



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

ENERGIAYHTEISÖN SUUNNITTELU

TEKIJÄ:

Roosa Nevalainen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Tutkinto-ohjelma Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Roosa Nevalainen	
Työn nimi Energiayhteisön suunnittelu	
Päiväys 13.8.2021	Sivumäärä/Liitteet 29
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani Voimatel Oy	
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli perehtyä energiayhteisöihin, niiden toimintamahdollisuuksiin sekä perustamiseen liittyviin kysymyksiin. Työn tarkoituksena oli laatia vaiheet energiayhteisöjen perustamiselle sekä ohjeet siihen, mitä tällaisten yhteisöjen perustamisessa tulee ottaa huomioon. Opinnäytetyössä on avattu energiayhteisön sekä älyverkon käsitettä ja tarkasteltu energiayhteisöjen lainsäädäntöä, toteutuneita energiayhteisöhankkeita sekä paikallisen sähkön tuotannon vaihtoehtoja. Energiayhteisöjen suunnittelusta opinnäytetyössä on käyty läpi mm. mitoitus- sekä sopimusteknisiä asioita ja tarkasteltu sähköenergian jakoversteita sekä avattu hyvityslaskennan sekä takamittaroinnin periaatteita.</p> <p>Työ toteutettiin siten, että energiayhteisöistä kerättiin kirjoitettua materiaalia sekä tuotiin kerätyt tiedot yhteen tähän opinnäytetyöhön. Työn tilaajana toimi Voimatel Oy, joka toimii jakelu-, tieto- ja siirtoverkkojen, sähköasemien sekä teollisuus- ja energiapalveluiden parissa.</p> <p>Opinnäytetyön lopputuloksena laadittiin ohjeistus energiayhteisön perustamiselle. Opinnäytetyössä myös esitellään vaihtoehtoja energiayhteisöissä tuotetun sähköenergian lähteille. Työtä voidaan käyttää käsikirjana energiayhteisön perustamista suunnittelevalle.</p>	
Avainsanat Energiayhteisö, energiayhteisön suunnittelu, aurinkoenergia, tuulienergia, vesivoima, älyverkko	

Field of Study Technology, Communication and Transport	
Degree Programme Degree Programme in Electrical and Automation Engineering	
Author(s) Roosa Nevalainen	
Title of Thesis Planning an Energy Community	
Date 13 August 2021	Pages/Appendices 29
Client Organisation /Partners Voimatel Oy	
<p>Abstract</p> <p>The topic of this thesis was to get familiar with energy communities, how they work and how to plan this kind of community. The purpose of the thesis was to draw up steps for the energy community planning process and instructions on things that have to be considered when starting an energy community. The thesis was commissioned by Voimatel Oy which operates in distribution and information networks, electrical substations and also in industrial and energy services.</p> <p>This thesis was executed by gathering available written material and combining them in the thesis. Terms energy community and smart grid were opened and the thesis also took a look at regulations concerning energy communities, executed energy community projects and options for local electricity generation. An energy community planning process includes sizing, contracts and how much generated energy each community member gets.</p> <p>The final result of the thesis was a set of instructions for the planning process of an energy community. The thesis also present alternatives for the sources of electrical energy produced in the community. The thesis can be used as a guidebook for those who are going to start an energy community.</p>	
<p>Keywords energy community, smart grid, solar energy, hydraulic energy, wind power</p>	

ESIPUHE

Kiitos opinnäytetyöni ohjaajille sekä koulun että toimeksiantajan puolelta. Kiitos myöskin kuuluu kotijoukoille suuresta tuesta ja kannustamisesta.

Kuopiossa 13.8.2021

Roosa Nevalainen

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	8
2	SMART GRID.....	9
3	PAIKALLINEN SÄHKÖNTUOTANTO	10
3.1	Aurinko	10
3.2	Vesi	11
3.3	Tuuli	12
4	ENERGIAYHTEISÖ	14
4.1	Hajautettu energiayhteisö.....	14
4.2	Kiinteistörajat ylittävä energiayhteisö	15
4.3	Kiinteistön sisäinen energiayhteisö	15
5	ENERGIAYHTEISÖÄ KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ	17
5.1	Ennen vuotta 2021.....	17
5.2	Nykytilanne	17
6	TOTEUTUNEITA ENERGIAYHTEISÖHANKKEITA SUOMESSA JA MAAILMALLA	21
6.1	LEMENE	21
6.2	FinSolar.....	21
6.3	Eigg	22
6.4	Samsø.....	22
7	ENERGIAYHTEISÖN SUUNNITTELU.....	23
7.1	Tarpeen kartoitus.....	23
7.2	Mitoitus	24
7.3	Jakoperusteet	24
7.3.1	Hyvityslaskenta	24
7.3.2	Takamittarointi	25
7.4	Kilpailutus.....	25
7.5	Sopimukset	25
7.5.1	Jakeluverkkoyhtiö.....	25
7.5.2	Sähkönmyyntiyhtiö.....	26
8	YHTEENVETO.....	27
	LÄHDELUETTELO.....	28

KUVALUETTELO

KUVA 1. Smart Grid (Stockmar,2018)	9
KUVA 2. Verkkoon liitetty aurinkosähköjärjestelmä (SolarInertia Power Pvt. Ltd.)	11
KUVA 3. Vesivoimalan periaate (e-Oppi Oy)	12
KUVA 4. Tuulivoimalan komponentit (Motiva Oy).....	13
KUVA 5. Hajautettu energiayhteisö (TEM,2018)	15
KUVA 6. Kiinteistörajat ylittävä energiayhteisö (TEM,2018)	15
KUVA 7. Kiinteistön sisäinen energiayhteisö (TEM,2018)	16
KUVA 8. Energiayhteisön suunnittelu	23

LYHENTEET JA MÄÄRITELMÄT

kV	kilovoltti, tuhat volttia, jännitteen yksikkö
kW	kilowatti, tuhat wattia, tehon yksikkö
kWh	kilowattitunti, tuhat wattituntia, vastaa kilowatin tehoa tunnin ajan
kWp	kilowattiipiikki, kuvaa aurinkopaneelin tuottamaa huipputehoa standardiolosuhteissa mitattuna
MW	megawatti, 1000 kW, tehon yksikkö

1 JOHDANTO

Voimatel Oy on suomalainen yritys, joka toimii tietoverkkojen, jakeluverkkojen, siirtoverkkojen, sähköasemien sekä teollisuus- ja energiapalveluiden parissa. Voimatel Oy tuottaa suunnittelu- sekä rakennuttamis- ja rakentajapalveluiden lisäksi ylläpito- ja kunnossapitopalveluja, energijärjestelmien palveluja, verkon operointi- ja valvomopalveluita sekä kokonaisvaltaisia ratkaisuja työllistäen samalla noin 900 palveluammattilaista. Yhtiöllä on myös kaksi tytäryhtiötä: BofTel Virossa sekä OptiWatti Suomessa. (Voimatel Oy, 2021)

Kuluttajat ovat tänä päivänä yhä tietoisempia mahdollisuuksistaan tuottaa itse oman sähkönsä. Omakotitaloissa sekä vapaa-ajan asunnoissa mm. aurinkopaneelit ovat yleistyneet huomattavasti kuluneiden vuosien aikana. Osaltaan tätä muutosta ovat vauhdittaneet vihreämpi sekä taloudellinen ajattelu; itse tuotettu sähkö alentaa sähkölaskun hintaa sekä hiilidioksidipäästöjä.

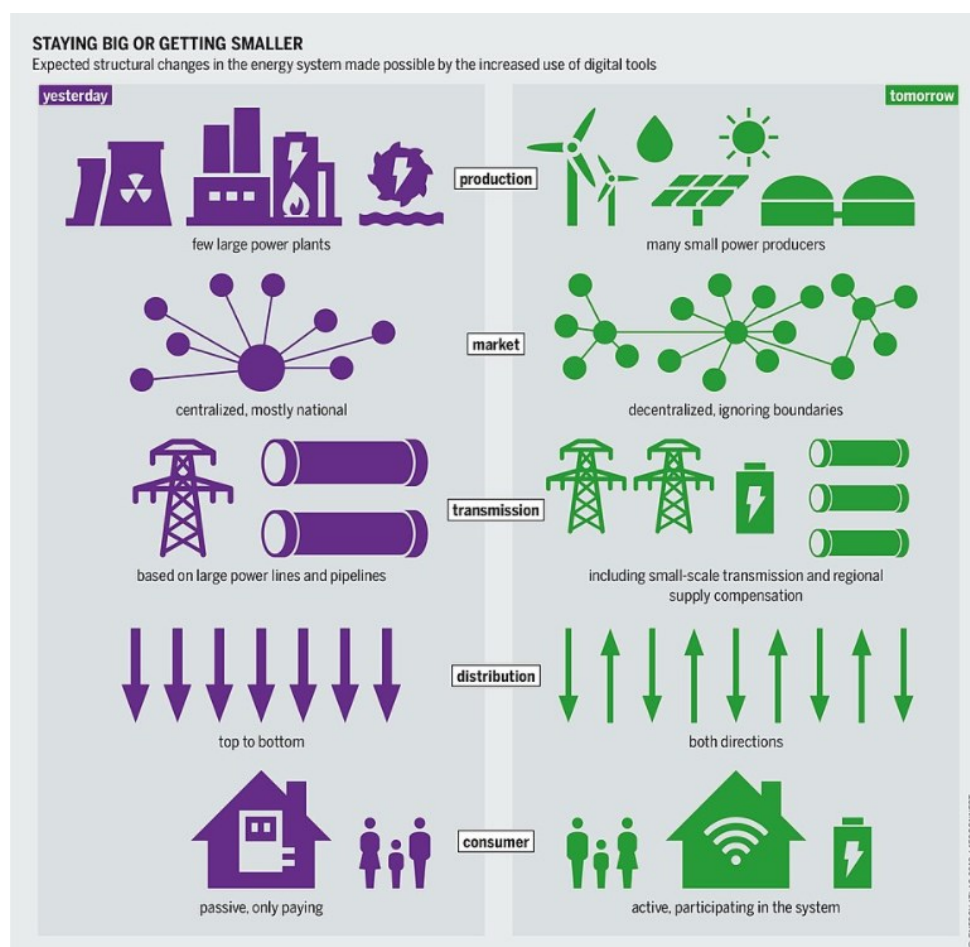
Taloyhtiöissä ei kuitenkaan ole ollut taloudellista toteuttaa energiayhteisöä ennen tänä vuonna voimaan tulleita säännöksiä. Aikaisemmin Suomen lait eivät ole tunnistaneet energiayhteisöjä, joten energiayhteisöjen sisällä tuotetusta sähköenergiasta on täytynyt maksaa sekä siirtomaksut että sähköverot.

