (EU) 2018/2001 säännöksiä työ- ja elinkeinoministeriön asettaman älyverkkotyöryhmän vuonna 2018 tekemien ehdotusten pohjalta. Muutokset asetukseen tulivat voimaan 1.1.2021. (Valtioneuvosto 2020.)

Asetuksella 1133/2020 kumottiin kaksi kohtaa asetuksesta 66/2009. Asetuksen 6. luvun 5. §:n 5. kohta, joka käsitteli mittaustietoa käsittelevän tietojärjestelmän tietosuojaa ja kuului seuraavasti.

*5) Mittauslaitteiston ja verkonhaltijan mittaustietoa käsittelevän tietojärjestelmän tietosuojan tulee olla asianmukaisesti varmistettu. (Valtioneuvoston asetus sähköntoimitusten selvityksestä ja mittauksesta 66/2009, 6. luku 5. §. 2009.)*



Toisena kumottiin asetuksen 6 luvun 8 § kokonaisuudessaan, jossa käsiteltiin asiakkaan oikeutta hyödyntää omaa sähkönkulutustietoaan.

*8 § Asiakkaan oikeus omaa sähkönkulutustaan koskevan tiedon hyödyntämiseen Verkonhaltijan asiakkaalla on oikeus ilman erillistä korvausta saada käyttöönsä omaa sähkönkulutustaan koskeva mittaustieto, jonka verkonhaltija on kerännyt asiakkaan sähkönkäyttöpaikan mittauslaitteistosta. Tuntimittauslaitteiston keräämä tieto on saatettava asiakkaan käyttöön viimeistään samanaikaisesti kuin se on luovutettu tai valmistunut luovutettavaksi tämän sähköntoimittajalle. Tieto luovutetaan sähkönkäyttöpaikka- tai mittauskohtaisesti sellaisessa muodossa, joka vastaa toimialan ja verkonhaltijan yleisesti noudattamaa menettelytapaa. Mittaustiedon luovuttamiseen muulle kuin tässä asetuksessa säädetylle taholle on oltava asiakkaan suostumus. (Valtioneuvoston asetus sähköntoimitusten selvityksestä ja mittauksesta 66/2009, 6. luku 8. §.)*

Asetuksen oleelliset muutokset olivat, kun sen 1. lukuun lisättiin uusi 3. ja 4. § sekä 4. lukuun uusi 1. a ja 1. b §. Ensimmäisen luvun uudet pykälät sisälsivät määritelmät paikallisesta energiayhteisöstä sekä aktiivisista asiakkaista. 3. § määritelmä paikallisesta energiayhteisöstä löytyy tämän työn luvusta 3.2.

Valtioneuvoston asetukseen sähkötoimitusten selvityksestä ja mittauksesta annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta 1133/2020 4. lukuun lisätyssä 1. a § käsitellään sähkönkulutuksen ja -tuotannon taseselvitysjakson sisäistä netotusta jakeluverkossa ja 1. b § taas käsittelee paikallisen energiayhteisön ja aktiivisten asiakkaiden ryhmän mittaustietojen käsittelyä taseselvityksessä. Näiden pykälien sisältöön sekä sähköntuotannon ja kulutuksen netotukseen paneudutaan tarkemmin tämän työn luvussa 4, jossa käydään myös läpi muutoksen mukana tullut hyvityslaskenta. Asetuksessa määrätään, että sähkönjakeluverkkoyhtiöiden tulee tarjota hyvityslaskentaa asiakkailleen osana omia palveluja viimeistään 1.1.2023, mutta palvelun tarjoaminen ennen sitä on vapaaehtoista.

### 3 Energiayhteisö ja mikroverkko

#### 3.1 Energiayhteisöjen ja mikroverkkojen määritelmä

Energiayhteisö käsitteenä on Suomessa vielä melko uusi ja sen takia monelle melko tuntematon. Se voidaan määritellä monella eri tapaa, mutta yleisesti ottaen sitä pidetään yhtenä jakamistalouden muotona. Energiayhteisössä sen jäsenet jakavat sähkön tuotannon ja hankinnan hyötyjä toistensa kanssa. Sen avulla jäsenille mahdollistetaan uusia vaihtoehtoja sähkömarkkinoille osallistumiseen ja annetaan samalla myös mahdollisuus tuottaa sähköenergia valitsemallaan tavalla. Energiayhteisöihin osallistumalla sen jäsenet voivat saada suoraa taloudellista hyötyä, mutta osallistumisen syynä voi olla myös niiden tuoma mahdollisuus vaikuttaa erilaisiin energiaan liittyviin arvovalintoihin. (Pahkala ym. 2018, 18.)

Kettusen ja Kiviojan (2021, 2–3.) mukaan mikroverkko ja energiayhteisö yhdistetään usein samaksi asiaksi, mutta tosiasiallisesti energiayhteisö voi olla olemassa myös ilman mikroverkkoa. Mikroverkko on energiayhteisön energiaresurssien käyttöä varten luotu tekninen kokonaisuus, jonka tarkoituksena on optimoida ja ohjata niitä. Mikroverkko ja sen ohjaamat energiaresurssit muodostavat aina energiayhteisön.

Energiayhteisöjä on erilaisia, ne voivat olla paikallisia tai hajautettuja. Paikalliset energiayhteisöt voidaan jakaa kahteen eri kategoriaan, jotka ovat kiinteistön sisäinen energiayhteisö ja kiinteistön rajat ylittävä energiayhteisö. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2018a, 34–35.) Seuraavissa luvuissa 3.2 ja 3.3 käydään läpi tarkemmin paikallisia ja hajautettuja energiayhteisöjä.

#### 3.2 Paikalliset energiayhteisöt

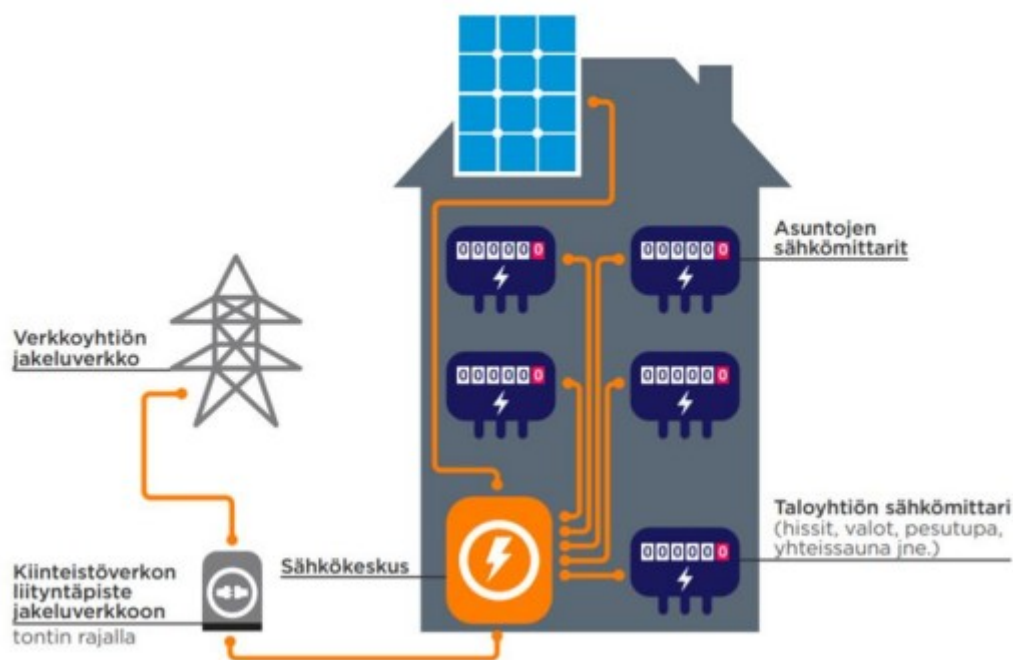
Paikallinen energiayhteisö on kuvattu Valtioneuvoston asetuksessa 1133/2020 1. luvun 3. pykälässä. Mukailleen asetuksen pykälää paikallisella energiayhteisöllä tarkoitetaan seuraavaa:

- Yhteisö on oikeushenkilö, jonka tarkoitus on mm. tuottaa, toimittaa tai varastoida energiaa sen jäsenille tai osakkaille
- Yhteisön toiminta perustuu vapaaehtoisuuteen
- Yhteisön tosiasiallista määräysvaltaa käyttävät sen jäsenet ja osakkaat
- Jäsenenä tai osakkaana voi olla joko luonnollinen henkilö, kunta, viranomainen tai yritys

- Yhteisön tarkoitus ei ole tuottaa rahallista voittoa vaan ensisijaisesti ympäristöllisiä, taloudellisia tai sosiaaliseen yhteisöön liittyviä hyötyjä sen jäsenille ja osakkaille
- Jakeluverkonhaltija vastaa sähkön mittauksista sähkökäyttöpaikoilla
- Sähkökäyttöpaikkojen tulee sijaita samalla kiinteistöllä tai olla osa kiinteistöryhmää ja niillä tulee olla yksi yhteinen sähköliittymä
- Yhteisön käyttämän sähköntuotantolaitoksen sekä mahdollisen sähkövaraston on oltava myös samalla kiinteistöllä tai kiinteistöryhmässä

Paikallisen energiayhteisön rekisteröityminen on tehtävä paikalliselle jakeluverkonhaltijalle, joka vastaa sähkön mittauksista. On myös yhteisön vastuulla ilmoittaa jakeluverkonhaltijalle mm. sähkökäyttöpaikat, tuotantolaitokset sekä jako-osuudet varastosta otolle ja jakeluverkkoon syötölle. Yksi sähkökäyttöpaikka voi kuulua kerrallaan vain yhteen energiayhteisöön, jossa on käytössä sisäinen hyvityslaskenta. (Valtioneuvoston asetus sähköntoimitusten selvityksestä ja mittauksesta annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta 1133/2020, 1 luku 3 §.)

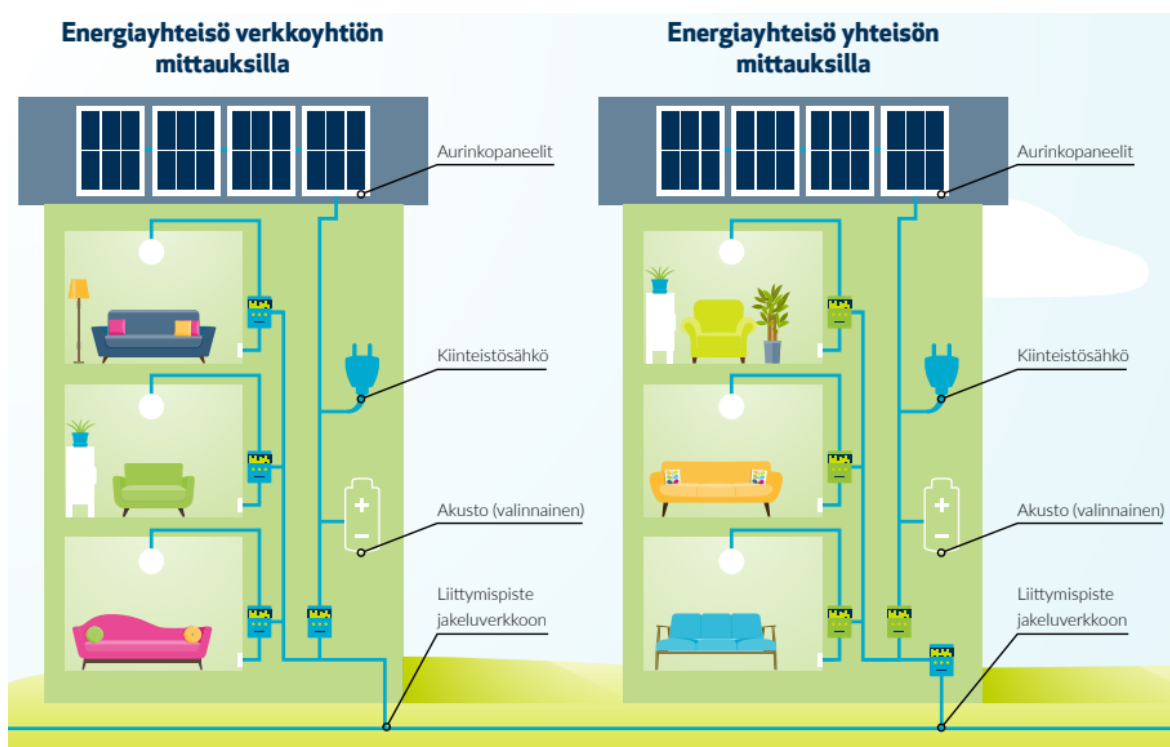
Ensimmäinen malli paikallisesta energiayhteisöstä on kiinteistön sisäinen energiayhteisö. Sen toimintatapaa ja rakennetta on esitetty kuvassa 1. Siinä toimintaperiaatteena on, että energiayhteisön jakama sähköenergia on tuotettu kiinteistön rajojen sisäpuolella esimerkiksi kerros- tai rivitalon katolla sijaitsevilla aurinkopaneeleilla. Tuotettu sähköenergia jaetaan energiayhteisön sopimusten mukaisesti sen jäsenille sähkön käyttöpaikkojen kesken, ilman sen kiertämistä paikallisen jakeluverkon kautta. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2018a, 36–38.)