Työ toteutettiin kirjallisuustutkimuksena keräämällä olemassa olevaa tietoa yhteen tähän opinnäytetyöhön. Opinnäytetyön tarkoituksena on toimia käsikirjana energiayhteisön perustamista suunnittelevalle.

2 SMART GRID

Smart Grid eli älyverkko tarkoittaa älykästä sähköjärjestelmää, joka hyödyttää sähkön kuluttajaa, myyjää, tuottajaa sekä kanta- ja jakeluverkonhaltijoita. Se on osa suurta energiantuotannon murrosta, jossa pyritään siirtymään kohti uusiutuvan energian helpompaa sekä lähestyttävämpää hyödyntämistä. Älyverkossa sähkönsiirtoverkko käyttää hyödykseen automaatiota sekä tieto- ja viestintäteknologiaa mm. etäluettavilla sähkömittareilla. Älykkään sähköverkon on tarkoitus parantaa sähkön laatua sekä tasapainottaa tuotantoa ja kulutusta ohjaamalla sähkökuormaa. Älyverkko myös vastaa kaksisuuntaisen sähkönsiirron tuottamiin ongelmiin piensähkötuotannon yleistyessä. (STEK, 2021)

Energiayhteisöt ovat osa älykästä sähköjärjestelmää, jossa pyritään luomaan ympäristöystävällisempiä sekä kustannustehokkaampia ratkaisuja sähköntuotantoon sekä kuluttamiseen. Kuvassa 1 on kuvattu muutoksia, joihin tulevaisuuden älyverkon toivotaan vastaavan. Sähkön tuotanto on yhä hajautetumpaa ja pienemmät sähköntuotantolaitokset yleistyvät, markkinat ulottuvat yhä pidemmälle, sähkönsiirto tapahtuu pienemmässä mittakaavassa sekä sähkön tuotantoa ja kulutusta pyritään kompensoimaan entistä enemmän. Kuluttajat ovat myös suuremmissa osassa kuin aiemmin. Sähkön kuluttajan rooli ei enää rajoitu vain maksamiseen ja sähkön käyttöön, vaan kuluttajat haluavat olla aktiivisessa roolissa mitä tulee mm. kulutuksen seurantaan ja ajoittamiseen sekä yhä useammat myös tuottavat sähköä myöskin jakeluverkon suuntaan.



KUVA 1. Smart Grid (Stockmar,2018)

3 PAIKALLINEN SÄHKÖNTUOTANTO

Energiayhteisössä sähköntuotanto voidaan toteuttaa eri tavoin hyödyntäen esimerkiksi aurinkoa, vettä tai tuulta. Kuitenkin suosituin tapa tuottaa sähköä energiayhteisössä on luultavimmin käyttäen auringosta saatavaa energiaa, koska sitä on lähes kaikkialla saatavilla.

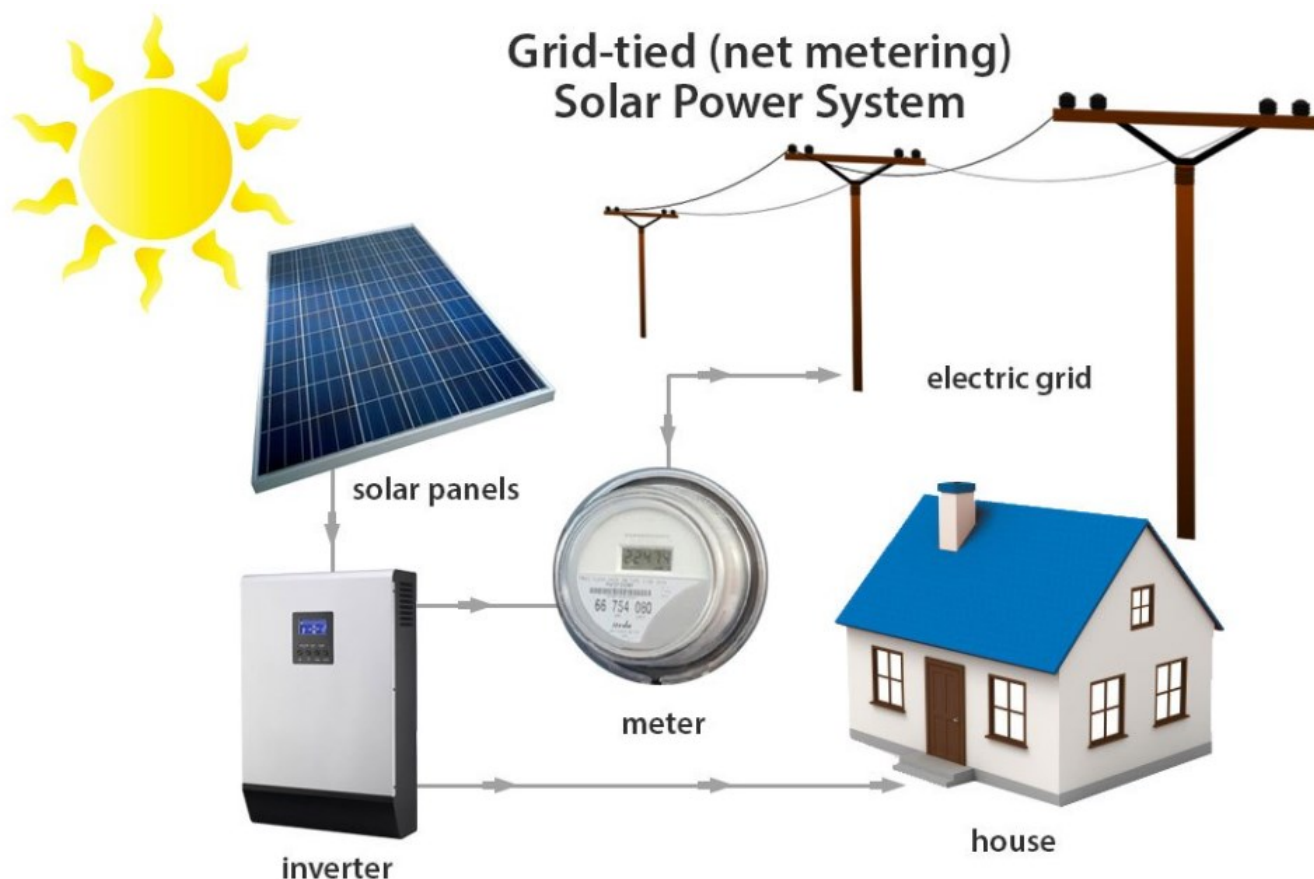
3.1 Aurinko

Aurinkoenergian hyödyntäminen perustuu siihen, että auringosta tuleva säteilyenergia, joka muodostuu fotoneista eli pienistä hiukkasista, muutetaan lämmöksi tai sähköksi. Aurinko on uusiutuva energialähde, joten se on ympäristöystävällinen valinta. Ainoastaan aurinkopaneelisiin käytettävät materiaalit sekä kuljetukset, asennus ja tuotanto synnyttävät päästöjä sekä ympäristövaikutuksia. (Vattenfall Oy, ei pvm)

Auringon säteilystä tuleva energia valjastetaan käyttöön aurinkopaneelilla, jotka koostuvat kennoista. Aurinkokennot ovat elektronisia puolijohteita, jotka valmistetaan kiteisestä, monikiteisestä tai amorfisesta piistä. Kennon pintojen välille syntyy aurinkosäteilyn ansiosta jännite, jonka suuruuteen voidaan vaikuttaa sarjaan kytkettyjen kennojen lukumäärällä. Auringonsäteilyn voimakkuus taas vaikuttaa suoraan aurinkopaneelien tuottaman virran määrään. (Energiateollisuus ry, 2021) Auringon säteilyn määrä neliömetrille riippuu täysin sijainnista. Esimerkiksi säteilyn määrä vuodessa Etelä-Suomessa on 1000 kWh ja Pohjois-Suomessa 800 kWh. (Vattenfall Oy, ei pvm)

Jotta aurinkopaneelista saa maksimaalisen hyödyn irti, tulee paneelien sijoittamisessa ottaa huomioon asennuskulma sekä paikka. Koska aurinko nousee idästä sekä laskee länteen, tulisi aurinkopaneelit sijoittaa osoittamaan etelän suuntaan paikalle, jossa ei ole varjoisia kohtia. Jo 10 % varjostuma alentaa tehoa jopa 90 %. Suomessa aurinkopaneelien ideaalinen kallistuskulma riippuu vuodenajasta. Kesällä aurinkopaneelille suotuisin kallistuskulma olisi 35 astetta ja talvisin 15 astetta johtuen auringon korkeudesta. (Sunwind Gylling Oy, 2021)

Kuvassa 2 on esitetty verkkoon liitetyn aurinkosähköjärjestelmän rakenne. Aurinkopaneelit on kytketty invertteriin, joka muuntaa paneelilla tuotetun tasavirran kiinteistöverkkoon sopivaksi vaihtovirraksi. Invertteriltä sähkö kulkee kiinteistöverkkoon tai verkkoyhtiön omistaman mittarin kautta sähköjakeluverkkoon.



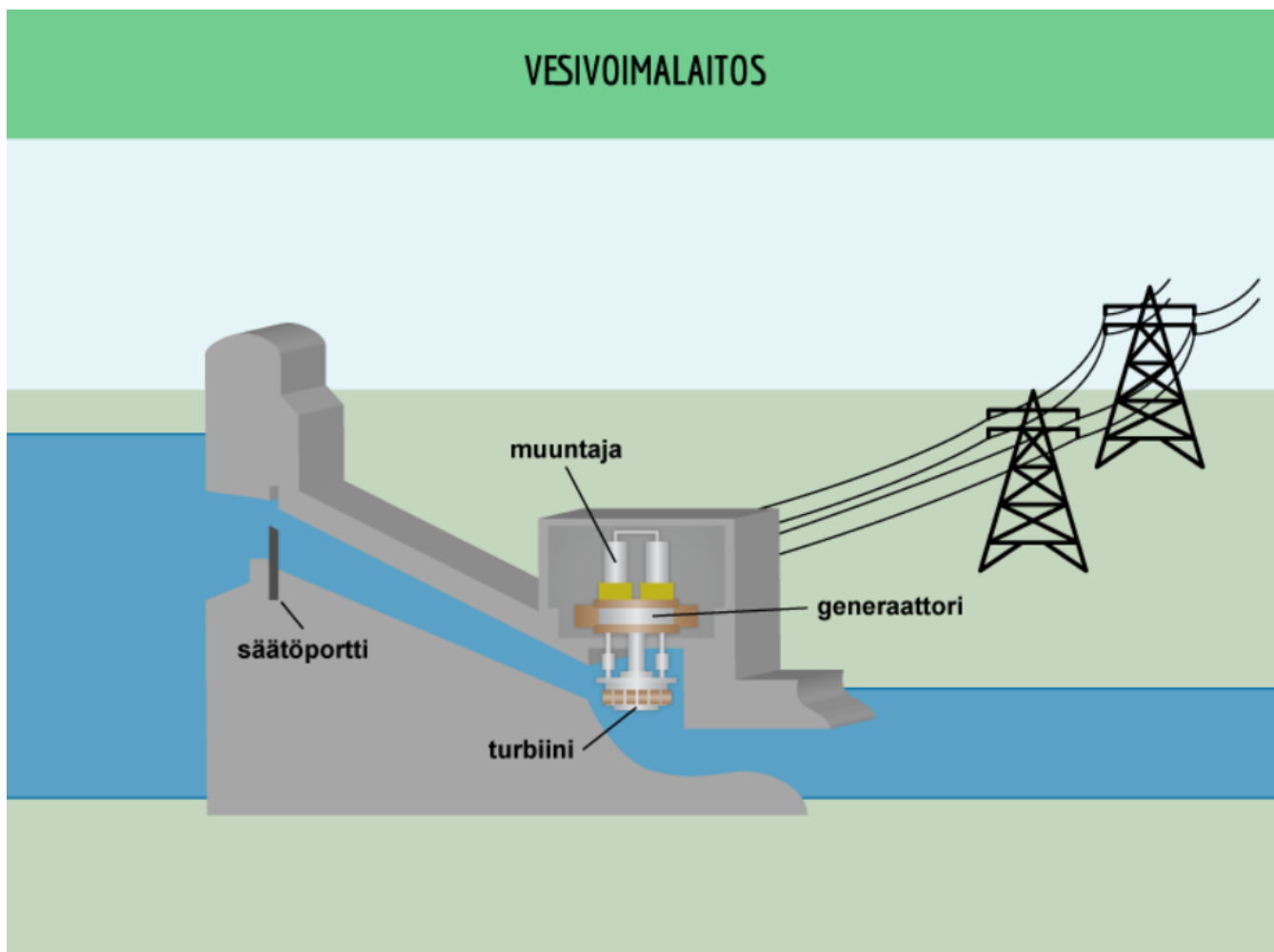
KUVA 2. Verkkoon liitetty aurinkosähköjärjestelmä (SolarInertia Power Pvt. Ltd.)

3.2 Vesi

Vesienergia käsittää vesivoiman, aaltoenergian, vesilämmön sekä vesijäähdytyksen. Vesienergia on uusiutuva sekä vähäpäästöinen energianlähde, joka on tärkeä osa Suomalaista sähköjärjestelmää. Sähköenergiaa vedestä voidaan tuottaa käyttämällä turbiineja. (Suomen Lähienergialiitto ry, ei pvm)

Veden virtaus muutetaan energiaksi korkeuseron avulla. Käytännössä käytetään kahta eri vesipintaa, jossa korkeammalta pinnalta johdetaan vesi turbiinin läpi alempaan tasoon. Veden virtauksen ansiosta turbiini lähtee pyörittämään generaattoria, jonka jälkeen jännite muunnetaan sähköverkkoon sopivaksi muuntajalla. (Vattenfall Oy, ei pvm) Vesivoimatuotannon periaate on esitetty kuvassa 3.

Energiayhteisön näkökulmasta yhteisöön tuotettu energia voi olla hankalaa tuottaa vesivoimalla paikallisesti kiinteistön sisäisessä energiayhteisössä. Vesivoima voisi kuitenkin olla vaihtoehto kiinteistörajat ylittävälle energiayhteisöille tai hajautettuun energiayhteisöön.



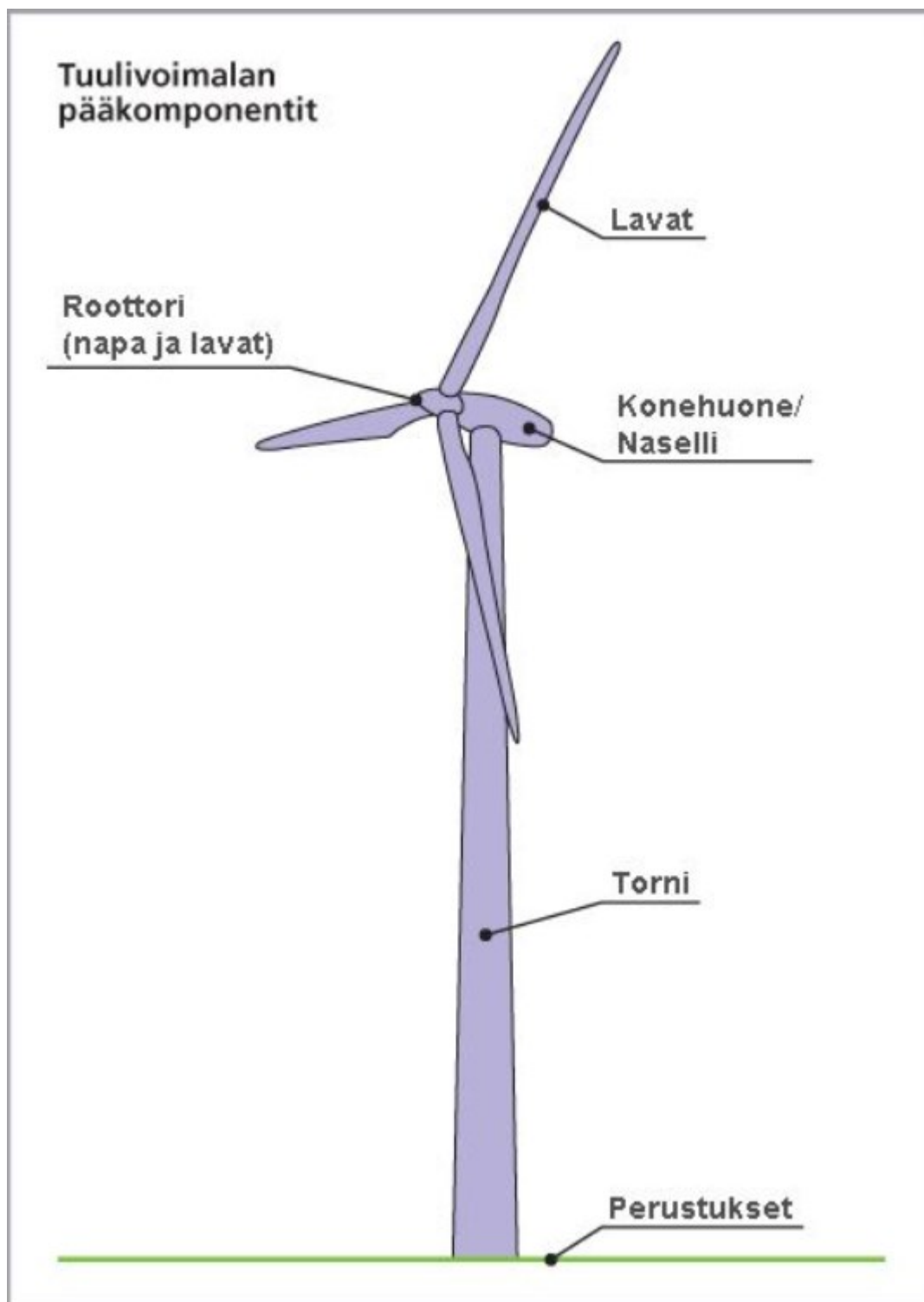
KUVA 3. Vesivoimalan periaate (e-Opپی Oy)

3.3 Tuuli

Tuuli on ilman liikkumista ilmassojen paine- ja lämpötilaerojen seurauksena. Se on energianlähteenä uusiutuvaa sekä lähes päästötöntä. Tuulesta saatava liike-energia voidaan muuttaa sähköksi tuulivoimaloiden avulla. (Motiva Oy, 2020)

Tuulivoimalan komponentteihin kuuluvat perustukset, torni, konehuone sekä roottori, jotka on esitetty kuvassa 4. Tornin itsessään on yleisimmin putkimainen terästorni. Voimalan perustukset on tehty betonista tai teräksestä. Tornin korkeus eli napakorkeus teollisissa voimalaitoksissa vaihtelee 50 metristä 180 metriin saakka. Konehuoneessa generaattori tuottaa sähköä, joka jatkaa matkaansa aina taajuusmuuttajalle saakka. (Motiva Oy, 2020)

Nykyisin markkinoilta löytyy pientuulivoimaloita, joten tuulivoima on myös vartenotettava vaihtoehto sähkönenergian tuotantoon energiayhteisöissä. Myös hajautetussa energiayhteisössä tuulivoimalaan voidaan osakkaiden voimin sijoittaa.