Kuva 1. Havainnekuva kiinteistön sisäisestä energiayhteisöstä (Työ- ja elinkeinoministeriö 2018)

Kiinteistön sisäisissä energiayhteisöissä sähköntuotantolaitos pyritään mitoittamaan siten, että mahdollisimman suuri osa sen tuottamasta sähköstä saadaan kulutettua yhteisön jäsenten kesken välttämättä ylijäämätuotannon syntyminen. Näin toimiessa laitteistosta saadaan suurin mahdollinen hyöty irti. Mahdollinen ylijäämätuotanto on mahdollista varastoida esimerkiksi akkujen avulla tai syöttää takaisin jakeluverkkoon ja myydä sähkömyyjälle. Jakeluverkkoon syötetystä ylijäämästä joudutaan kuitenkin maksamaan verkkoyhtiön hinnaston mukainen verkkopalvelumaksu. Sähköveroa tästä ei makseta. Asunto-osaakeyhtiöissä ylijäämätuotantoa syntyy usein esimerkiksi kesäisin päiväsaikaan, kun aurinkopaneelit tuottavat eniten energiaa, samalla kulutuksen ollessa vähäistä. Tällaisissa tapauksissa, kun tuotanto ja kulutus ajoittuvat eri aikaan saman tasejakson sisällä, ne voidaan laskea yhteen sähköverkkoyhtiön sähkömittauksen netotuksessa ja hyvityslaskennassa. Kulutuksen ja tuotannon netotukseen sekä hyvityslaskentaan perehdytään tarkemmin luvussa 4. (Elenia & VTT 2021, 9–10.)

Kiinteistön sisäiset energiayhteisöt voidaan toteuttaa kahdella eri tavalla, joko käyttämällä paikallisen verkkoyhtiön mittauksia tai energiayhtiön omilla mittauksilla. Erot näiden kahden tavan välillä painottuvat mittarointiin ja laskutukseen. Kuvassa 2 on kuvattu mallit molemmilla eri mittaustavoilla, kuvassa siniset mittarit kuvastavat verkkoyhtiön mittareita ja vihreät energiayhteisön omia. (Elenia & VTT 2021, 13.)



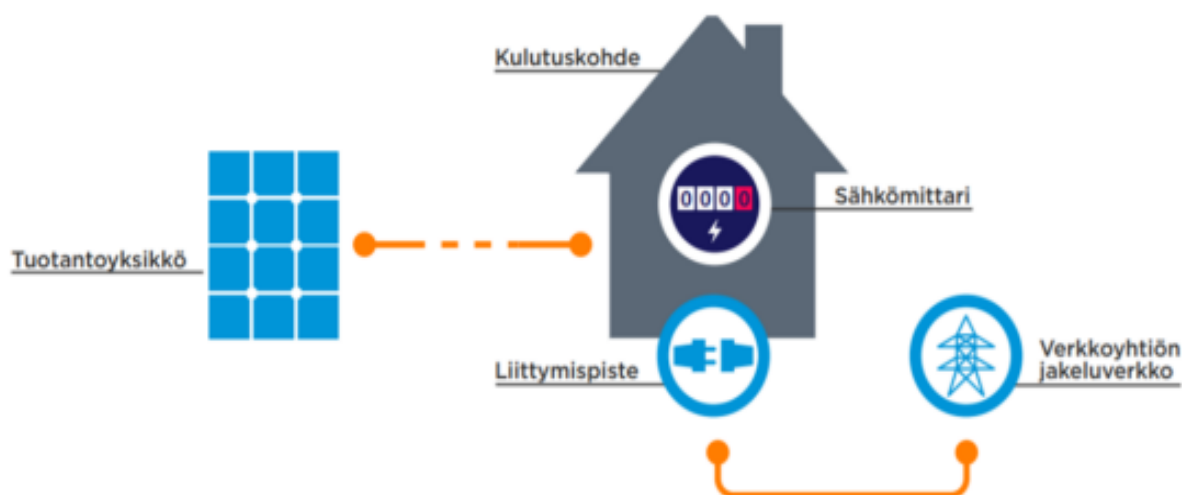
Kuva 2. Havainnekuva kiinteistön sisäisen energiayhteisön mittaroinneista (Elenia & VTT 2021)

Yllä olevassa kuvassa 2 esitetyistä malleista sähköverkkoyhtiön mittauksilla toteutettava tapa on huomattavasti helpompi asunto-osakeyhtiöille. Suurimmassa osassa taloyhtiöistä kiinteistön sekä asuntojen mittaus on jo valmiiksi toteutettu sähköverkkoyhtiön toimesta, joten sen osalta muutoksia ei tarvitse tehdä. Yhteisö voidaan perustaa asentamalla aurinkopaneelit halutun mittauksen taakse (yleisesti kiinteistösähkön). Tämän jälkeen taloyhtiö ilmoittaa sähköverkkoyhtiölle perustetusta energiayhteisöstä ja energian jakoperusteista yhteisön kesken, verkkoyhtiö solmii sopimuksen taloyhtiön kanssa yhteisöstä ja taloyhtiö tekee vielä sähkönmyyjän kanssa sopimuksen mahdollisen ylijäämätuotannon ostamisesta. Näiden toimien jälkeen verkkoyhtiö vastaa automaattisesti yhteisön tuottaman sähköenergian hyvittämisestä sähkölaskuilla netotuksen ja hyvityslaskennan avulla, eikä taloyhtiön tai asukkaiden tarvitse itse tehdä mitään. Asukkaiden omat sähkö- ja verkkopalvelusopimukset voimassa samalla tapaa kuin ennen energiayhteisöä. (Elenia & VTT 2021, 14–15.)

Energiayhteisön omalla mittauksella toteutettava malli on huomattavasti työlämpi vaihtoehto. Siinä verkkoyhtiön mittaus tapahtuu ainoastaan verkon liittymispisteen kohdalta, ja mittauksen takana on koko yhteisö eli kiinteistö ja sen asukkaat. Yhteisöllä on yksi yhteinen verkkopalvelusopimus ja yksi yhteinen sähkönhankintasopimus sekä mahdollisesti sopimus ylijäämänsähkön myynnistä eteenpäin. Tällöin kiinteistöön tulee asentaa takamittarointi,

jonka avulla seurataan jokaisen asunnon sekä kiinteistön sähkönkulutus ja mahdollisesti vielä erikseen tuotannon tai varastoinnin määrä. Tämä mittarointi on energiayhteisön omalla vastuulla, ja se usein toteutetaan erilaisten palveluntarjoajien, esimerkiksi isännöitsijän tai kiinteistönhuoltoyhtiön, avulla. Sähköverkko- sekä sähkönmyyntiyhtiö laskuttaa yhteisöä liittymispisteen mittaroinnin perusteella ja yhteisö vastaa itse tai palveluntarjoajan kautta yhteisön sisäisestä laskutuksesta. Taloyhtiöiden osalta sähkön yhteishankinnasta sekä sähkövastikkeesta määrätään yhtiöjärjestyksessä.

Toinen malli paikallisesta energiayhteisöstä on kiinteistönrajat ylittävä energiayhteisö. Sen toimintatapaa sekä rakennetta on esitetty kuvassa 3. Eroavaisuutena aiemmin esiteltyyn kiinteistön sisäiseen energiayhteisöön, tässä mallissa sähköntuotantopaikka sijaitsee kiinteistön rajojen ulkopuolella. Esimerkkinä tämänkaltaisesta energiayhteisöstä voisi pitää kerros- tai rivitaloaluetta, jossa yhden kiinteistön katolla sijaitsee aurinkopaneelit, joiden avulla tuotetaan sähköenergiaa koko alueen muille taloille ja niiden käyttöpaikoille. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2018a, 38–42.)

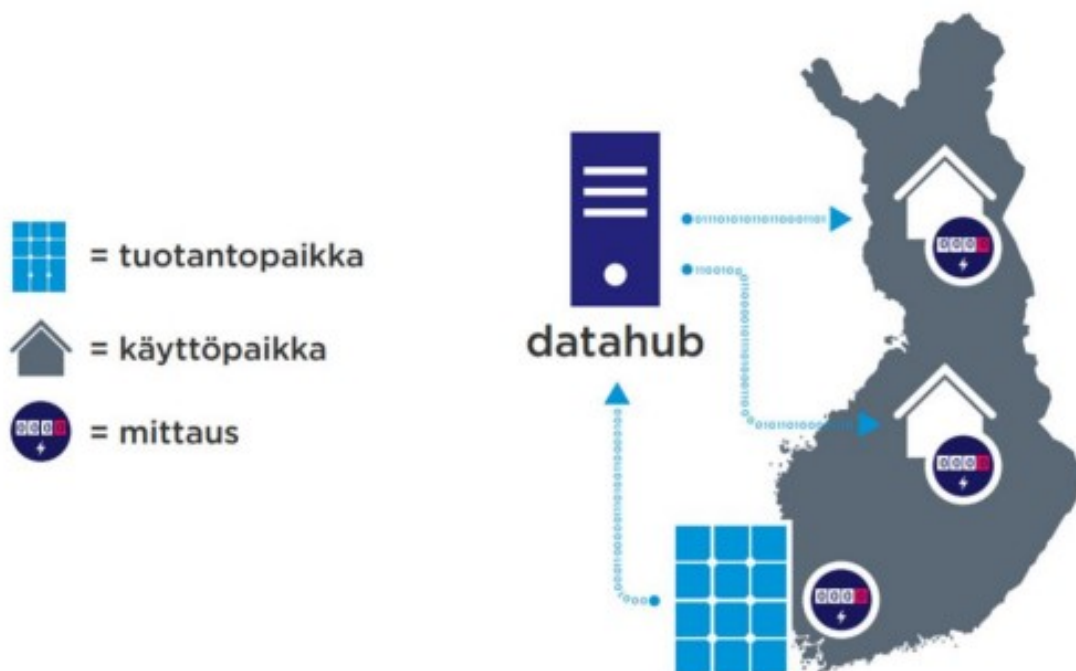


Kuva 3. Havainnekuva kiinteistön rajat ylittävästä energiayhteisöstä (Työ- ja elinkeinoministeriö 2018)

Kiinteistön rajat ylittävän energiayhteisön osalta Suomen lainsäädännössä on vielä rajoitteita. Myöhemmin tässä työssä tarkemmin esiteltävän Edelläkävijäyhteisö energiayhteisöissä-hankkeessa on yhtenä case-kohteena kiinteistön rajat ylittävä yhteisö. Siinä yhteisön perustaminen on mahdollista, kun yhteisön kiinteistöillä on sama omistaja ja näin ollen ne muodostavat sähkömarkkinalain 4. § mukaisen kiinteistöryhmän, eikä sähkönjakelu sen sisällä ole luvanvaraista. Ongelma siis tulee, kun kiinteistöillä ei ole yhteistä omistajaa, jolloin sähkönjakelusta tulee luvanvaraista toimintaa. (Lempäälän Lämpö 2021.)

### 3.3 Hajautetut energiayhteisöt

Kolmantena energiayhteisöjen muotona on hajautettu energiayhteisö. Siinä periaatteena on, että yhteisön sähköenergia tuotetaan jossain muualla kuin sähkön käyttöpaikassa. Kuvassa 4 on havainnollistettu tämän yhteisö muodon rakennetta ja toimintaperiaatetta.



Kuva 4. Havainnekuva hajautetusta energiayhteisöstä (Työ- ja elinkeinoministeriö 2018)

Hajautetusta energiayhteisöstä voidaan käyttää esimerkkinä tilannetta, jossa pohjoisessa sijaitsevan loma-asunnon aurinkopaneelien tuottamaa sähköenergiaa käytetään etelässä sijaitsevalla vakituisella asunnolla. Toinen esimerkki voisi olla tilanne, jossa sähkönkäyttöpaikka sijaitsee alueella, jossa aurinkopaneelilla ei saada tuotettua tarpeeksi energiaa, jolloin yhteisön jäsenet sijoittavat tuotantoyksikön paremmalle maantieteelliselle sijainnille pois energiayhteisön alueelta. Molemmissa näissä tilanteissa tuotettu sähköenergia kulki tuotantoyksiköstä sähkönkäyttöpaikkaan yleistä sähköjakoverkkoa pitkin. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2018a, 42–44.)