KUVA 4. Tuulivoimalan komponentit (Motiva Oy)

4 ENERGIAYHTEISÖ

Energiayhteisössä tuotettu energia jaetaan eri käyttöpaikkojen kesken (Keravan Energia, 2020). Energiayhteisöjä on sekä paikallisia, että hajautettuja. Paikalliset energiayhteisöt voidaan vielä jakaa kahteen eri ryhmään, jotka ovat kiinteistön sisäinen sekä kiinteistörajat ylittävä energiayhteisö. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2018).

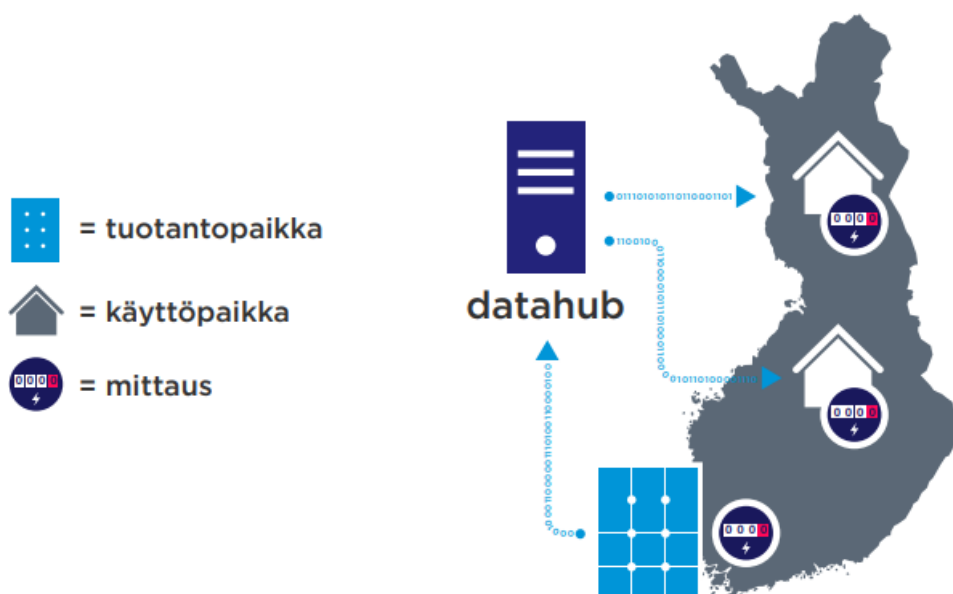
Valtioneuvoksen asetuksessa 1133/2020 ensimmäisen luvun kolmannessa pykälässä on paikallinen energiayhteisö kuvattu seuraavasti:

”Tässä asetuksessa paikallisella energiayhteisöllä tarkoitetaan oikeushenkilöä:

- 1) Joka tuottaa, toimittaa, kuluttaa, aggregoi tai varastoi energiaa taikka tarjoaa energiatehokkuuspalveluja, sähköajoneuvojen latauspalveluja tai muita energiapalveluja jäsenilleen tai osakkailleen;*
 - 2) Joka perustuu vapaaehtoiseen ja avoimeen osallistumiseen;*
 - 3) jossa tosiasiallista määräysvaltaa käyttävät sen jäsenet tai osakkaat;*
 - 4) jonka jäsenet tai osakkaat ovat luonnollisia henkilöitä, kuntia tai muita paikallisviranomaisia taikka pieniä tai keskisuuria yrityksiä;*
 - 5) jonka ensisijainen tarkoitus on tuottaa rahallisen voiton sijaan ympäristöön, talouteen tai sosiaaliseen yhteisöön liittyviä hyötyjä jäsenilleen tai osakkailleen tai alueelle, jolla se toimii;*
 - 6) jonka jäsenten tai osakkaiden sähkönkäyttöpaikkojen sähkön mittauksista vastaa jakeluverkonhaltija;*
 - 7) jonka jäsenten tai osakkaiden sähkönkäyttöpaikat sijaitsevat samalla kiinteistöllä tai sitä vastavalla kiinteistöryhmällä ja jotka on liitetty jakeluverkonhaltijan jakeluverkkoon samalla liittymällä; ja*
 - 8) jonka sähköntuotantolaitteisto ja sähkövarasto kuuluvat 7 kohdassa tarkoitettuun liittymään.”*
- (Finlex, 2020)

4.1 Hajautettu energiayhteisö

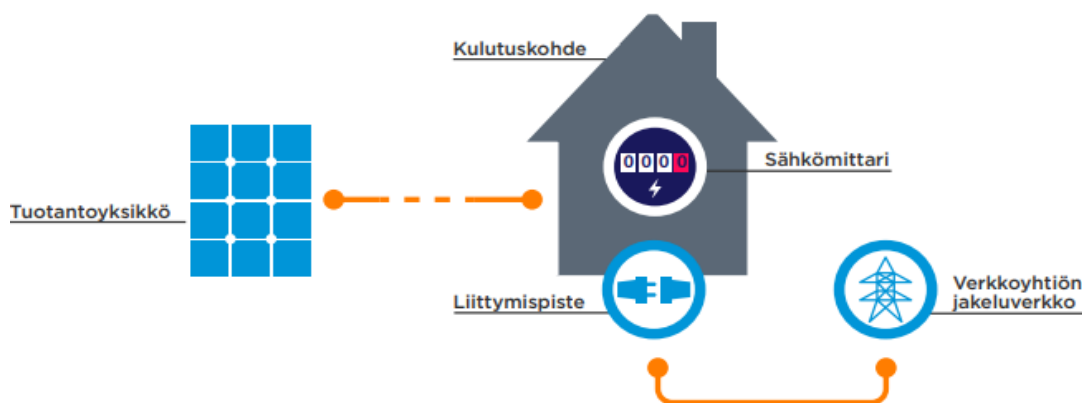
Hajautetussa energiayhteisössä sähköenergia tuotetaan jossain muualla kuin käyttöpaikassa. Hajautetun energiayhteisön idea on esitetty kuvassa 5. Esimerkkinä hajautetusta energiayhteisöstä voidaan pitää tilannetta, jossa kesämökin aurinkopaneeleilla tuotettu sähkö haluttaisiin ottaa käyttöön esimerkiksi kaupunkiasunnossa. Toisena esimerkkinä voidaan pitää tilannetta, jossa useampi osakas sijoittaa johonkin tuotantoyksikköön, joka ei sijaitse käyttöpaikassa. Molemmissa tapauksissa tuotettu sähköenergia kulkisi käyttöpaikkaan yleistä sähkönjakeluverkkoa pitkin. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2018, ss. 42-44)



KUVA 5. Hajautettu energiayhteisö (TEM,2018)

4.2 Kiinteistörajat ylittävä energiayhteisö

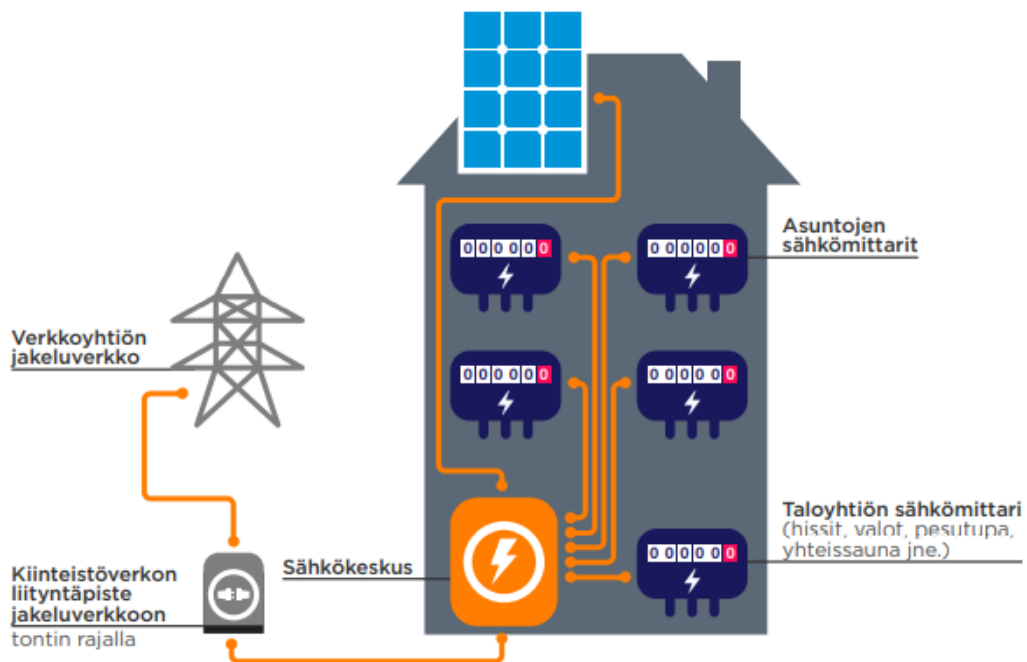
Kiinteistörajat ylittävässä energiayhteisössä energiantuotanto tapahtuu jonkun muun omistamalla tontilla, kuin missä käyttöpaikka sijaitsee kuvan 6 mukaisesti. Esimerkkinä tällaisesta energiayhteisöstä voisi pitää vaikka naapurustoa, jossa yhden naapuruston jäsenen omistamalla tontilla tuotetaan esimerkiksi aurinkopaneeleilla sähköenergiaa, jota muutkin naapuruston jäsenet hyödyntävät. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2018, ss. 38-39)



KUVA 6. Kiinteistörajat ylittävä energiayhteisö (TEM,2018)

4.3 Kiinteistön sisäinen energiayhteisö

Kiinteistön sisäisessä energiayhteisössä sähköenergia tuotetaan samassa paikassa missä käyttöpaikatkin sijaitsevat. Esimerkiksi rivi- tai kerrostalon katolla sijaitsevien aurinkopaneelien tuottama sähköenergia jaetaan kiinteistön sisäisten käyttöpaikkojen kesken. Energiayhteisön rakenne kerrostalossa on esitetty kuvassa 7. (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2018, s. 36) Tässä opinnäytetyössä keskitytään lähinnä kiinteistön sisäisen energiayhteisön perusteisiin sekä toimintamalleihin.



KUVA 7. Kiinteistön sisäinen energiayhteisö (TEM,2018)

5 ENERGIAYHTEISÖÄ KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ

Energiayhteisöjä koskeva lainsäädäntö muuttui vuoden 2021 vaihteessa, jolloin valtioneuvoston asetus 1133/2020 astui voimaan. Asetuksessa tehtiin muutoksia asetukseen 66/2009 sähköntoimituksen selvityksestä ja mittauksesta, josta kumottiin, muutettiin sekä lisättiin kohtia. (Finlex, 2020)

5.1 Ennen vuotta 2021

Ennen vuoden 2021 alussa voimaan tulleita asetuksia Suomen lainsäädäntö ei tunnistanut energia-yhteisöjä. Tästä johtuen energiayhteisössä tuotettua sähköenergiaa, joka jaettiin eri käyttö paikkojen kesken, kohdeltiin kuin myyntiin mentävää sähköä. Tällöin sähköenergiasta täytyi maksaa siirtomaksut sekä sähköverot, vaikka energia käytettiin kiinteistön sisällä.

Alkuperäistä asetusta 66/2009 sähköntoimituksen selvityksestä ja mittauksesta on muutettu kaksi kertaa ennen asetusta 1133/2020. Nämä muutokset löytyvät asetuksista 5287/2013 sekä 217/2016.

Asetuksessa 66/2009 tuntimittauslaitteiston ja verkonhaltijan mittaustietoa käsittelevän tietojärjestelmän toiminnalliset vaatimukset sähköverkossa käsittelevässä pykälässä oli kohta, jossa käsiteltiin tietosuojaa mittaustietoa käsittelevässä tietojärjestelmässä:

”5) mittauslaitteiston ja verkonhaltijan mittaustietoa käsittelevän tietojärjestelmän tietosuojan tulee olla asianmukaisesti varmistettu.” (Finlex, 2009)

Tämä kohta poistettiin asetuksesta asetuksella 1133/2020. Alkuperäisessä asetuksessa oli myös pykälä, joka koski asiakkaan oikeutta oman sähkönkulutuksen tiedon hyödyntämiseen kappaleessa kuusi, joka kuitenkin kumottiin uuden asetuksen toimesta:

”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 sähkökäyttöpaikan 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.” (Finlex, 2009)

5.2 Nykytilanne

Valtioneuvosto hyväksyi 22.12.2020 asetuksen, jossa aikaisempaan asetukseen 66/2009 lisättiin yleisiin säädöksiin kohdat paikallisesta energiayhteisöstä, aktiivisista asiakkaista sekä neljänteen lukuun, joka käsittelee taseselvitystä, kohdat sähkönkulutuksen ja -tuotannon taseselvitysjakson sisäisestä

netotuksesta jakeluverkossa sekä paikallisen energiayhteisön ja aktiivisten asiakkaiden ryhmän mitaustietojen käsittelyn taseselvityksessä. Tämän työn neljännessä luvussa on esitelty asetuksen kuvaus paikallisesta energiayhteisöstä. Energiayhteisön velvollisuudet on myös kirjattu asetukseen:

”Paikallisen energiayhteisön on rekisteröidyttävä sähköntoimitusten selvitystä varten sille jakeluverkonhaltijalle, joka vastaa paikallisen energiayhteisön sähkön mittauksista. Paikallisen energiayhteisön tehtävänä on ilmoittaa jakeluverkonhaltijalle sähköntoimitusten selvitystä ja mittauksista varten paikalliseen energiayhteisöön kuuluvat sähkönkäyttöpaikat, sähköntuotannon ja sähkövarastosta oton jako-osuudet, jakeluverkkoon syötetyn sähkön jako-osuudet sekä näiden tietojen muutokset. Sähkönkäyttöpaikka voidaan ilmoittaa kuuluvaksi kerrallaan vain yhteen sellaiseen paikalliseen energiayhteisöön tai 4 §:ssä tarkoitettuun aktiivisten asiakkaiden ryhmään, johon sovelletaan 4 luvun 1 b §:ssä tarkoitettua taseselvitysjakson sisäistä hyvityslaskentaa.” (Finlex, 2020)

Aktiivisten asiakkaiden ryhmä on kuvattu asetuksessa seuraavanlaisesti:

”Loppukäyttäjät voivat muodostaa sähköntoimitusten selvitystä varten aktiivisten asiakkaiden ryhmän, jos:

- 1) ne yhdessä tuottavat tai varastoivat sähköä taikka osallistuvat joustoa tai energiatehokkuutta koskeviin järjestelyihin;*
- 2) 1 kohdassa tarkoitettu toiminta ei ole loppukäyttäjien ensisijaista kaupallista tai ammatillista toimintaa;*
- 3) loppukäyttäjien sähkönkäyttöpaikkojen sähkön mittauksista vastaa jakeluverkonhaltija;*
- 4) loppukäyttäjien sähkönkäyttöpaikat sijaitsevat samalla kiinteistöllä tai sitä vastaavalla kiinteistöryhmällä ja ne on liitetty jakeluverkonhaltijan jakeluverkkoon samalla liittymällä; ja*
- 5) loppukäyttäjien sähköntuotantolaitteisto ja sähkövarasto kuuluvat 4 kohdassa tarkoitettuun liittymään.” (Finlex, 2020)*

Aktiivisten asiakkaiden ryhmän on paikallisen energiayhteisön tavoin rekisteröidyttävä sekä toimitettava tarvittavat tiedot paikalliselle jakeluverkkoyhtiölle. Asetuksen säädöksiä aktiivisten asiakkaiden ryhmästä sovelletaan myös yksittäiseen loppukäyttäjään seuraavanlaisesti:

”Mitä tässä asetuksessa säädetään aktiivisten asiakkaiden ryhmästä, sovelletaan myös yksittäiseen loppukäyttäjään, joka tuottaa tai varastoi sähköä taikka osallistuu joustoa tai energiatehokkuutta koskeviin järjestelyihin ja jonka tuotantolaitteisto tai sähkövarasto on varustettu jakeluverkonhaltijan erillisellä mittauslaitteistolla, jos 1 momentin 2–5 kohdassa säädetyt edellytykset täyttyvät.” (Finlex, 2020)

Neljänten lukuun, joka käsittelee asetuksessa 66/2009 lisättiin pykälät 1a sekä 1b. Pykälä 1a käsittelee sähkönkulutuksen ja -tuotannon taseselvitysjakson sisäistä netotusta jakeluverkossa:

”Jakeluverkkoon liitetyssä sähkönkäyttöpaikassa kunkin taseselvitysjakson aikana verkonhaltijan samalla mittauslaitteistolla mitattu jakeluverkosta otettu ja jakeluverkkoon syötetty sähkö lasketaan yhteen taseselvityksessä, jos sähkönkäyttöpaikassa tuotettu sähkö on tuotettu nimellisteholtaan

enintään 100 kilovolttiampeerin sähköntuotantolaitteistossa tai usean sähköntuotantolaitteiston muodostamassa voimalaitoksessa, jonka nimellisteho on enintään 100 kilovolttiampeeria (sähkönkulutuksen ja -tuotannon taseselvitysjakson sisäinen netotus). Sähkönkulutuksen ja -tuotannon taseselvitysjakson sisäinen netotus on toteutettava siten, että kunkin taseselvitysjakson osalta taseselvityksessä hyödynnettäväksi arvoksi muodostuu sähkönkäyttöpaikan kyseisen taseselvitysjakson aikana jakeluverkosta ottaman ja sinne syöttämän sähkön määrien summa. Sähkönkäyttöpaikalle on muodostettava taseselvityksessä erilliset mittausaikasarjat sähkönkulutukselle ja -tuotannolle siten, että saatu arvo kirjataan kysymyksessä olevan taseselvitysjakson lukemana joko sähkönkulutuksen tai -tuotannon mittausaikasarjaan.” (Finlex, 2020)

Pykälässä 1b käydään läpi paikallisen energiayhteisön ja aktiivisten asiakkaiden ryhmän mittaustietojen käsittely taseselvityksessä:

”Paikallisen energiayhteisön tai aktiivisten asiakkaiden ryhmän sähköntuotantolaitteistosta tai usean sähköntuotantolaitteiston muodostamasta voimalaitoksesta taikka sähkövarastosta jakeluverkonhaltijan jakeluverkkoon syötetty ja verkonhaltijan mittauslaitteistolla mitattu sähkö tulee jakaa paikallisen energiayhteisön tai aktiivisten asiakkaiden ryhmän sisällä sen ilmoittamien jako-osuuksien mukaisesti sähkönkäyttöpaikoille taseselvityksessä, jos paikallisen energiayhteisön tai aktiivisten asiakkaiden ryhmän sähköntuotantolaitteiston, voimalaitoksen tai sähkövaraston nimellisteho on alle yksi megavoltiampeeria. Jakaminen tulee tehdä siten, että paikalliseen energiayhteisöön tai aktiivisten asiakkaiden ryhmään kuuluvaan sähkönkäyttöpaikkaan jakeluverkosta otettu sähkö määrä ja sille energiayhteisön tai ryhmän ilmoituksen mukaisesti kuuluva osuus energiayhteisön tai ryhmän jakeluverkkoon syöttämästä sähkö määrästä lasketaan yhteen kunkin taseselvitysjakson aikana (taseselvitysjakson sisäinen hyvityslaskenta). Jos paikallisen energiayhteisön tai aktiivisten asiakkaiden ryhmän jakeluverkkoon syöttämän sähkö määrä mitataan sellaisen sähkönkäyttöpaikan mittauslaitteistolla, johon myös otetaan sähköä jakeluverkosta, jaetaan taseselvityksessä muille paikalliseen energiayhteisöön tai aktiivisten asiakkaiden ryhmään kuuluville sähkönkäyttöpaikoille jakeluverkkoon syötetystä sähköstä se määrä, jota ei ole mittausten mukaan käytetty taseselvitysjakson aikana kyseisellä sähkönkäyttöpaikalla.

Jos sähkönkäyttöpaikalle kuuluva osuus paikallisen energiayhteisön tai aktiivisten asiakkaiden ryhmän jakeluverkkoon syöttämästä sähkö määrästä ylittää sähkönkäyttöpaikalle taseselvitysjakson aikana jakeluverkosta otetun sähkö määrän, syötetään tämä ylittävä osuus jakeluverkkoon siinä siirrettäväksi. Paikallinen energiayhteisö tai aktiivisten asiakkaiden ryhmä päättää, jaetaanko taseselvityksessä jakeluverkkoon siirrettäväksi syötetyn sähkö määrä kullekin energiayhteisöön tai ryhmään kuuluvalle sähkönkäyttöpaikalle sille kuuluvan osuuden mukaisesti vai kokonaisuudessaan sille sähkönkäyttöpaikalle, jossa sähköntuotantolaitteisto, voimalaitos tai sähkövarasto sijaitsee.

Jos paikalliseen energiayhteisöön tai aktiivisten asiakkaiden ryhmään kuuluvalta sähkönkäyttöpaikalta on keskeytetty sähkönjakelu tai sähköntoimitus, tulee kyseiselle käyttöpaikalle kuuluva osuus energiayhteisön tai ryhmän jakeluverkkoon syöttämästä sähkö määrästä kohdistaa taseselvitysjakson sisäisessä hyvityslaskennassa sille käyttöpaikalle, jossa tuotantolaitteisto, voimalaitos tai sähkövarasto sijaitsee.

Sähkönkulutuksen ja -tuotannon taseselvitysjakson sisäinen netotus tehdään taseselvityksessä sähkönkäyttöpaikalle ennen taseselvitysjakson sisäistä hyvityslaskentaa.

Taseselvitysjakson sisäisen hyvityslaskennan tuloksena syntyvää taseselvityksessä hyödynnettävää arvoa on käytettävä laskutuksessa.” (Finlex, 2020)

Asetus myös määrää, että jakeluverkkoyhtiöiden tulee tarjota asiakkailleen hyvityslaskentaa osana jakeluverkonhaltijoiden palveluja viimeistään 1.1.2023. Halutessaan jakeluverkon haltija voi tarjota hyvityslaskentaa jo ennen vaadittua päivämäärää. (Finlex, 2020)

6 TOTEUTUNEITA ENERGIAYHTEISÖHANKKEITA SUOMESSA JA MAAILMALLA

Energiayhteisöhankkeita sekä pilotteja on toteutettu Suomessa sekä maailmalla. Hankkeiden tavoitteena on ollut vastata kustannustehokkaaseen sähköntuotantoon, energiatuotannon omavaraisuuteen sekä sähköntuotannon ilmastollisiin ongelmiin. Suomessa hyvityslaskentamallin kokeiluun hankkeissa on tarvinnut poikkeusluvan, jotta tuotettua energiaa ei kohdeltaisi kuin myytäväksi kulkevaa sähköenergiaa.

6.1 LEMENE

LEMENE-hanke eli Lempäälän energiayhteisö on työ- ja elinkeinoministeriön toteuttama hanke, joka sijoittuu Lempäälässä sijaitsevalle Marjamäen teollisuusalueelle. Hankkeen tarkoitus oli toteuttaa omavarainen ja älykäs energijärjestelmä, jolla saataisiin turvattua teollisuusalueen toimijoiden sähkön saanti. Lempäälän energiayhteisö on hajautetun energiayhteisön malli, jossa tuotettu sähköenergia jaetaan teollisuusalueen toimijoiden kesken. Hanke toteutettiin vuosina 2017-2019.

(Lempäälän energia Oy, 2019)

Lempäälän energiayhteisö koostuu keskijännitesähköverkosta, aurinkopaneelikentistä, kaasumootoreista, polttokennoista sekä akustosta. Energiayhteisöllä on 9 km 20 kV keskijännitesähköverkkoa. Energia yhteisössä tuotetaan aurinkopaneeleilla, kaasumootoreilla sekä polttokennoilla. LEMENE-verkossa on kaksi aurinkopaneelikenttää, joiden yhteenlaskettu tuotto verkkoon on 4 MW. Aurinkoenergia tuotetaan yhteensä 13 280 aurinkopaneelilla. Kaasumootoreita energiayhteisössä on yhteensä 6 kappaletta, joilla voidaan tuottaa 8,1 MW kokonaisteho verkkoon. Kaasumootoreita käytetään tasaamaan tehovaihteluita, jotka johtuvat aurinkopaneelien tuotannon vaihtelusta. Energiayhteisön verkkoon on myös liitetty kaksi polttokennojärjestelmää, joiden kennojen kokonaisteho on 130 kW. (Lempäälän energia Oy, 2019)

6.2 FinSolar

FinSolar aurinkosähköä taloyhtiöihin -hanke toteutettiin vuosina 2017-2019. Hankkeessa luotiin kaksi kiinteistön sisäistä energiayhteisöä taloyhtiöihin Helsingissä ja Oulussa. Työ- ja elinkeinoministeriön sekä Energiaviraston antamalla poikkeusluvalla energiayhteisöissä kokeiltiin hyvityslaskentamallia, jotta välttyttäisiin tuotetun sähköenergian verotukselta sekä sähkönsiirtomaksuilta. Hyvityslaskenta toteutettiin IT-ohjelmistolla tasejaksoittain verkkoyhtiöiden toimesta.

(Auvinen;Honkapuro;Ruggiero;& Juntunen, 2020)

Oulussa sijaitsevassa taloyhtiössä aurinkovoimalan suuruus oli 3,5 kW ja vuosituotoksi arvioitiin 3 300 kWh. Helsingin taloyhtiön voimalan koko on 8,74 kWp, joka sisältää 33 aurinkopaneelia. Voimalaan hankittiin myös tarvetta suurempi invertteri, jotta aurinkovoimalaa olisi helpompi jatkossa suurentaa. (Auvinen;Honkapuro;Ruggiero;& Juntunen, 2020)

6.3 Eigg

Eigg on pieni saari Skotlannissa, jonka asukkaat ja yritykset ovat osa saaren omaa energiayhteisöä, joka otettiin käyttöön vuonna 2008. Saarelle ei kulje ollenkaan yleistä sähkönsiirtoverkkoa, vaan kaikki käytettävä energia tuotetaan paikallisesti saarella. Muutos energiayhteisöksi sai alkunsa muuttaman asukkaan asennettua itselleen uusiutuvan energian tuotantoa koteihinsa. Saarella sijaitsee kolme vesivoimalaitosta, joiden kapasiteetti on noin 110 kW, neljä 6 kW tuulivoimalaa sekä aurinkopaneeleita, jotka voivat tuottaa lähemmäs 50 kW, kaikki yhteensä siis noin 184 kW. Tuotantoon on myös kytketty pari 80 kW dieselgeneraattoria tukemaan verkkoa tilanteessa, jossa uusiutuvat energianlähteet eivät tuota tarpeeksi sähköenergiaa. Jokaiselle talolle on myös määritelty 5 kW ja yrityksille 10 kW energiakatto, jolla turvataan sähkön saanti kaikille. (Clean energy for EU islands secretariat, 2019)

6.4 Samsø

Samsø on saari Tanskassa, joka on pinta-alaltaan noin 12 km². Saarella sijaitsee 22 kylää, joissa asuu yhteensä noin 4 000 asukasta. Saari voitti vuonna 1997 kilpailun, jossa pienestä saaresta valittiin uusi energiayhteisömalli, joten Samsøa aloitettiin nopeasti kehittämään kohti energiayhteisöjen edelläkävijää. Alle kymmenessä vuodessa Samsøn saaresta tulikin energian tuotannossa täysin oma-varainen. Saarella sijaitsee 11 kpl 1 MW tuuliturbiinia sekä 10 kpl 23 MW merituuliturbiinia. (Lewis, 2017) Samsøssa on myös 160 m² aurinkopaneeleja, joista 60 m² kotitalouksilla ja 100 m² Samsøn Energia-akatemian katolla (Jørgensen, ym., 2007).