#### 4 Hyvityslaskenta ja tuotannon sekä kulutuksen netotus

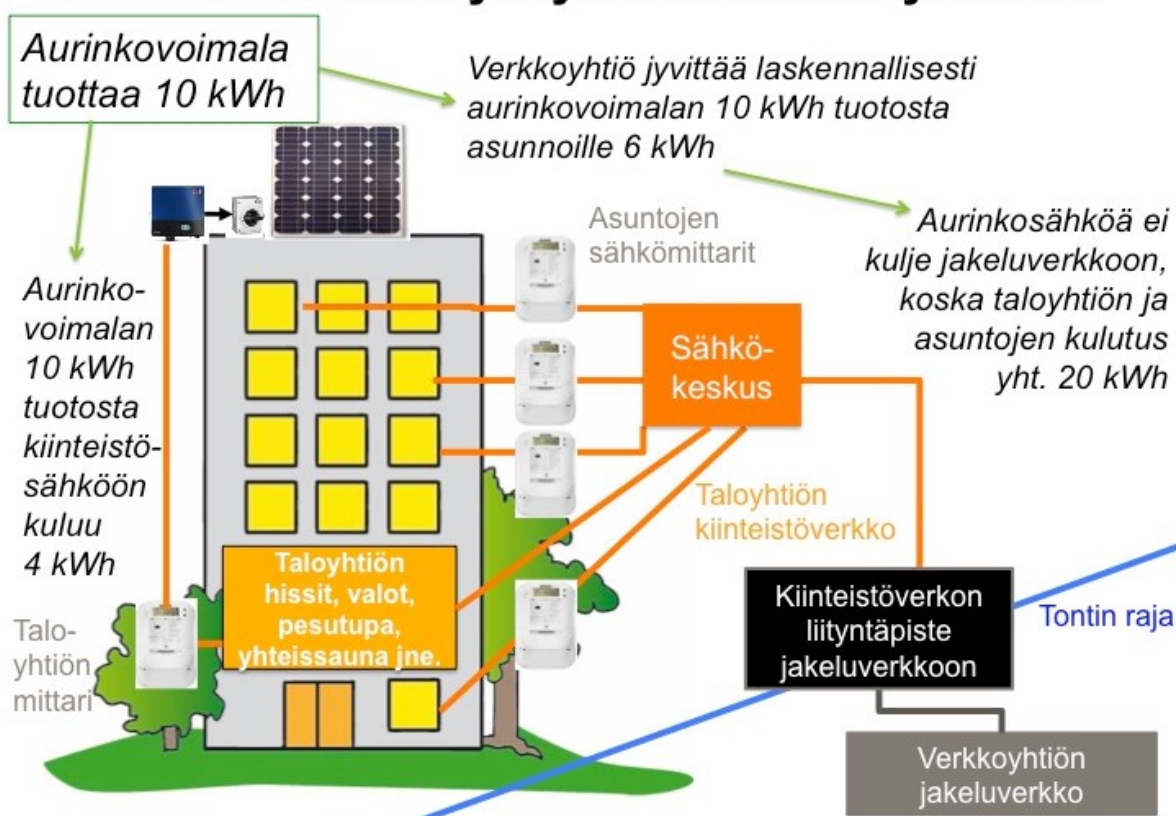
Hyvityslaskenta ja tuotannon sekä kulutuksen netotus tulivat mahdolliseksi vuoden 2020 lopulla tulleen mittausasetusmuutoksen myötä. Yksinkertaistettuna tällä muutoksella mahdollistettiin energiayhteisöille oman tuotetun sähköenergian käyttäminen ilman sähkönsiirtomaksuja tai veroja. Lisäykset asetukseen tehtiin asetuksen 1133/2020 mukaisesti ja siinä lisättiin asetuksen 4. lukuun kokonaan uudet 1. a ja 1. b §, joissa toisessa määrätään taseselvitysjakson sisäisestä netotuksesta jakeluverkossa ja toisessa taas energiayhteisöjen sekä aktiivisten asiakkaiden ryhmän mittaustietojen käsittelystä taseselvityksessä.

Sähköntuotannon sekä -kulutuksen netotus taseselvitysjakson aikana toimii seuraavasti. Kuluttajalla on katollaan esimerkiksi aurinkopaneelit, jotka tuottavat tunnin aikana 5 kWh aurinkosähköä. Saman tunnin aikana sähkönjakeluyhtiö siirtää kuluttajan verkkoon 2 kWh sähköä. Kuluttaja käyttää tässä tapauksessa 2 kWh omasta itse tuotetustaan 5 kWh:sta sähköä ja loput 3 kWh siirtyy ylituotantona takaisin sähkönjakeluyhtiön verkkoon. Tämän jälkeen jakeluyhtiö vähentää siirtämästään 2 kWh:sta kuluttajan ylituotannon 3 kWh ja näin ollen maksaa kuluttajalle hyvityksen jäljelle jääneestä 1 kWh:n ylituotannosta. (Caruna 2020.)

Hyvityslaskennan toiminta pohjautuu jo käytössä oleviin älymittareihin ja niiden tuottamaan dataan. Siinä hyödynnetään mittareista saatua tietoa, ja sen perusteella jaetaan tuotettu sähköenergia yhteisön osakkaille. Toimintamallina hyvityslaskenta on todella kätevä, ja sen avulla saadaan kaikki irti nykyaikaisista älymittareista ja niihin käytetystä investoinnista. Hyvityslaskennassa tuotettu ylijäämä sähkö kiertää taloyhtiön asuntojen mittareille kiinteistön oman verkon sisällä. Tämä mahdollistetaan siten, että tuotantoyksikkö kytketään taloyhtiön omaan sähkömittariin kuvan 5 mukaisesti. Hyvityslaskennassa siis yhdistellään tuotantolaitoksen sekä taloyhtiön ja sen asuntojen kulutus- ja tuotantotietoja älymittareista saadun datan perusteella. (Auvinen 2020a.)



## Aurinkosähkön hyvityslaskenta taloyhtiössä



Kuva 5. Havainnekuva sähkön ”kierrosta” hyvityslaskennassa (Auvinen 2020)

Auvisen (2020b.) mukaan hyvityslaskenta toteutetaan käytännössä verkkoyhtiön sähkömittareiden tuottaman mittaustiedon pohjalta käyttäen yksinkertaisia prosentti-, miinus- ja pluslaskentakaavoja. Tuotantolaitoksen tuottama sähköenergia jaetaan yhteisön osakkaiden omistussuhteiden mukaisesti asunnoille, ja nämä tuotannon osuudet sitten vähennetään kyseisen asunnon ostetun sähköenergian määrästä. Tilanteissa, joissa sähköntuotanto ylittää yhteisön osakkaiden sähkönkulutuksen, ylijäämätuotanto lasketaan jakeluverkkoon tuotannoksi, ja siitä voidaan täten veloittaa sähköntuotannon siirtomaksu.

Vaikka hyvityslaskenta on tullut mahdolliseksi jo vuoden 2020 lopulla, sitä ei silti tarjoa kuin muutama verkkoyhtiö Suomessa tällä hetkellä. Pakolliseksi sen tarjoaminen tulee vasta vuonna 2023, jolloin se on tarkoitus toteuttaa valtakunnallisesti Datahub-tiedonvaihtojärjestelmän kautta. (Valtioneuvoston asetus sähköntoimitusten selvityksestä ja mittauksesta 767/2021, 8. luku 4. §.)

## 5 Energiayhteisöjä ja mikroverkkoja maailmalta

### 5.1 Eigg Electric

Eigg on Skotlannissa sijaitseva saari, jolle sen asukkaat perustivat energiayhteisön jo vuonna 2008. Saari on kokonaan omavarainen energiantuotannon osalta eikä sinne kulje lainkaan yleistä sähköverkkoa. Saaren energialähteinä toimivat 95 % uusiutuvat luonnonvarat: vesi, tuuli ja aurinko. Loput 5 % tuotetaan kahdella varavoimana olevalla dieselgeneraattorilla. Saarelta löytyy 3 kpl vesivoimaloita, 4 kpl tuuliturbiineita sekä runsaasti aurinkopaneeleita, järjestelmän kokonaistuotantokapasiteetti on 184 kW.

Kaikki saarella tuotettu energia jaetaan sen asukkaiden ja yritysten kesken 11 km:n pituisella suurjänniteverkolla. Järjestelmässä on myös akusto, jonka avulla koko saaren sähkönkulutus voidaan häiriötilanteessa kattaa 24 tunnin ajan. Tuotanto voi esimerkiksi kesäisin olla hyvin rajallista sateen tai tuulen puuttuessa. Tällöin yritysten ja kotitalouksien kuluista on rajattu 10 kW:n ja 5 kW:n energiakatoilla, jotta vältetään liialliselta generaattoreiden käytöltä ja mahdolliselta ylikuormitukselta. (Eigg Electric 2022.)

### 5.2 Samsø

Samsø on tanskalainen n. 4000 asukkaan saari, joka on tällä hetkellä täysin omavarainen energiantuotannon osalta. Muutos uusiutuvien energialähteiden esikuvaksi alkoi vuonna 1998, kun saari voitti Tanskan ympäristö- ja energiaministeriön sponsoroiman kilpailun, jossa etsittiin malliyhteisöä, jonka avulla todistettaisiin, että tavoite leikata kasvihuonepäästöjä 21 % on saavutettavissa. Muutos hiilineutraaliksi kesti vain alle vuosikymmenen. (Lewis 2017.)

2000-luvun alussa saaresta teki omavaraisen 11 kpl 1 MW:n tuulivoimaloita, ja vuonna 2002 lisättiin vielä 10 tuuliturbiinia, joilla kompensoitiin saaren ja mantereen välisen liikenteen päästöjä. Vuosien 2002 ja 2005 välillä rakennettiin lisäksi kolme kappaletta kaukolämpöjärjestelmiä, joilla saatiin tuotettua  $\frac{3}{4}$ :aan saaren taloista lämmitys ja kuuma käyttövesi. Polttoaineena käytetään paikallista kasvatettua olkea. Hyvän perspektiivin antaa hiilijalanjäljen vertailu, joka tehtiin vuonna 2015 Samsøen saaren, Tanskan ja Australian asukkaiden välillä. Samsøen asukkaiden hiilijalanjälki on -12 tonnia henkilöä kohti, kun vastaavasti Tanskassa lukema on 6,2 tonnia ja Australiassa 17 tonnia. (Lewis 2017.)

## 6 Tutkimuksen toteutus

### 6.1 Tutkimusmenetelmä ja aineisto

Työssä tutkimusmenetelmäksi valikoitui niin määrällinen kuin laadullinen tutkimusmenetelmä. Määrällisen tutkimusmenetelmän avulla oli tarkoitus saada kattava yleiskuva koko Etelä-Karjalan alueen asunto-osakeyhtiöiden tilanteesta ja näkemyksistä energiayhteisöjen osalta, sekä samalla kartoittaa alueella toimivien sähkönjakeluyhtiöiden valmiuksia niiden toteuttamiselle ja niiden tulevaisuuden näkymille. Määrällisen tutkimuksen aineiston keräämistä varten laadittiin Webropol-ohjelman avulla kaksi kappaletta kyselyjä. Kyselyt sisälsivät niin monivalintakysymyksiä kuin myös avoimia kysymyksiä, joiden avulla saatiin jakeluyhtiöiden mielipide energiayhteisöiden vaikutuksista. Molemmat kyselyt toteutettiin anonyymisti, joten niihin vastanneita ei voida yhdistää tulosten käsittelyssä saatuihin tuloksiin. Kyselyt lähetettiin sähköpostitse suoraan jakeluyhtiöille heidän asiakaspalveluihinsa, josta ne voitiin välittää oikealla taholle vastattavaksi. Asunto-osakeyhtiöiden osalta kysely lähetettiin ensin Kaakkois-Suomen kiinteistöliitolle, josta he välittivät sen eteenpäin Lappeenrannan sekä Imatran talousalueen kiinteistöyhdistysten jäsenille vastattavaksi.

Tutkimuksen toinen osa suoritettiin käyttämällä laadullista tutkimusmenetelmää. Laadulliseen tutkimusmenetelmään päädyttiin, koska tutkittava aihe ei ollut kovinkaan laaja, joten sitä varten piti kerätä mahdollisimman tarkkaa sekä yksityiskohtaista tietoa. Saatavilla oleva tutkimusaineisto oli myös melko rajallista aiheen ollessa Suomessa vielä melko uusi ja tuntematon. Tutkimusta varten kuitenkin valittiin kolme kappaletta jo toteutuneita energiayhteisö-hankkeita Suomesta. Kaikki kolme hanketta olivat hyvin erilaisia toisistaan, mikä antoi tutkimukselle eri näkökulmia. Tutkimus toteutettiin perehtymällä näihin kolmeen hankkeeseen. Vertailemalla niitä saatiin luotua kuvaa energiayhteisöistä ja niiden toteuttamisen mahdollisuuksista sekä haasteista.

### 6.2 Kyselytutkimus ja sen tulokset

Opinnäytetyössä suoritettu kysely toteutettiin sähköpostikyselynä, joka lähetettiin verkkoyhtiöille sekä Kaakkois-Suomen kiinteistöliitolle marraskuun 2021 lopussa. Ensimmäinen kysely (Liite 1) lähetettiin viidelle Etelä-Karjalan ja Kymenlaakson alueella toimivalle sähkönjakeluyhtiölle. Kyselyn tarkoituksena oli kartoittaa jakeluyhtiöiden valmiuksia energiayhteisöjen perustamiselle ja saada heidän arvionsa siitä, kuinka paljon energiayhteisöjen määrä tulee nousemaan seuraavien vuosien aikana. Samalla myös pyrittiin selvittämään, ovatko jakeluyhtiöt tiedottaneet asiakkailleen energiayhteisöjen perustamisen mahdollisuudesta, koska tämän muutoksen myötä asunto-osakeyhtiöillä on mahdollisuus todella vaikuttaa ja mahdollisesti alentaa huomattavasti omia sähkökulujaan, mikä täten merkitsee tulojen

vähennemistä jakeluyhtiöille. Viimeisenä kyselyssä selvitettiin jakeluyhtiöiden kanta siihen, kuinka paljon energiayhteisöt tulevat lisäämään uusituvan energian käyttöönottoa ja tuottamista yleisesti.

Toinen kysely (Liite 2) lähetettiin Etelä-Karjalan- sekä Imatran seudun Kiinteistöyhdistysten jäsenille eli asunto-osakeyhtiöille. Kyselyn tarkoituksena oli niin tiedottaa asunto-osakeyhtiöitä energiayhteisöjen mahdollisuudesta kuin myös herättää niiden kiinnostus aiheeseen, sekä samalla saada tietoa, ovatko asunto-osakeyhtiöt jo kuulleet asiasta tai onko energiayhteisöjä jo jopa perustettu.

Kysely alkoi seuraavilla kysymyksillä, joiden tarkoituksena oli kartoittaa, onko kiinteistöihin ylipäätään asennettu aurinkopaneeleita tai onko niiden asentamista suunniteltu.

1. Onko kiinteistöönne asennettu aurinkopaneeleita?
2. Mikäli ei, niin onko niiden asentamista suunniteltu?

Kysymysten vähäisten vastausten pohjalta voidaan kuitenkin päätellä, etteivät aurinkopaneelit tai niiden asentaminen ole vielä kovinkaan yleistä alueella. Kyselyyn vastanneista 11 taloyhtiöstä kenelläkään ei ollut aurinkopaneeleita ja vain yhdelle ne olivat suunnitteilla.

Tämän jälkeen selvitettiin seuraavilla kysymyksillä, ovatko asunto-osakeyhtiöt jo kuulleet energiayhteisöistä tai onko niillä sellainen jo perustettuna tai suunnitteilla.

3. Oletteko aiemmin jo kuulleet energiayhteisöistä?

Kysymykseen saatujen vastausten pohjalta huomattiin, etteivät energiayhteisöt olleetkaan aivan vieras käsite, vaikka ensimmäisten kysymysten perusteella niin olisi voinut olettaa. Yhdestätoista vastaajasta kolme (27 %) oli jo kuullut energiayhteisöistä.

4. Jos olitte, niin onko teillä sellainen jo perustettu tai suunnitteilla?

Kolme vastaajaa oli jo kuullut energiayhteisöistä, mutta silti kenelläkään ei ollut vielä energiayhteisöä perustettuna tai sen perustamista edes suunnitteilla. Kyselyn avulla kiinnostuksen toivotaan heränneen aiheeseen ja, että yhteisön suunnittelu alkaisi lähitulevaisuudessa.

Lopuksi kysyttiin millä tavoin asunto-osakeyhtiöt toivoisivat saavansa lisätietoja energiayhteisöistä jakeluyhtiöiden toimesta.

5. Millä tavoin toivoisitte saavanne lisätietoja energiayhteisöistä jakeluyhtiön toimesta?

Vastauksista käy selkeästi ilmi, että suurin osa suosisi perinteistä infotilaisuuden pitämistä aiheesta. Myös viestintä sähköpostin välityksellä koettiin riittäväksi. Infotilaisuus olisi ideana

hyvä, koska aihe varmasti herättää paljon kysyttävää ja tilaisuudessa saisi herätettyä kunnolla keskustelua ja kysymysten kiertely olisi hankalampaa.

Valitettavasti toteutetut kyselyt jouduttiin kuitenkin toteamaan epäonnistuneiksi todella alhaisen vastaajamäärän takia. Viidestä jakeluyhtiöstä ainoastaan yhdeltä saatiin vastaukset kyselyyn, eivätkä muut yhtiöt edes vastanneet lähettyyn sähköpostiin. Tämän takia jakeluyhtiöille lähetettyjä kyselyitä tai niiden tuloksia ei ole esitetty samalla tapaa kuin asunto-osakeyhtiöiden kyselyä. Kiinteistöliiton kautta lähetetyt kyselyt tavoittivat yhteensä n. 650 asunto- ja kiinteistöyhtiötä, mutta heidänkin osaltaan vastausmäärät jäivät todella alhaisiksi. Vastauksia saatiin ainoastaan 11 kpl. Tämän vuoksi tehtyjen kyselyiden tulosten pohjalta ei saatu luotua tarpeeksi suurta aineistoa, jota analysoimalla olisi voinut tehdä tarkempia johtopäätöksiä aiheesta. Lähetetyistä kyselyistä tehdyt raportit sekä itse kyselylomakkeet ovat nähtävissä kokonaisuudessaan tämän työn liitteissä 1–4.

### 6.3 Tutkimuksen energiayhteisö-hankkeiden esittely

Tutkimukseen valittiin kolme kappaletta jo toteutuneita energiayhteisö-hankkeita Suomesta. Valitut hankkeet ovat keskenään hyvin erilaisia, eivätkä ne kaikki käsittele asunto-osakeyhtiöitä. Hankkeiden ollessa erilaisia toisistaan ja niiden käsitellessä eri energiayhteisö-malleja, niiden avulla saadaan luotua selkeä kuva eri mallien toimivuudesta ja perustamismahdollisuuksista sekä niihin liittyvistä haasteista. Hankkeista saatujen aineistojen perusteella saadaan selvitettyä, mikä energiayhteisömalli on toteutuskelpoisin asunto-osakeyhtiöille.

#### 6.3.1 FinSolar

FinSolar-aurinkosähköä taloyhtiöiden asukkaille on Aalto- ja LUT-yliopiston sekä STEK:n projekti, jonka tavoitteena oli edistää aurinkosähkön hyödyntämistä asunto-osakeyhtiöiden osalta ja samalla kehittää uusia malleja aurinkosähkön yhteistuotantoon käytännön kokeilemisen pohjalta. Projekti toteutettiin vuosina 2017–2019. Hankkeessa testattiin hyvityslaskentamallin toimivuutta kahdessa eri taloyhtiössä Helsingissä ja Oulussa. Kokeilua varten oli haettu poikkeuslupa Työ- ja elinkeinoministeriöstä ja Energiavirastosta, koska hyvityslaskennan toteuttamisen esti vielä kokeilun aikaan Suomen lainsäädäntö. Kokeilussa tuotetun aurinkosähkön hyvityslaskennasta ei peritty ollenkaan siirto- tai palvelumaksuja. (Auvinen ym. 2020.)

Hyvityslaskennan toinen pilotointi suoritettiin Oulussa As Oy Kastellinhelmen rivitalossa. Hyvityslaskennan toteuttamisesta vastasi paikallinen sähkönverkkoyhtiö Oulun Energia. Lainsäädäntö hankaloitti hankkeen toteuttamista. Verottaja oli vastahakoinen ottamaan kantaa asiaan, sillä sovellettavissa oleva laki puuttui, kertoi As Oy Kastellinhelmen

isännöitsijä Jukka Niemelä. Verottajalta saatiin kuitenkin lopulta ennakkopäätös asiasta ja hanke saatiin suoritettua. Hankkeen toteuttamiskustannukset jäivät alle kymmentuhannen ja hankinnalle laskettiin n. 10–15 vuoden takaisinmaksuaika. 3,5 kW:n asennettu tuotantolaitos tuotti arviolta 3 300 kWh vuodessa. Taloyhtiön hallituksen puheenjohtajan mukaan hankkeeseen lähdön syynä olivat vastuullinen edelläkävijyys sekä uuden toimintamallin luominen, myös imagoarvon tuominen edisti asiaa. Oulun Energia Siirto ja Jakelu Oy:n kannalta hankkeen tavoitteena ja toiveena oli, että luodusta hyvityslaskentamallista tulisi kansallisesti käytettävä. (Auvinen 2017a.)

Toinen kokeilu hyvityslaskentamallille suoritettiin Helsingin Pikku-Huopalahdessa, jossa siihen osallistui As Oy Haapalahdenkatu 11 jäsenet. Hanke toteutettiin kohteen kattoremontin kanssa samanaikaisesti. Hyvityslaskennasta ja sen suorittamisesta vastasi Helen Sähköverkko Oy. Taloyhtiö budjetoit hankkeeseen ja tuotantolaitoksen hankintaan 23 000 euroa. Asunto-osakeyhtiöön kuuluu 17 asunnon kerrostalo ja seitsemän asunnon rivitalo, yhteensä sillä on asukkaita 56 kpl. Asennettu tuotantolaitos oli kooltaan 8,74 kWp sisältäen 33 kpl aurinkopaneeleita. Jotta tuotantoyksikön laajentaminen olisi tulevaisuudessa helpompaa, asennettiin myös paneeliston kokoon suhteessa suurempi invertteri. Alla olevassa taulukossa 1 on kuvattu kyseisen järjestelmän tuotto- ja talouslaskelmat sen elinkaaren aikana. (Auvinen 2017b.)

Järjestelmän elinikä vuosina	Oman sähköntuotannon arvo ja myyntituotot €	Investointi- ja ylläpito kustannukset €	Kassavirta €/v	Investoinnin sisäisiä korkokantoja % (IRR)	Investoinnin kumulatiivinen tuotto €/v ilman korkoa (0%)	Investoinnin nettontykyarvoja (NPV) laskentakorolla	Takaisinmaksuaika investoinnin laskeutakorolla	Ostosähkön hinta [eur/kWh]	Myyntiin menevän ylijäämänsä hön hinta [eur/kWh]	Aurinkosähkön tuotanto kWh/v	Aurinkosähkön tuotanto LCOE [eur/kWh]
0	0.0 €	-13,000 €	€13,000		-13,000 €					0	
1	878 €	-141 €	€737	-94.3%	-12,263 €	-12,149 €	1	0.118 €	0.030 €	7429	
5	861 €	-138 €	€722	-31.5%	-9,352 €	-9,364 €	1	0.118 €	0.030 €	7282	0.372 €
10	839 €	-135 €	€705	-9.6%	-5,793 €	-6,110 €	1	0.118 €	0.030 €	7101	0.198 €
15	819 €	-1,432 €	€613	-4.4%	-3,623 €	-3,623 €	1	0.118 €	0.030 €	6926	0.152 €
20	798 €	-128 €	€670	-0.2%	-239 €	-239 €	1	0.118 €	0.030 €	6754	0.120 €
25	779 €	-125 €	€653	1.8%	3,061 €	3,061 €	0	0.118 €	0.030 €	6587	0.101 €
30	759 €	-122 €	€637	2.9%	6,280 €	6,280 €	0	0.118 €	0.030 €	6424	0.088 €
<b>YHTENSÄ</b>	<b>20,964 €</b>	<b>-18,241 €</b>					<b>20</b>			<b>207441</b>	

Taulukko 1. Tuotantoyksikön tuotto- ja talouslaskelmat elinkaaren aikana. (Auvinen 2017)

Hanke oli hyvityslaskentamallin osalta onnistunut, ja sen perusteella testattu malli kiinteistön sisäisille energiayhteisöille oli kustannustehokas, käyttäjäystävällinen sekä hyvin tekniseen toimintaympäristöön soveltuva ratkaisu. Positiivista palautetta se sai myös olemalla joustava ratkaisu taloyhtiön päätöksenteon kannalta. Eduiksi Auvinen ja Honkapuro (2019) listasivat hyvityslaskentamallille mm. mahdollisuuden hankkia suurempi yhteinen tuotantoyksikkö, joka näin ollen tulee edullisemmaksi kuin pienet esimerkiksi pelkän taloyhtiön tai yksittäisen asukkaan käyttöön hankittavat. Kustannukset ja tuotot jakautuvat siinä myös tasaisesti osakkaiden lukumäärän ja vastikkeen perusteella, ollen näin oikeudenmukaisempi eikä muutoksia yhtiöjärjestykseen vaadita. Hyvityslaskentamalli jättää myös asukkaille mahdollisuuden kilpailuttaa oma sähkösopimuksensa.

Hankkeessa oli myös esillä aurinkosähkön takamittarointimalli, ja siitä piti suorittaa pilotteja Jyväskylässä sekä Lappeenrannassa, mutta näitä kokeiluja ei kuitenkaan mallin sopimattomuuden ja henkilöstöresurssihaasteiden takia suoritettu. (Auvinen ym. 2020.)