7 ENERGIAYHTEISÖN SUUNNITTELU

Energiayhteisön suunnittelussa tulee ottaa huomioon monia asioita aina tarvittavista luvista toteutuksen valintaan. Energiayhteisölle voi helposti tulla lisää kustannuksia mm. siten, että voimalalle tarvitaan toimenpidelupa, nykyinen kiinteistövakuutus ei sisällä tulevaa sähköntuotantoyksikköä tai olemassa olevaan kiinteistösähköverkkoon täytyy tehdä muutoksia. Energiayhteisön maantieteellinen sijainti vaikuttaa siihen, kuinka sähköntuotanto tai kuinka sähköenergian jako tapahtuu. Esimerkiksi, jos taloyhtiön tontti on naapurin puolen varjostama, ei paikka ole otollinen aurinkosähkön tuotannolle tai taloyhtiö sijaitsee sellaisen verkkoyhtiön alueella, joka ei vielä tarjoa hyvityslaskentaa, ei sähköenergian jakoa voida toteuttaa hyvityslaskentamallilla. Alla on esitetty muistilista energiayhteisön perustamiseen sekä kuvassa 8 on kuvattu energiayhteisön suunnittelua.

Muistilista energiayhteisön perustamiseen:

- 1) Otetaan ajatus puheeksi muiden osakkaiden kanssa
- 2) Laaditaan budjetti
- 3) Selvitetään kaupungilta, tarvitseeko voimala toimenpidelupaa
- 4) Selvitetään omalta vakuutusyhtiöltä sisältääkö kiinteistövakuutus myös esim. aurinkopaneelit
- 5) Mitoitetaan järjestelmä taloyhtiön tarpeiden mukaan (tai annetaan asiantuntijan mitoittaa)
- 6) Päätetään jakoperusteet
- 7) Selvitetään jakeluverkkoyhtiöltä tarjoavatko hyvityslaskentaa->takamittarointi vai hyvityslaskentamalli
- 8) Solmitaan sopimukset sähköyhtiön sekä jakeluverkkoyhtiön kanssa



KUVA 8. Energiayhteisön suunnittelu

7.1 Tarpeen kartoitus

Ennen energiayhteisön perustamista tulee ajatus energiayhteisön perustamisesta ottaa ensiksi esiin esimerkiksi yhtiökokouksessa. Vain yksi osakas ei voi päättää energiayhteisöksi ryhtymisestä, joten päätös tulee tehdä yhdessä osakkaiden kanssa äänestämällä asian puolesta tai vastaan yhtiökokouksessa. Tässä vaiheessa on myös hyvä muistaa, että hyvityslaskennan tapauksessa päätökseen riittää enemmistöpäätös, mutta jos takamittarointi otetaan käyttöön, tulee päätöksen olla yksimielinen. Yhteisön olisi myös hyvä nimetä yksi osakas viemään projektia eteenpäin.

Kiinteistön osakkaiden kesken tulee myös päättää tavasta, jolla sähköä tuotetaan. Myös jakoperusteet tulee sopia yhdessä. Jos jakoperusteet ovat muuten kuin osakkeiden määrään perustuvia tulee jakoperusteet kirjata yhtiöjärjestykseen. Osakkaiden kesken myös päätetään budjetti, joka antaa myös suuntaa voimalan mitoitukselle sekä toteutukselle.

7.2 Mitoitus

Energiayhteisön kustannustehokkuuden kannalta on tärkeää mitoittaa sähkön tuotantoyksikkö oikein. Voimala olisi kannattava mitoittaa niin, että tuotettu sähköenergia pystyttäisiin käyttämään kokonaan itse, koska siitä saa parhaan taloudellisen hyödyn, koska omatuotanto vähentää sähköveron, sähkönsiirron ja sähköenergian kustannuksia. Tuotetusta sähköstä, joka jää käyttämättä maksetaan sähköenergian hinta. Ylimoitettusta järjestelmästä voi kuitenkin hyötyä sen verran, että itse voimalan kustannukset ovat suhteellisesti pienemmät, mitä suuremman järjestelmän valitsee. (aurinkosahkoakotiin.fi, ei pvm)

Tasataksaan voimalan tuotantoa eri ajanjaksoille voi energiayhteisö sisällyttää sähköjärjestelmään akuston varastoimaan sähköä silloin kun tuotantoa syntyy kulutukseen nähden liikaa. Silloin itse tuotettua sähköenergiaa voi hyödyntää myös silloin, kun tuotantoa ei ole tai sitä ei ole tarpeeksi kattamaan sähkönkulutusta. Myös rakennusautomaatiota voi käyttää hyödyksi esimerkiksi niin, että tietyt toiminnot ajoittuvat ajanjaksolle, jolloin sähköntuotantoa on runsaasti.

Mitoituksessa tulee myös ottaa huomioon kiinteistön jo olemassa oleva sähköverkko. Ennen sähkön tuotantojärjestelmän hankkimista tulee varmistua siitä, että nykyinen verkko on riittävä voimalan tarpeisiin. Huomioitava mm. se, että sähkökeskuksella on kolmelle uudelle sulakkeelle paikat ja ettei sulakkeet ole suurempia, kuin pääsulakkeet, jotta selektiivisyys säilytetään. Uusien kiinteistöjen tulisi ottaa mahdollinen voimala huomioon sähkösuunnittelussa.

7.3 Jakoperusteet

Energiayhteisöön tulee määrittää sähköenergian jakoperusteet, eli se, kuinka suuri osuus tuotetusta energiasta tulee kullekin käyttöpaikalle. Energian jako käyttöpaikkojen kesken voidaan toteuttaa omistussuhteiden suhteessa, jolloin yhtiöjärjestykseen ei tarvitse tehdä muutoksia. Jos kuitenkin sähköenergian jako halutaan toteuttaa muilla perusteilla, tulee malli ja vastuut kirjata yhtiöjärjestykseen. (Auvinen;Honkapuro;Ruggiero;& Juntunen, 2020)

Taloyhtiön yleiseen sähkönkulutukseen on hyvä varata iso prosenttiosuus tuotetusta sähköstä. Taloyhtiön käyttämä sähkö kuluu mm. ilmanvaihtoon sekä käytävien valaistukseen. Jakoperusteissa on myös hyvä huomioida, onko taloyhtiö kerros- vai rivitalo. Rivitalossa taloyhtiön sähköä kuluu huomattavasti vähemmän, kuin kerrostalossa.

7.3.1 Hyvityslaskenta

Hyvityslaskentamalli eli virtuaalimittarointi tuli lailliseksi vuoden 2021 alusta alkaen. Verkkoyhtiöt ovat voineet halutessaan tarjota asiakkailleen hyvityslaskentaa asetuksen tullessa voimaan 1.1.2021, mutta viimeistään verkkoyhtiöiden tulee tarjota hyvityslaskentaa osana palveluitaan vuonna 2023. Energiayhteisön perustamisessa on huomioitava siis se, ettei välttämättä oma verkkoyhtiö vielä tarjoa hyvityslaskentaa asiakkailleen. Hyvityslaskennassa olemassa olevien etäluettavien mittareiden avulla energiayhteisön sähköntuotanto lasketaan sekä jaetaan eri käyttöpaikkojen kesken. Hyvityslaskennan toteuttaa verkkoyhtiö taloyhtiön toimittamien jakoperusteiden mukaisesti. (Finlex, 2020)

7.3.2 Takamittarointi

Energiayhteisössä mittarointi voidaan toteuttaa takamittaroinnilla. Ennen hyvityslaskentamallin laillisuutta takamittarointi oli tapa, jolla energiayhteisössä tuotettu sähköenergia saatiin jaettua eri käyttöpaikkojen kesken ilman verotusta tai sähkönsiirtomaksuja. Energiantuotanto on siis kytketty taloyhtiön summamittariin, eikä tuotettu energia kulje verkkoyhtiön kautta asunnoille. Nykyisinkin takamittarointia voidaan pitää vaihtoehtona hyvityslaskentamallin rinnalla. (Lumo Energia Oyj, 2020)

Takamittaroinnissa taloyhtiö omistaa asuntojen sekä kiinteistön sähkömittarit. Tässä tapauksessa taloyhtiö laskuttaa asukailta sähkökulutuksen mukaan sähköenergiasta sekä sähkönsiirtomaksuista. Laskutus voidaan toteuttaa joko sisäisesti tai vastikkeella. Ainoa sähkönsopimus on siis taloyhtiöllä ja näin ollen yksittäinen asukas ei voi kilpailuttaa omaa sähkönsopimustaan. (Lumo Energia Oyj, 2020)

7.4 Kilpailutus

Sähköntuotantolaitos taloyhtiöön kannattaa kilpailuttaa. Kilpailutuksessa on varsinkin huomioitava se, millaisena pakettina esimerkiksi aurinkosähkövoimalan voi taloyhtiöön saada. Monet toimittajat tarjoavat kokonaisvaltaisia ratkaisuja, missä mukaan kuuluu mitoitus, tarvikkeet, toimitus sekä asennus. Joillakin yrityksillä myös mm. mahdollisten lupien hakeminen voi kuulua pakettiin.

7.5 Sopimukset

Energiayhteisöissä tulee sekä taloyhtiön, että yksittäisten liittymänomistajien tehdä erinäisiä sopimuksia sekä sähkönmyyntiyhtiön, että jakeluverkkoyhtiön kanssa. Tehtävät sopimukset riippuvat siitä toteutetaanko energiayhteisön sähköenergian jaon laskenta takamittaroinnilla vai hyvityslaskentamallia käyttäen.

7.5.1 Jakeluverkkoyhtiö

Jakeluverkkoyhtiön kanssa tehdään verkkopalvelusopimukset. Takamittaroinnissa vain taloyhtiöllä on yksi verkkopalvelusopimus. Hyvityslaskentamallissa jokaisella liittymällä on oma verkkopalvelusopimuksensa. Lisäksi taloyhtiön tulee tehdä verkkoyhtiön kanssa sopimus hyvityslaskennasta. Hyvityslaskennan hinta määräytyy siitä, minkä verkkoyhtiön alueella energiayhteisö sijaitsee.