Hankkeen johtopäätöksissä Auvinen ja Honkapuro (2019) toteavat, ettei edellä mainittu takamittarointimalli ole toimiva ratkaisu yleisesti ottaen taloyhtiöille. Ongelmaksi sen toteuttamisen osalta mainittiin muun muassa se, että sen lisääminen yhtiöjärjestykseen vaatisi

yhtiökokouksen yksimielisen päätöksen asiasta, mikä harvoin on saavutettavissa. Näin olen voidaan todeta hyvityslaskentamallin olevan näistä järkevin tapa toteuttaa taloyhtiön pientuotanto.

### 6.3.2 LEMENE

Lempäälän energiayhteisö eli LEMENE-hanke on Työ- ja elinkeinoministeriön kärkihanke, joka valmistui vuonna 2019. Hankkeessa toteutettiin Lempäälän Marjamäen teollisuusalueelle tarvittaessa omavaraisena toimiva älykäs energiajärjestelmä, joka sisältää ainoastaan teollisuuden tai kaupanalan yrityksiä. Energiajärjestelmä koostuu aurinkopaneeleista, kaasumootoreista ja polttokennoista. Järjestelmä pystyy osallistumaan energiamarkkinoille tai irtaantumaan valtakunnan verkosta ja toimimaan täysin itsenäisesti. Lempäälän Energia toimii hankkeessa niin sähkön kuin lämmön tuottajana, mutta myös operaattorina energiayhteisön jäsenten välillä. (Lempäälän Energia Oy 2019.)

Koistisen (2020) mukaan rakennettu järjestelmä on uudenlainen tapa yhdistää eri energiavirtoja, ja sitä kutsutaan sektori-integraatioksi. Ideana on, että eri energiamuodot kompensoivat toinen toisiaan ja toimivat myös toistensa varastoina pitäen tehtasapainoa yllä eri ajankohtina. Järjestelmän rakennetta ja kytkentämallia on kuvattu alla olevassa kuviossa 1.



Kuvio 1. Lempäälän energiayhteisön rakenne (Lempäälän Energia 2019)



Käytännössä järjestelmä toimii seuraavasti. Auringon paistaessa paneelit tuottavat energiaa, auringon mennessä pilveen alkaa akusto syöttämään verkkoon virtaa. Akkuihin sähkö on varastoitu aurinkopaneeleista sekä polttokennoista. Polttokennot tuottavat sähköä ja lämmön hyödyntäen maakaasua sähkökemiallisen reaktion avulla. Viimeisenä keinona, jos edellä mainitut eivät pysty tuottamaan tarpeeksi energiaa, käynnistyvät kaasumoottorit. Kaikkea tätä toimintaa ohjaa käytössä oleva saksalainen Siemensin ohjelmisto ja tulevaisuudessa ehkä jopa tekoäly. (Koistinen 2020.)

### 6.3.3 Edelläkävijyys energiayhteisössä

Edelläkävijyys energiayhteisössä -hanke on Lempäälän Lämmön toteuttama selvityshanke, jossa tarkoituksena oli kehittää energiayhteisöjen syntymistä sekä tuoda julki tietoa niistä ja niihin liittyvistä asioista. Hanke toteutettiin aikavälillä 1.8.2019 – 30.11.2021, ja se rahoitettiin Pirkanmaan liiton ja Lempäälän Lämmön toimesta osuuksin 60/40. Hankkeessa käytettiin esimerkkinä aiemmin jo esiteltyä LEMENE-hanketta, ja siinä selvitettiin mahdollisuuksia siirtää siinä käytetyt ratkaisut erilaiseen toimintaympäristöön sekä mittakaavaan. Tarkoituksena oli kehittää yhteistyötä energiayhteisöjen toteuttamisen osalta ja selvittää kaikki niin tekniset, lainsäädännölliset kuin muut edellytykset tavoitteen saavuttamiseksi. (Kettunen & Kivioja 2021.)

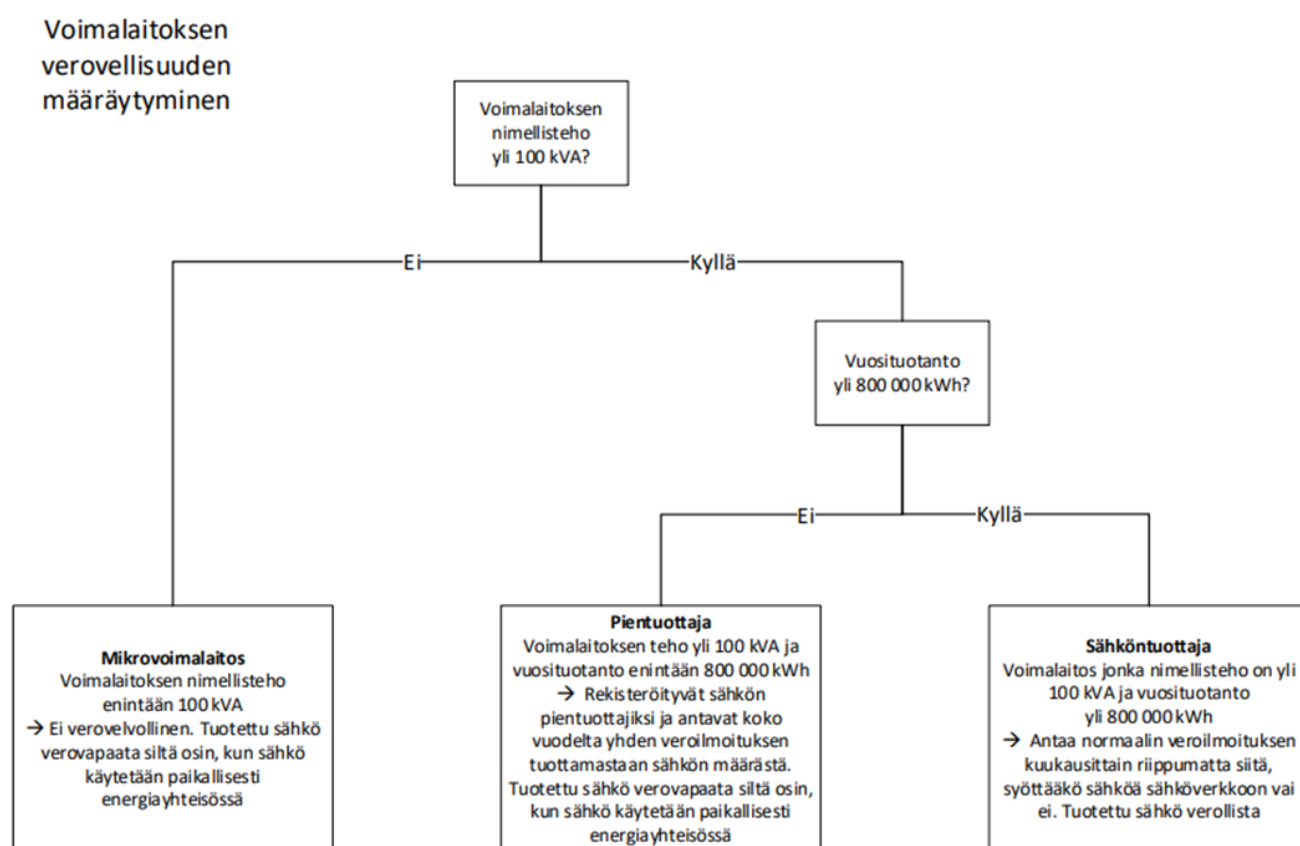
Hankkeessa tarkasteltiin kahta kiinteistöaluetta, joiden avulla saatiin näkemys siitä, miten toteuttamiskelpoisia energiayhteisöt ovat näille alueille. Ensimmäisenä kohteena oli Lempäälän Hakkarin -alue. Siellä Lempäälän kunta omistaa suuren osan alueista joko suoraan tai välillisesti, jonka myötä se täyttää sähkömarkkinalain mukaisen kiinteistöryhmän vaatimukset, mikä mahdollistaisi kiinteistönrajat ylittävän energiayhteisö -mallin. Hankaluuksia alueella tuottaa vanha rakennuskanta sekä teknisten laitteiden modernisaation tarve. (Kettunen & Kivioja 2021, 15–16.)

Toisena kohteena oli Lempäälä-talo, joka on uusi palvelutalo osana Nova Lempäälä -hanketta. Se sisältää useita eri palveluita mm. pääkirjaston, kunnan palvelut ja seurakunnan palvelut. Taloa ympäröivä Nova Lempäälä -alue osoittautui hankalaksi energiayhteisön perustamisen kannalta. Alueella on useita eri kiinteistöjä, ja niillä on eri omistajat, minkä takia kiinteistönrajat ylittävää energiayhteisöä ei voida perustaa. Yhteisö voisi olla mahdollinen, jos kiinteistöjen omistajat suostuisivat siirtämään kaikki alueet yhden omistajan nimiin, jolloin kiinteistöryhmän määritelmä täytyisi. (Kettunen & Kivioja 2021, 16–17.)

Lempäälän lämpö pyysi myös hankkeen aikana Energiavirastolta lausuntoja liittyen kiinteistöryhmä-käsitteeseen, jonka avulla mahdollistetaan kiinteistönrajat ylittävä sähkönjakelu ilman sähköverkkolupaa, jos kiinteistöillä on sama omistaja ja ne rajautuvat

maantieteellisesti toisiinsa. Vastauksessaan Energiavirasto korosti, että merkittävässä roolissa on maanpohjan hallinta, eikä kiinteistöllä olevien rakennusten. Maapohjan hallinta voi perustua omistukseen tai vuokrasopimukseen. Viraston mukaan samaan konserniin kuuluvien tahojen omistamat kiinteistöt eivät täytä vaatimuksia kiinteistöryhmästä. Vaatimukset eivät myöskään täyty, jos kiinteistö on vuokrattu eteenpäin ja näin ollen on eri tahon hallinnassa. (Kettunen & Kivioja 2021, 48–51.)

Hankkeen aikana käytiin myös keskustelua verottajan kanssa siitä, miten sähkövero määräytyy energiayhteisöissä. Verotus käsitellään niin ikään tuotanto- ja kulutusyksikkö kohtaisesti, koska verottaja ei erikseen tunnista käsitettä energiayhteisöstä. Kuviossa 2 on esitetty voimalaitosten verovelvollisuuden määräytyminen.



Kuvio 2. Verovelvollisuuden määräytyminen voimalaitoksessa (Kettunen & Kivioja 2021, 53)

Hankkeen yhteenvedossa todettiin, energiayhteisöjen olevan haastava kokonaisuus niitä ympäröivien energiaverkkojen sekä lainsäädännön monimuotoisuuden takia. Suomessa sähköverkkoja ylläpitäville tahoille verkkojen käyttäminen on liiketoimintaa, ja luonnollisesti sen pitää olla kannattavaa. Energiayhteisöissä nähdään kuitenkin potentiaali, sillä niiden avulla pystytään tyydyttämään niin verkkoyhtiöiden kuin myös kuluttajien tarpeet luoden molempia hyödyttävä kokonaisuus. Lakeja ja regulaatiota tulisi kuitenkin kehittää jatkuvasti.

Kehityksen mahdollistaisi erilaiset testi- ja tutkimusluvut, joiden avulla saataisiin lisää kokemusta ja tietoa. Energiatuotannon todettiin olevan myös keskellä murrosta, kun yhä useampi kuluttaja on kiinnostuneempi ja tietoisempi käyttämästään energiasta ja sen alkuperästä. Myös yritykset ja kotitaloudet haluavat entistä enemmän pienentää omaa ilmastokuormaansa ja vaikuttaa positiivisesti ilmastonmuutokseen vihreiden arvojen perusteella ja siirtyä samalla kohti energiaomavaraisuutta. Näin ollen todettiin, että kuluttajalla on aidosti hyvä mahdollisuus vaikuttaa kaikkiin edellä mainittuihin seikkoihin energiayhteisöjen avulla. (Kettunen & Kivioja 2021, 58.)

#### 6.4 Hankkeiden tulokset ja johtopäätökset

Energiayhteisöjen ja jakamistalouden kehitys on ollut hidasta. Ylipäätään aurinkopaneelien tai muiden uusiutuvien energialähteiden tuottaman energian hyödyntäminen täysmääräisesti on ollut haastavaa asunto-osakeyhtiöissä. Aluksi, jos yhtiöllä oli aurinkopaneelit käytössä, niiden tuottamaa sähköenergiaa kohdeltiin samalla tapaa kuin ostettuakin, eli siitä piti maksaa sähkönsiirtomaksut sekä sähköverot. Tuotettu energia oli mahdollista hyödyntää ainoastaan taloyhtiön yhteisten kohteiden kulutuksessa esimerkiksi hissit, porraskäytävät, pihavalot, kylmiöt, autojen lämmitys.