(Auvinen;Honkapuro;Ruggiero;& Juntunen, 2020)

Asetuksen 1133/2020 mukaisesti energiayhteisön tulee ilmoittaa jakeluverkkoyhtiölle seuraavat tiedot:

” Paikallisen energiayhteisön on rekisteröidyttävä sähköntoimitusten selvitystä varten sille jakeluverkonhaltijalle, joka vastaa paikallisen energiayhteisön sähkön mittauksista. Paikallisen energiayhteisön tehtävänä on ilmoittaa jakeluverkonhaltijalle sähköntoimitusten selvitystä ja mittauksista varten paikalliseen energiayhteisöön kuuluvat sähkönkäyttöpaikat, sähköntuotannon ja sähkövarastosta oton jako-osuudet, jakeluverkkoon syötetyn sähkön jako-osuudet sekä näiden tietojen muutokset. Sähkönkäyttöpaikka voidaan ilmoittaa kuuluvaksi kerrallaan vain yhteen sellaiseen paikalliseen energiayhteisöön tai 4 §:ssä tarkoitettuun aktiivisten asiakkaiden ryhmään, johon sovelletaan 4 luvun 1 b §:ssä tarkoitettua taseselvitysjakson sisäistä hyvityslaskentaa.” (Finlex, 2020)

7.5.2 Sähkönmyyntiyhtiö

Sähkönmyyntiyhtiön kanssa tulee tehdä sähkönmyynti- sekä ostosopimus. Takamittaroinnin tapauksessa vain taloyhtiö solmii sopimuksen ylijäämänsähkön myymisestä sekä sähkön ostamisesta silloin, kun energiayhteisön voimala ei tuota käyttöön tarpeeksi sähköenergiaa. Hyvityslaskentamallissa taas jokainen liittymän omistaja tekee oman sopimuksensa sähkön myymisestä sekä ostamisesta valitsemansa sähkönmyyntiyhtiön kanssa. Tällöin myöskin taloyhtiö tekee oman sopimuksensa sähkön myynnistä sekä ostosta. (Auvinen;Honkapuro;Ruggiero;& Juntunen, 2020)

8 YHTEENVETO

Energiayhteisöt ovat osa ilmastoystävällisempää tulevaisuutta. Energiayhteisöjen määrä Suomessa tulee luultavasti lisääntymään paljon uuden asetuksen tunnistaessa energiayhteisöt sekä hyvityslaskennan tullessa mahdolliseksi. Taloyhtiön ryhtyessä energiayhteisöksi se ei pelkästään vähennä osakkaiden sähkölaskun hintaa vaan energiayhteisö toimii myös mainiona myyntivalttina asuntojen myynnissä. Ostajien päätökseen vaikuttaa sähkölaskun hinnan aleneminen sekä se, että uusiutuvalla energialla tuotettu sähkö on ilmastoystävällistä. Kaiken kaikkiaan energiayhteisö on hyvä tapa kiinteistön sähkökustannusten sekä päästöjen vähentämiseen.

Tänä päivänä suurin haaste energiayhteisön perustamisessa on hyvityslaskennan puuttuminen joidenkin verkkoyhtiöiden palveluista. Tällöin energiayhteisö tulisi toteuttaa takamittaroinnilla, mutta energiayhteisön kustannukset nousevat tällä toteutuksella uusien mittareiden myötä. Tämä haaste kuitenkin häviää vuonna 2023, kun jokaisen verkkoyhtiön tulee tarjota hyvityslaskentaa omalla alueellaan viimeistään 1.1.2023. Energiayhteisön perustamisen haasteeksi voi myös koitua olemassa olevan kiinteistösähköverkon riittämättömyys. Suuri haaste energiayhteisön perustamisessa voi myös olla taloyhtiön osakkaiden halukkuus energiayhteisöön. Sähköenergian jaon toteutustavasta riippuen tarvitaan joko yksimielinen- tai enemmistöpäätös energiayhteisön perustamisesta. Jos taloyhtiössä halutaan tai joudutaan käyttämään laskennassa takamittarointia tarvitaan yhtiökokouksessa yksimielinen päätös, koska tällöin osakkaat eivät voi itse kilpailuttaa sähkönmyyntiyhtiötään. Muussa tapauksessa toteutukseen tarvitaan enemmistöpäätös. Myös esimerkiksi tonttia varjostavat puut tai tilan puute voivat koitua haasteeksi sähköntuotantomallia valittaessa.

Työn tarkoituksena oli avata energiayhteisön käsitettä sekä laatia ohjeet energiayhteisön suunnitteluprosessiin. Opinnäytetyö toimii eräänlaisena käsikirjana energiayhteisön perustamista suunnittelevalle. Siinä käydään läpi suunnittelussa huomioon otettavia asioita sekä erilaisia toteuttamisvaihtoehtoja mm. energiayhteisön sähköntuotannon toteuttamiselle sekä tuotetun sähköenergian jakoperusteille.

Energiayhteisö käsitteenä oli aluksi itselleni hyvin tuntematon, joten opinnäytetyö toimi myös itselleni hyvänä oppimisprosessina sekä toivottavasti apuna energiayhteisön perustamista suunnittelevalle että opinnäytetyön tilaajalle hyvänä pohjana energiayhteisön perusteille.

Opinnäytetyössä käydään yleisesti läpi mm. mitoittamista. Esimerkiksi tästä aihealueesta saisi luultavasti kokonaisen opinnäytetyön tehtyä, joten jatkekehitysideana voisin nähdä energiayhteisön mitoittamiseen pureutumisen paremmin.

Yhteenvetona opinnäytetyön tuloksena saatiin selvitys energiayhteisön käsitteestä sekä käsikirja energiayhteisön suunnitteluun.

LÄHDELUETTELO

- ABB Oy. (2021). ABB Oy. Haettu 13. 6 2021 osoitteesta <https://new.abb.com/fi/alykas-sahkoverkko/mika-on-alykas-sahkoverkko>
- aurinkosahkoakotiin.fi. (ei pvm). Haettu 11. 7 2021 osoitteesta <https://aurinkosahkoakotiin.fi/jarjestelman-mitoittaminen/>
- Auvinen, K.;Honkapuro, S.;Ruggiero, S.;& Juntunen, J. (2020). *Aurinkosähköä taloyhtiöiden asukkaille: mittaushaasteista kohti digitaalisia energiayhteisöpalveluja*. Aalto- yliopisto. Helsinki: Kauppakorkeakoulu. Haettu 13. 6 2021 osoitteesta <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/43236>
- Clean energy for EU islands secretariat. (14. 2 2019). Haettu 23. 5 2021 osoitteesta <https://www.euislands.eu/island/eigg>
- Energiateollisuus ry. (2021). Haettu 23. 5 2021 osoitteesta <https://energiamaailma.fi/energiasta/energiantuotanto/aurinkovoima/>
- Finlex. (5. 2 2009). *66/2009*. Noudettu osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090066>
- Finlex. (22. 12 2020). *1133/2020*. Haettu 13. 6 2021 osoitteesta <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2020/20201133>
- Jørgensen, P.;Hermansen, S.;Johnsen, A.;Nielsen, J.;Jantzen, J.;& Lunden, M. (2007). *Samsø – a Renewable Energy Island*. Haettu 12. 6 2021 osoitteesta <https://www.semanticscholar.org/paper/Sams%C3%B8%2C-a-Renewable-Energy-Island%3A-10-years-of-and-Hermansen-Johnsen/d13d8cf192bcacbc49d5369c787622b177966597>
- Keravan Energia. (9. 12 2020). Haettu 20. 4 2021 osoitteesta <https://www.keravanenergia.fi/artikkeli/energiayhteiso/>
- Lempäälän energia Oy. (5. 9 2019). LEMENE-esite. *Esite*. Lempäälä, Suomi. Haettu 2021 osoitteesta http://www.lempaalanenergia.fi/files/upload_pdf/21540/LEMENE%20esite.pdf
- Lewis, D. (23. 2 2017). *The Guardian*. Haettu 6 2021 osoitteesta <https://www.theguardian.com/sustainable-business/2017/feb/24/energy-positive-how-denmarks-sams-island-switched-to-zero-carbon>
- Lumo Energia Oyj. (15. 6 2020). *Lumo energia kotisivu*. Haettu 23. 5 2021 osoitteesta <https://www.lumoenergia.fi/aurinkopaneelit/ostajan-opas/aurinkopaneelit-taloyhtioon/>
- Motiva Oy. (13. 11 2020). *Motivan kotisivu*. Haettu 23. 5 2021 osoitteesta https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/tuulivoima/tuulivoima_suomessa/tuulivoimateknologia
- STEK. (2021). Haettu 13. 6 2021 osoitteesta <https://stek.fi/alykas-sahkon-kaytto/alykas-sahkoverkko/>
- Sunwind Gylling Oy. (2021). *Sunwind kotisivu*. Haettu 23. 5 2021 osoitteesta <https://www.sunwind.fi/page/?pid=104>
- Suomen Lähienergialiitto ry. (ei pvm). Haettu 23. 5 2021 osoitteesta <https://lahienergia.org/lahienergia/vesienergia/>

Työ- ja elinkeinoministeriö. (2018). Helsinki. Haettu 20. 4 2021 osoitteesta

https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161119/Liite_TEM_33_2018.pdf

Vattenfall Oy. (ei pvm). *Vattenfall Oy:n kotisivu*. Haettu 23. 5 2021 osoitteesta

<https://www.vattenfall.fi/sahkosopimukset/tuotantomuodot/aurinkovoima/>

Voimatel Oy. (20. 4 2021). *Voimatel Oy:n kotisivu*. Haettu 20. 4 2021 osoitteesta <https://www.voimatel.fi/>