Valtioneuvoston asetukseen tulleiden muutoksien myötä energiayhteisöjen mahdollisuudet ja kannattavuus paranivat huomattavasti. Suurin muutos asunto-osakeyhtiöiden osalta oli, että itse tuotettua sähköenergiaa voidaan käyttää kiinteistön sähkön lisäksi myös huoneistojen sähkönkulutuksen kattamiseen. Lisää taloudellista hyötyä yhtiöille kertyy, kun itse tuotetusta ja käytetystä sähköenergiasta ei enää tarvitse maksaa sähkösiirtomaksuja tai sähköveroja. Tätä voisi pitää ”kannustimena” taloyhtiöille siirtyä uusiutuvan energian käyttöön ja täten edistää positiivisia ympäristövaikutuksia ja pienentää omaa hiilijalanjälkeään. Vaikka Suomen lainsäädäntö mahdollistaa tällä hetkellä edellä mainitun käytännön, on esteenä vielä se, että kaikki jakeluverkkoyhtiöt eivät tuota järjestelmän vaatimaa palvelua. Palvelun tuottaminen on tulossa pakolliseksi kaikille jakeluyhtiöille vuoden 2023 alusta lähtien.

Energiayhteisön toteuttamistapoja on tällä hetkellä kaksi erilaista, paikallinen energiayhteisö ja hajautettu energiayhteisö. Paikallinen energiayhteisö voidaan jakaa vielä kahteen eri ryhmään, kiinteistön rajojen sisäiseen ja kiinteistön rajat ylittävään malliin. Seuraavassa luvussa käydään läpi eri mallien toteuttamismahdollisuuksia ja mahdollisia haasteita työhön valittujen energiayhteisö-hankkeiden perusteella.

### 6.4.1 Tulokset

Työhön valittiin kolme kappaletta hyvin erilaista hanketta, FinSolar, LEMENE ja Edelläkävi-  
jyys energiayhteisössä. FinSolar-hankkeessa testattiin hyvityslaskentamallin toteuttamista  
kahdessa eri taloyhtiössä Helsingissä ja Oulussa. LEMENE-hankkeessa toteutettiin tar-  
peen tullen täysin omavaraisena toimiva energiayhteisö Lempäälän Marjamäen-teollisuus-  
alueelle, joka sisältää ainoastaan yrityksiä. Edelläkäviyys energiayhteisössä-hanke oli  
Lempäälän energian toteuttama selvityshanke, jonka tarkoituksena oli kehittää energiayh-  
teisöjen syntymistä ja tuoda julki tietoa niistä.

Edellä mainittujen hankkeiden perusteella arvioidaan eri energiayhteisömallien toteuttamis-  
mahdollisuuksia sekä haasteita niin lainsäädännöllisestä, hallinnollisesta ja teknisestä nä-  
kökulmasta. Mallit käydään läpi järjestyksessä paikallinen kiinteistön sisäinen-, paikallinen  
kiinteistön rajat ylittävä- ja hajautettu energiayhteisö.

Paikallisen kiinteistön sisäisen energiayhteisön selkeä etu on, että sen perustaminen nyky-  
lainsäädännön mukaan on mahdollista varsin helposti. Ainoa lainsäädännön tuoma este on  
asetuksessa oleva siirtymäaika, jonka vuoksi palvelu ei ole tarjolla jokaisen jakeluverkko-  
yhtiön verkon alueella kuin vasta vuoden 2023 alusta.

Hallinnollisesta näkökulmasta voidaan todeta, että malli on helppo tai vaikea, riippuen siitä  
toteutetaanko sen mittaukset jakeluverkkoyhtiön vai energiayhteisön omasta puolesta. Alle  
on listattu selkeitä hallinnollisia etuja, kun mittaukset toteutetaan jakeluverkkoyhtiön puo-  
lesta.

- Yhteisön perustaminen ei vaadi muutoksia yhtiöjärjestykseen
- Jakeluverkkoyhtiö vastaa niin laskutuksesta kuin myös tuotannon jako-osuuksista
- Jokaisella huoneistolla säilyy omat verkkopalvelusopimukset sekä myyntisopimuk-  
set, joita voi kilpailuttaa halutessaan

Hallinnolliset haitat, joita tulee, kun energiayhteisö vastaa itse mittauksista ovat täysin vas-  
takohtia edellä mainituille eduille:

- Yhteisön perustaminen vaatii muutoksia yhtiöjärjestykseen
- Yhteisö vastaa itse huoneistojen laskutuksesta sekä jako-osuuksista
- Huoneistokohtaiset sähkösopimukset päätetään ja taloyhtiölle tulee yksi yhteinen  
sopimus, joten sen kilpailuttaminen hankaloituu

Myös tekniseltä kannalta mallia tarkastellessa tulee vastaan etuja sekä hyötyjä, jonka aiheuttajana on aiemmin mainittu mittauksen toteutustapa yhteisössä. Jakeluverkkoyhtiön mittauksilla toteutettaessa teknistä ongelmaa ei synny. Koska mitään muutoksia mittareiden osalta ei tarvitse tehdä, vastuu mittareista pysyy edelleen jakeluverkkoyhtiöllä. Myös niiden huolto kuuluu jakeluverkkoyhtiölle. Jos taas mittaus halutaan toteuttaa energiayhteisön omasta puolesta, niin joutuu yhteisö itse hankkimaan mittarit ja on vastuussa niistä sekä niiden huolloista. Tämä tarkoittaa sitä, että todennäköisesti joudutaan palkkaamaan ulkopuolinen taho, esimerkiksi kiinteistöhuoltoyritys hoitamaan työn.

Paikallisen kiinteistön rajat ylittävän energiayhteisön edut sekä haasteet eroavat kiinteistön sisäisestä yhteisöstä ainoastaan lainsäädännöllisesti. Rajat ylittävää yhteisöä perustaessa ongelma syntyy, jos yhteisön perustamista haluavilla kiinteistöillä on eri omistajat. Tässä tapauksessa yhteisöä ei voida perustaa. Ongelman taustalla on kiinteistöryhmä-käsite, jonka myötä sähkönjakelu ryhmän ulkopuolelle on luvanvaraista toimintaa. Kiinteistöryhmä voi siis muodostua vain, jos kiinteistöillä on sama omistaja.

Hajautetun energiayhteisön toimintaa tai toteutustapoja ei käsitelty sen tarkemmin yhdesäkään valitussa hankkeessa, joten siitä ei saatu käytännön esimerkkejä. Näin ollen sen osalta etujen ja haasteiden arviointi on varsin pintapuolista. Hajautettu energiayhteisön toteutus aiemmin luvussa 3.3 esitetyllä tavalla on mahdollistunut vasta vuoden 2022 helmikuusta, kun Fingrid otti käyttöön valtakunnallisen keskitetyn tiedonvaihdon-palvelun Datahubin.

Yksinkertaisesti selitettynä Datahub sisältää kaikkien Suomen sähkökäyttöpaikkojen tiedot ja sitä käyttävät niin jakelu- ja myyntiyhtiöt mm. sopimus ja kulutustietojen välitykseen. Toisin sanottuna kaikki sähköön liittyvä tieto on saatavilla yhdestä paikasta eli Datahubista. Muiden yhteisömallien tapaan kyseinen palvelu ei ole valtakunnallisesti käytössä ennen vuotta 2023, joka rajoittanee huomattavasti palvelun toteutusta.

Hajautetun energiayhteisön suurin etu on, että siinä sähköntuotantoyksikkö voidaan sijoittaa sille tuotannon kannalta parhaaseen maantieteelliseen paikkaan. Esimerkiksi tuulivoimalan sijoittaminen meren äärelle. Sähköntuotanto ja -kulutuspaikka saattavat sijaita eri verkkoyhtiöiden alueella ja, kun tällä hetkellä palvelun tarjoaminen on vapaaehtoista, voi siitä syntyä tilanne, että yhteisön perustaminen ei tämän takia onnistu.

#### 6.4.2 Johtopäätökset

Suoritetun vertailun perusteella kiinteistön sisäinen energiayhteisö on kaikista malleista helpoiten toteutettavissa asunto-osakeyhtiöille niin lainsäädännöllisesti, hallinnollisesti kuin teknisesti ajatellen. Jakeluyhtiön toimesta suoritettavalla mittauksella ja hyvityslaskennalla

yhteisön perustaminen on todella helppoa, sillä muutoksia yhtiöjärjestykseen ei tarvita ja kaikki vastuu niin mittauksista, huollosta kuin laskutuksesta on jakeluyhtiöllä. Ainoana haasteena kyseisessä mallissa on, että sitä ei ole vielä tarjolla maanlaajuisesti. Tämäkin haaste on poistumassa vuoden 2023 alusta, kun palvelun tarjonta tulee pakolliseksi kaikille jakeluyhtiöille.

Kiinteistön rajat ylittävä yhteisömuoto on sisäisen mallin jälkeen toiseksi paras ja helpoin vaihtoehto perustamisen kannalta. Siinä ongelmaksi tämänhetkisen palvelun rajallisen saannin lisäksi koituu ainoastaan käsite kiinteistöryhmästä, jonka myötä perustaminen on mahdollista vain, kun kiinteistöillä on sama omistaja.

Viimeiseksi vertailun perusteella jäi hajautettu energiayhteisö-malli. Johtuen osin melkein olemattomasta tiedosta ja käytännön kokemuksesta aiheesta. Mallin osalta säännöstöä täytyy kehittää vielä, jotta toiminta saadaan sujuvaksi. Mallina hajautettu yhteisö on omasta mielestäni paras vaihtoehto, kunhan sen toteuttaminen saadaan mahdolliseksi kansallisella tasolla. Siinä yhteisön tuotantoyksikölle voidaan taata parhain mahdollinen tuotto sijoittamalla se oikein ja näin ollen saada myös suurin taloudellinen hyöty irti.

Energiayhteisöt lisäävät uusiutuvan energian käyttöä samalla pienentäen ympäristön kuormitusta. Niiden avulla annetaan kuluttajille konkreettinen vaikutusmahdollisuus oman hiilijalanjälkensä pienentämiseen ja mahdollisuus tehdä valintoja vihreämpien arvojen puolesta.

## 7 Yhteenveto ja pohdinta

Tässä työssä tavoitteena oli käydä läpi Valtioneuvoston asetukseen sähkötoimitusten selvityksestä ja mittauksesta tulleet muutokset ja lisäykset. Selittää mitä muutoksen mukana mahdollistuneet energiayhteisöt ovat ja miten hyvityslaskenta sekä sähkönkäyttöpaikan kulutuksen ja tuotannon netotus toimivat.

Työssä vastattiin kysymyksiin, jotka liittyivät muutoksen mukana mahdollistuneiden energiayhteisöjen perustamisen mahdollisuuksiin sekä mahdollisiin haasteisiin. Energiayhteisöjen perustamista vertailtiin lainsäädännöllisestä, hallinnollisesta sekä teknisestä näkökulmasta.

Tutkimusmenetelmäksi valikoitiin niin määrällinen- kuin laadullinen tutkimusmenetelmä. Määrällisen tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää mitä vaikutuksia energiayhteisöillä on asunto-osakeyhtiöihin sekä niiden halukkuutta lähteä toteuttamaan uusiutuvan energian käyttöönottoa. Selvitys asunto-osakeyhtiöiden halukkuuksista ja jakeluverkkoyhtiöiden valmiuksista tarjota palvelua pyrittiin toteuttamaan opinnäytetyössä lähetettyjen sähköpostikyselyiden avulla. Valitettavasti kyselyt jouduttiin kuitenkin toteamaan epäonnistuneiksi alhaisen vastaajamäärän takia. Tämän takia työn toteutustapaa sekä tutkimusmenetelmää jouduttiin muuttamaan.

Työn toiseksi tutkimusmenetelmäksi valittiin laadullinen tutkimusmenetelmä. Tutkimuksen aineistoa varten valittiin kolme kappaletta Suomessa jo toteutunutta energiayhteisö-hanketta. Kaikki kolme hanketta olivat hyvin erilaisia toisistaan, joten niistä saadut aineistot antoivat monipuolisen käsityksen aiheesta.

Hankkeista saatua aineistoa analysoimalla saatiin luotua selkeä kuva siitä, mikä energiayhteisömalleista on yksinkertaisimmin toteutettavissa niin lainsäädännöllisestä, hallinnollisesta kuin teknisestä näkökulmasta. Paikallinen kiinteistön sisäinen energiayhteisö todettiin selkeästi yksinkertaisimmaksi vaihtoehdoksi, kun sen mittarointi suoritetaan sähkönjakeluverkkoyhtiön toimesta. Toiseksi helpoin malli toteuttaa oli paikallinen kiinteistön rajat ylittävä energiayhteisö, eli hankalimmaksi malliksi toteutuksen osalta, jäi hajautettu energiayhteisö. Suurimmat haasteet energiayhteisön perustamiseen liittyen johtui lainsäädännöstä ja siitä, ettei palvelua ole vielä saatavissa maanlaajuisesti kaikkien verkkoyhtiöiden verkkojen alueella. Toisena ongelmana vastaan tuli käsite kiinteistöryhmästä, joka hankaloittaa kiinteistön rajojen ylittävän energiayhteisön sekä hajautetun energiayhteisön perustamista.

Työssä saatujen tulosten yleistettävyyttä mietittäessä voidaan todeta, että siinä saatuja tuloksia voi käyttää hyödyksi kaikki energiayhteisön perustamista harkitsevat asunto-osake- tai kiinteistöyhtiöt. Tulosten pohjalta he saavat hyvän käsityksen eri mallien toteuttamisesta

ja niihin liittyvistä haasteista. Työ toimii hyvin myös eräänlaisena käsikirjana energiayhteisöistä ja sen avulla lukijat voivat saada käsityksen, mitä energiayhteisöt ovat ja mitä mahdollisuuksia ne tuovat.

Energiayhteisöistä ei vielä päästä hyötymään maanlaajuisesti, koska palvelun tuottaminen on vielä tällä hetkellä vapaaehtoista verkkoyhtiöille. Vuodenvaihteen 2023 jälkeen verkkoyhtiöt ovat velvollisia tarjoamaan palvelua kaikille verkkoon kuuluville. Tästä päästäänkin mielestäni tärkeimpään kehityskohtaan aiheen osalta, eli tiedottamiseen. Tiedottamista pitäisi lisätä niin jakeluverkkoyhtiöiden, Kiinteistöliiton sekä Motivan toimesta. Esimerkiksi asunto-osakeyhtiöissä päätöksenteko on hidasta ja siinä voi mennä helposti puolesta vuodesta vuoteen. Tämän takia pitäisikin panostaa tiedottamiseen, jotta asunto-osakeyhtiöt pääsisivät suunnittelemaan energiayhteisöjä ja aloittamaan päätöksentekoa, kun palvelun tuottaminen ei ole vielä tullut pakolliseksi. Jos energiayhteisön perustamista aletaan harkita vasta, kun palvelu tulee pakolliseksi, ollaan auttamatta myöhässä.

Energiayhteisöjen tulevaisuuden näkymät saivat 18.5.2022 positiivista vauhtia Euroopan Komissiolta, kun komissio julkaisi ehdotuksia siitä, miten EU-maat pääsevät eroon Venäjän fossiilienergiasta. Komission listaamissa ehdotuksissa oli muun muassa esillä, että jokaisen uudisrakennuskohteen katoille tulisi asentaa aurinkopaneelit vuodesta 2029 alkaen.

Aiheena energiayhteisöt, niiden perustaminen ja vaikutukset ovat vielä melko uutta ja ihmeellistä Suomessa. Energiayhteisöjä ja mikroverkkoja käsitteleviä opinnäytetöitä löytyy muutamia, mutta niissä yhteisöjä käsitellään lähinnä teknisestä näkökulmasta. Energiayhteisöt vaatisivat vielä tarkempaa tutkimusta muun muassa siitä, mitkä ovat niiden todelliset hyödyt niin taloudellisesti, yhteisöllisesti ja tärkeimpänä ympäristöllisesti. Suomessa energiayhteisöille on varmasti paljon potentiaalia ja sen vuoksi niistä tarvittaisiin enemmän tutkimushankkeita, joissa toimintaa kokeillaan ja joiden kautta ihmiset saisivat faktoja sekä mahdollisesti uskallusta lähteä energiayhteisöjen maailmaan mukaan.



## Lähteet

Auvinen K. 2020. Aurinkosähkön hyvityslaskentamalli. Viitattu 23.4.2022. Saatavissa <https://finsolar.net/aurinkosahkon-tuotantomallit-taloyhtiössä/hyvityslaskentamalli/>.

Auvinen K, Honkapuro S, Ruggiero S & Juntunen J. 2020. Aurinkosähköä taloyhtiöiden asukkaille – Mittaushaasteista kohti digitaalisia energiayhteisöpalveluja. Viitattu 10.5.2022. Saatavissa <https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/43236/isbn9789526089881.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Caruna. 2020. Caruna on valmiina pientuotannon netotukseen. Viitattu. 23.4.2022. Saatavissa <https://www.caruna.fi/ajankohtaista/caruna-valmiina-pientuotannon-netotukseen>.

Eigg Electric. 2022. Isle of Eigg. Viitattu 27.4.2022. Saatavissa <http://isleofeigg.org/eigg-electric/>.

Elenia & VTT. 2021. Energiayhteisö-käsikirja. Viitattu 25.3.2022. Saatavissa <https://www.elenia.fi/files/7de35936c413685a502e8cfe531bdc1e42653201/elenia-energiayhteisokasikirja.pdf>.

Euroopan komissio. 2016. Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the promotion of the use of energy from renewable sources (recast). Viitattu 18.2.2022. Saatavissa <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=COM%3A2016%3A767%3AFIN>.

Euroopan komissio. 2017. Ehdotus Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi sähkön sisämarkkinoita koskevista yhteisistä säännöistä (uudelleenlaadittu). Viitattu 18.2.2022. Saatavissa [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/ALL/?uri=CELEX:52016PC0864R\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/ALL/?uri=CELEX:52016PC0864R(01)).

Euroopan komissio. 2018. Commission welcomes political agreement on conclusion of the Clean Energy for All Europeans package. Viitattu 18.2.2022. Saatavissa [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_18\\_6870](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_18_6870).

Valtioneuvoston asetus sähkötoimitusten selvityksestä ja mittauksesta annetun valtioneuvoston asetuksen 6 luvun 1 §:n kumoamisesta 587/2013. Viitattu 23.2.2022. Saatavissa <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130587>.

Valtioneuvoston asetus sähkötoimitusten selvityksestä ja mittauksesta annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta 217/2016. Viitattu 23.2.2022. Saatavissa <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2016/20160217>.

Valtioneuvoston asetus sähköntoimitusten selvityksestä ja mittauksesta annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta 1133/2020. Viitattu 23.2.2022. Saatavissa <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2020/20201133>.

Valtioneuvoston asetus sähköntoimitusten selvityksestä ja mittauksesta 767/2021. Viitattu 23.2.2022. Saatavissa <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2021/20210767>.

Kettunen M & Kivioja O. 2021. Edelläkävijyys energiayhteisössä, Selvityshanke loppuraportti. Viitattu 29.4.2022. Saatavissa <https://www.eehanke.fi/wp-content/uploads/2021/11/Edellakavijyys-Energiayhteisossa-Selvityshanke-loppuraportti.pdf>.

Koistinen A. 2020. Valtio tuki 5 miljoonalla eurolla urauurtavaa energiayhteisöä Lempäälässä – Nyt hanke on valmis, mutta laki estää asiakkaiden liittämisen. Viitattu 24.4.2022. Saatavissa <https://yle.fi/uutiset/3-11440600>.

Lassila A. 2022. Helsingin Sanomat maanantaina 17.1.2022 A 22. Aurinkopaneeli voi olla vastaus sähkön hinnannousuun. Viitattu 18.2.2022.

Lempäälän Energia Oy. 2019. LEMENE. Viitattu 25.4.2022. Saatavissa. <http://www.lempaalanenergia.fi/content/fi/1/20126/LEMENE.html>.

Lempäälän Lämpö Oy. 2021. Edelläkävijyys Energiayhteisössä -webinaari. Viitattu 23.4.2022. Saatavissa <https://www.eehanke.fi/22-11-2021-webinaari-ja-kysymykset/>.

Lewis D. Energy positive: how Denmark's Samsø island switched to zero carbon. Viitattu 29.4.2022. Saatavissa <https://www.theguardian.com/sustainable-business/2017/feb/24/energy-positive-how-denmarks-sams-island-switched-to-zero-carbon>.

Pahkala T, Uimonen H & Väre V 2018. Joustava ja asiakaskeskeinen sähköjärjestelmä Älyverkkotyöryhmä loppuraportti. Viitattu 30.1.2022. Saatavissa <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-346-7>.

Tampereen yliopisto, Tampereen ammattikorkeakoulu, VTT. 2021. Prosumer Centric Energy Communities towards Energy Ecosystem (ProCemPlus) Loppuraportti. Viitattu 25.3.2022. Saatavissa <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/135693/978-952-03-2238-0.pdf?sequence=5&isAllowed=y>.

Työ- ja elinkeinoministeriö. 2018a. Älyverkkotyöryhmän ehdotukset ja niiden tarkemmat perustelut. Viitattu 20.2.2022. Saatavissa [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161119/Liite\\_TEM\\_33\\_2018.pdf](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161119/Liite_TEM_33_2018.pdf).

Työ- ja elinkeinoministeriö. 2018b. Älyverkkotyöryhmän loppuraportti Keskeiset ehdotukset. Viitattu 30.1.2022. Saatavissa <https://tem.fi/documents/1410877/3481825/%C3%84lyverkkoty%C3%B6ryhm%C3%A4+keskeiset+ehdotukset+tiivis+22102018.pdf/294ded8c-0a8a-da4d-92f9-6dfdfed7dc17/%C3%84lyverkkoty%C3%B6ryhm%C3%A4+keskeiset+ehdotukset+tiivis+22102018.pdf?t=1540358275000>.

Valtioneuvosto. 2020. Energiayhteisöt helpottamaan itse tuotetun sähkön jakamista naapurustossa. Viitattu 22.1.2022. Saatavissa <https://valtioneuvosto.fi/-/1410877/energiayhteisot-helpottamaan-itse-tuotetun-sahkon-jakamista-naapurustossa>.

## Liite 1. Webropol-kyselylomake jakeluyhtiöille

**1. Onko teillä jo valmiudet energiayhteisöjen perustamiselle?**

- Kyllä
- Ei

**3. Oletteko tiedottaneet asiakkaille energiayhteisöjen mahdollisuudesta?**

- Kyllä, miten? \_\_\_\_\_
- Ei

**4. Ovatko asunto-osakeyhtiöt osoittaneet kiinnostusta energiayhteisöjen perustamista kohtaan?**

- On paljon
- On vähän
- Ei lainkaan

**5. Kuinka paljon arvioitte energiayhteisöjen määrän nousevan lähitulevaisuudessa asunto-osakeyhtiöiden osalta?**

- Alle 5 %
- Alle 10 %
- Yli 10 %

## Liite 1. Webropol-kyselylomake jakeluyhtiöille

**6. Kuinka suurena tekijänä koette energiayhteisöt uusiutuvan energian tuottamisen lisääntymisen osalta?**

---

---

---

---

---

**7. Entä miten arvelette energiayhteisöjen tarjoaman edun lisäävän asunto-osakeyhtiöiden halukkuutta ottaa käyttöön aurinkopaneeleita tai tuulivoimaa?**

---

---

---

---

---

## Liite 2. Webropol-kyselylomake asunto-osakeyhtiöille



Tämä kysely on osa opinnäytetyötäni LAB-ammattikorkeakoulussa ja olisin todella kiitollinen vastauksistanne siihen. Kyselyn vastaukset tallentuvat anonymisti, joten vastaajan tiedot eivät tule esille tuloksia käsitellessä.

Alla lyhyt kuvaus energiayhteisöistä:

Suomeen voimaan tulleet EU:n sähkömarkkinauudistukseen liittyvät säädökset poistivat pykäläkummajaisen, jonka myötä taloyhtiön osakkaat voivat nyt perustaa paikallisen energiayhteisön.

Omien aurinkopaneelien tai tuulivoiman sähköntuotannon osuus jaetaan sekä hyvitetään yhteisön jäsenten sähkönkäytöstä. Tämä siis pienentää jäsenten sähkölaskujen energimaksua, sähkön siirtomaksua ja energiaveroja eli on pelkästään täyttä säästöä!

### 1. Onko kiinteistöönne asennettu aurinkopaneeleita?

- On  
 Ei

### 2. Mikäli ei, niin onko niiden asentamista suunniteltu?

- Kyllä, seuraavan viiden vuoden sisällä  
 Kyllä, asia on lisätty 5 vuotissuunnitelmaan  
 Ei ole

### 3. Oletteko aiemmin jo kulleet energiayhteisöistä?

- Kyllä  
 Ei

### 4. Jos olitte, niin onko teillä sellainen jo perustettu tai suunnitteilla?

- On perustettu  
 Perustaminen on suunnitteilla  
 Ei ole perustettu eikä suunnitteilla

## Liite 2. Webropol-kyselylomake asunto-osaakeyhtiöille

### 5. Millä tavoin toivoisitte saavanne lisätietoja energiayhteisöistä jakeluyhtiön toimesta?

- Verkkosivuilta
- Asiakaslehdessä
- Sähköpostitse
- Infotilaisuudessa
- Jotenkin muuten, miten? \_\_\_\_\_

## Liite 3. Webropol-perusraportti jakeluyhtiöille

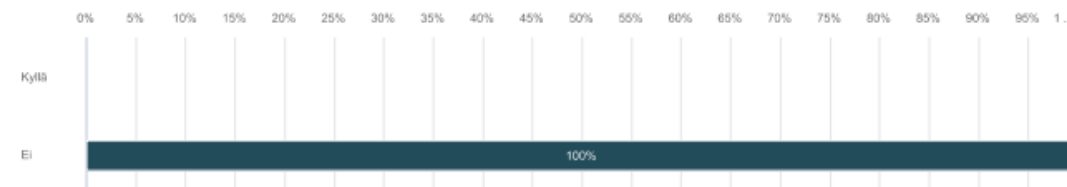
### Perusraportti

#### Kysely sähkön jakeluyhtiöille

Vastaajien kokonaismäärä: 1

#### 1. Onko teillä jo valmiudet energiayhteisöjen perustamiselle?

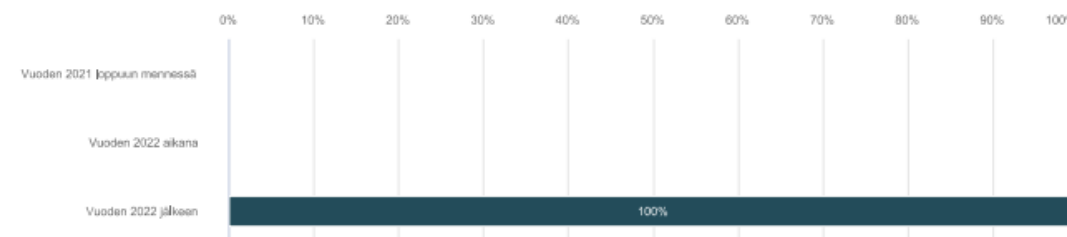
Vastaajien määrä: 1



	n	Prosentti
Kyllä	0	0,0%
Ei	1	100,0%

#### 2. Jos ei, niin millä aikavälillä arvelette niiden olevan mahdollisia?

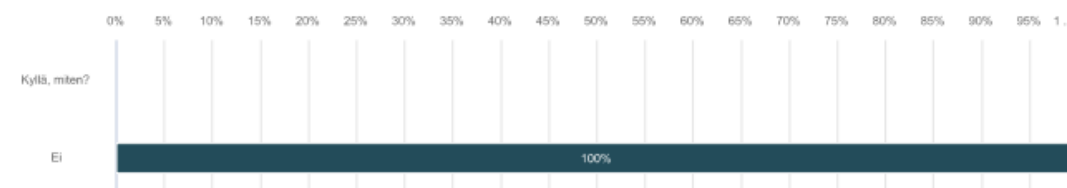
Vastaajien määrä: 1



	n	Prosentti
Vuoden 2021 loppuun mennessä	0	0,0%
Vuoden 2022 aikana	0	0,0%
Vuoden 2022 jälkeen	1	100,0%

#### 3. Oletteko tiedottaneet asiakkaille energiayhteisöjen mahdollisuudesta?

Vastaajien määrä: 1



	n	Prosentti
Kyllä, miten?	0	0,0%
Ei	1	100,0%

Lisätekstikenttään annetut vastaukset

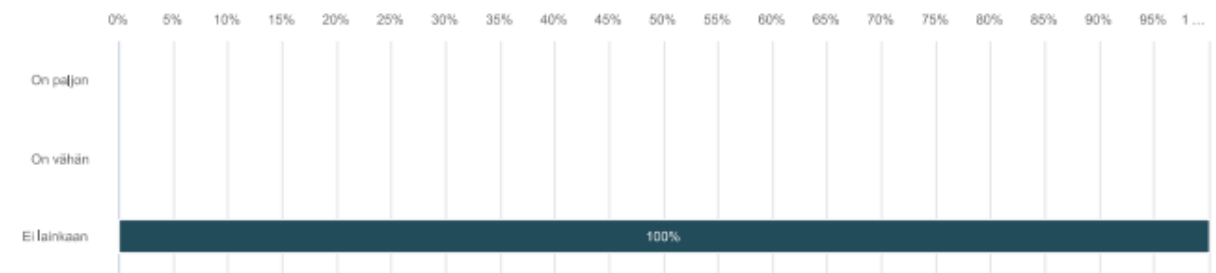
Vastausvaihtoehdot	Teksti
--------------------	--------



### Liite 3. Webropol-perusraportti jakeluyhtiöille

#### 4. Ovatko asunto-osakeyhtiöt osoittaneet kiinnostusta energiayhteisöjen perustamista kohtaan?

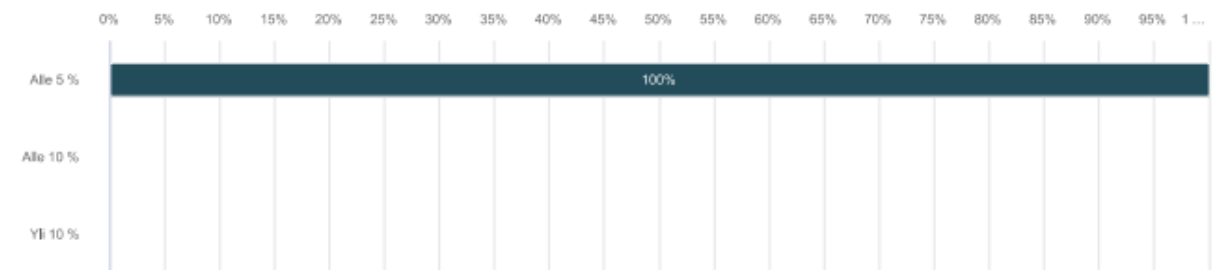
Vastaaajien määrä: 1



	n	Prosentti
On paljon	0	0,0%
On vähän	0	0,0%
Ei lainkaan	1	100,0%

#### 5. Kuinka paljon arvioitte energiayhteisöjen määrän nousevan lähitulevaisuudessa asunto-osakeyhtiöiden osalta?

Vastaaajien määrä: 1



	n	Prosentti
Alle 5 %	1	100,0%
Alle 10 %	0	0,0%
Yli 10 %	0	0,0%

#### 6. Kuinka suurena tekijänä koette energiayhteisöt uusiutuvan energian tuottamisen lisääntymisen osalta?

Vastaaajien määrä: 1

Vastaukset
Ajueellamme todennäköisesti aika marginaalinen.

#### 7. Entä miten arvelette energiayhteisöjen tarjoaman edun lisäävän asunto-osakeyhtiöiden hakukkuutta ottaa käyttöön aurinkopaneeleita tai tuulivoimaa?

Vastaaajien määrä: 1

Vastaukset
Kyllä se varmasti lisää kiinnostusta koska tuotanto saadaan jaettua helpommin osakkaille. Nykyisellään se on hankala toteuttaa tasapuolisesti kaikille osakkaille.

## Liite 4. Webropol-perusraportti asunto-osaakeyhtiöille

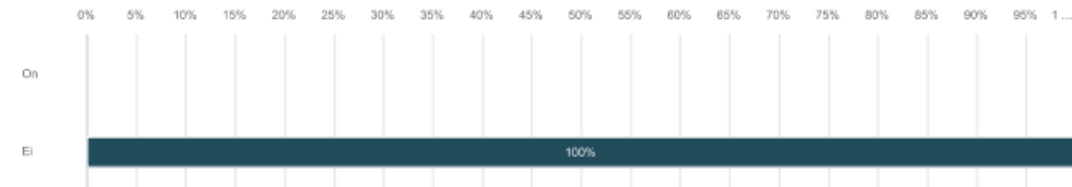
### Kysely asunto-osaakeyhtiöille

#### Kysely asunto-osaakeyhtiöille

Vastaajien kokonaismäärä: 11

#### 1. Onko kiinteistöönne asennettu aurinkopaneeleita?

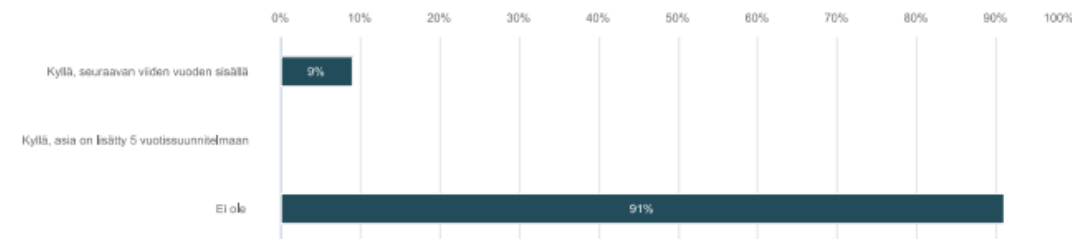
Vastaajien määrä: 11



	n	Prosentti
On	0	0,0%
Ei	11	100,0%

#### 2. Mikäli ei, niin onko niiden asentamista suunniteltu?

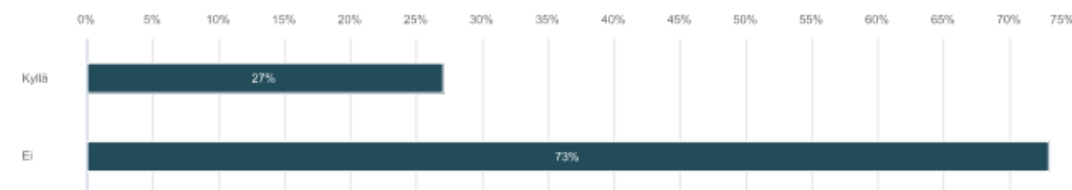
Vastaajien määrä: 11



	n	Prosentti
Kyllä, seuraavan viiden vuoden sisällä	1	9,1%
Kyllä, asia on lisätty 5 vuotissuunnitelmaan	0	0,0%
Ei ole	10	90,9%

#### 3. Oletteko aiemmin jo kulleet energiatehokkuudesta?

Vastaajien määrä: 11

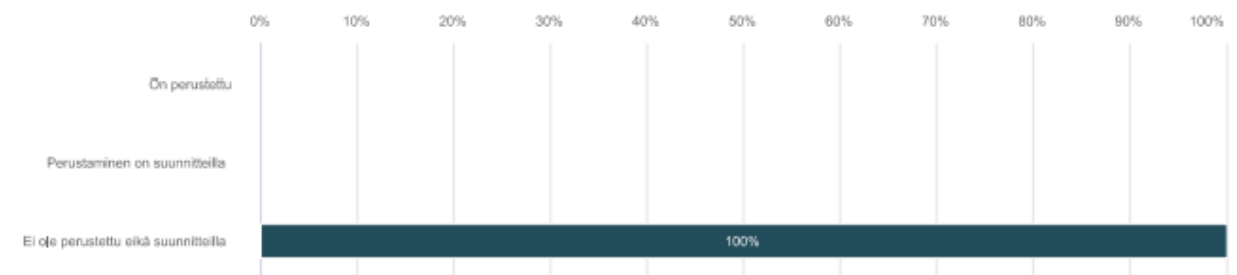


	n	Prosentti
Kyllä	3	27,3%
Ei	8	72,7%

## Liite 4. Webropol-perusraportti asunto-osakeyhtiöille

### 4. Jos olitte, niin onko teillä sellainen jo perustettu tai suunnitteilla?

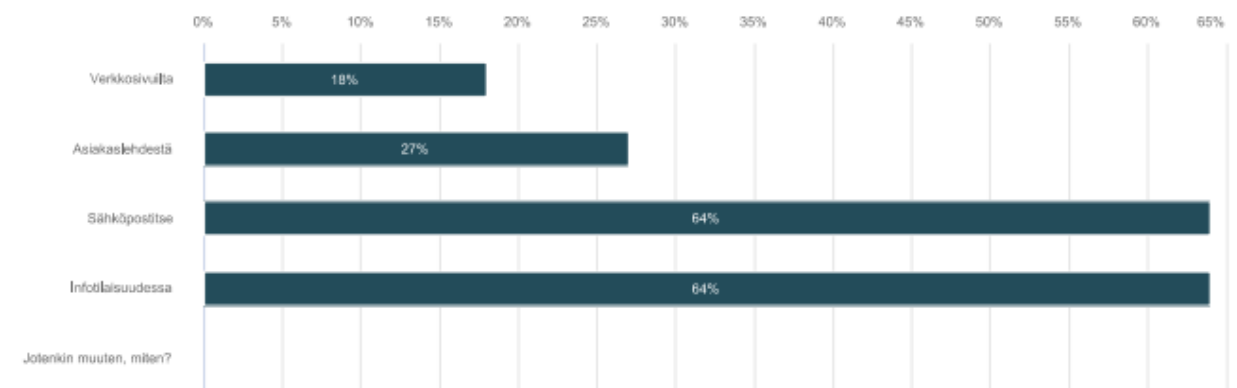
Vastajien määrä: 3



	n	Prosentti
On perustettu	0	0,0%
Perustaminen on suunnitteilla	0	0,0%
Ei ole perustettu eikä suunnitteilla	3	100,0%

### 5. Millä tavoin toivoisitte saavanne lisätietoja energiyhteisöistä jakeluyhtiön toimesta?

Vastajien määrä: 11 , valittujen vastausten lukumäärä: 19



	n	Prosentti
Verkkosivulta	2	18,2%
Asiakaslehdessä	3	27,3%
Sähköpostitse	7	63,6%
Infotilaisuudessa	7	63,6%
Jotenkin muuten, miten?	0	0,0%

Lisätekstikenttään annetut vastaukset

Vastausvaihtoehdot	Teksti
--------------------	--------