

Kansalaisenergia-areena 2020: Taustamuistio polkutyöskentelyyn

Muutostavoite:

Taloyhtiöiden energiantuotannon nostaminen
tasolle 4 TWh/v nykyisestä 0,5 TWh/v vuoteen
2035 mennessä

Sisällys

Johdanto.....	2
Mitä kansalaisenergialla tarkoitetaan?.....	2
Nykytilanne ja potentiaali	4
Muutostavoite	5
Kansalaisenergian ajurit ja haasteet.....	6
Kokeilut ja hankkeet.....	7
Kansalaisenergia-areenatiimi	9

Johdanto

Hallitusohjelman yhtenä keskeisenä tavoitteena on tehdä Suomesta *hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä, joka on myös kansalaisenergian tavoitevuosi*. Osana tätä tavoitetta on asumisen ja rakentamisen hiilijalanjäljen pienentäminen. Tavoitteen saavuttamiseksi hallitus toteuttaa toimenpidekokonaisuuden, jolla tuetaan hiilijalanjäljen pienentämistä asumisessa, parannetaan olemassa olevan rakennuskannan energiatehokkuutta ja tuetaan siirtymistä päästöttömään lämmöntuotantoon.

Yksittäisten kotitalouksien sekä pienyhteisöjen kuten taloyhtiöiden hajautettu uusiutuva energiantuotanto (ns. kansalaisenergia) on osa asumisen hiilijalanjäljen pienentämistä, mutta kansalaisten aktiivisella energiaroolilla on tuotantomäärää suurempi rooli energiamurroksessa. Teknologian alentuneet kustannukset, älykkäät palvelut ja ratkaisut parantavat lähiaikoina kuluttajien mahdollisuuksia osallistua energijärjestelmään. Myös Euroopan unionin uusiutuvan energian direktiivi velvoittaa osaltaan lainsäädännön muutoksiin, joilla vahvistetaan kansalaisten mahdollisuuksia tuottaa uusiutuvaa energiaa.²

Murrosareenan tavoitteena on kartoittaa kansalaisenergian mahdollisuuksia Suomessa lähtien liikkeelle taloyhtiöiden roolista energijärjestelmässä. Taloyhtiöihin on kiinnitetty toistaiseksi vähiten huomiota hajautetun energiantuotannon edistäjinä, mutta niihin liittyy suuria mahdollisuuksia ja kiinnostusta.¹ Prosessissa pohditaan kansalaisenergian tuotantopotentiaalia, keskeisten toimijoiden rooleja sekä niitä toimia, joita kansalaisenergian edistäminen edellyttää. Mukaan on kutsuttu 20 keskeistä asiantuntijatahoa, jolla on erilaista osaamista hallinnon, talouden, teknologian ja asukaskokemusten osalta. CORE- ja SET-hankkeiden tutkijat vastaavat prosessissa nousevia tietotarpeita ja fasilitoivat keskusteluita.

Areenatyöskentelyssä pyritään mahdollisimman tavoitteelliseen mutta samalla konkreettiseen otteeseen. Ensimmäisessä työpajassa kartoitetaan kansalaisten oman energiantuotannon esteitä ja ajureita sekä pohditaan mielekästä tavoitetasoa. Toisessa työpajassa rakennetaan muutospolkuja, joiden avulla tavoitetaso voidaan saavuttaa. Viimeisessä työpajassa laaditaan synteesi tuloksista ja tiivistetään nämä selkeiksi viesteiksi eri toimijoille.

Mitä kansalaisenergialla tarkoitetaan?

Kansalaisenergialla tarkoitetaan tässä työssä hajautettua sähkön ja/tai lämmöntuotantoa, joka voi olla tarkoitettu kiinteistöjen omaan käyttöön tai verkkoon syötettäväksi. Tilastoinnissa hajautetulla tuotannolla viitataan alle 1 MW kokoiisiin tuotantoyksiköihin. Kansalaisenergiaa voidaankin lähestyä ainakin kahdesta suunnasta, juridisesti oikeuksien määrittelyn ja poliittisesti paikallisten toimintamahdollisuuksien näkökulmista, jotka täydentävät toisiaan.

Oikeudellista määrittelyä on tehty etenkin EU:n direktiiviyössä, jossa on etsitty määritelmää uusiutuvan energian yhteisölle.² Yhteisöenergian tavoitteena on lisätä kuluttajien suoraa osallistumista markkinoiden toimintaan niin energiantuottajina kuin kulutusjouston osapuolina. Tavoitteena on ollut rakentaa kattava

¹ Finsolar 2018

² EU 2018/2011; EU 2019/944

määritelmä energiayhteisöstä oikeushenkilönä ja täsmentää siihen liittymiseen ja kuulumiseen liittyviä periaatteita. Kyse ei ole lähtökohtaisesti taloudellista voittoa tavoittelevasta toiminnasta, vaan paikallisen energiatuotannon ympärille rakentuneesta yhteenliittymästä, jonka tavoitteet voivat liittyä mm. ympäristöarvoihin, energiaturvallisuuteen tai itsemääräävyyteen.³

Suomessa energiayhteisöjen periaatteita on pohdittu erityisesti älyverkkotyöryhmässä.⁴ Työryhmä korostaa yhteisöjä jakamistalouden muotona, jossa sähkön tuotannon hyödyt ja riskit jaetaan hankkeen osallistujien kesken. Motivaationa voi toimia esimerkiksi taloudellisen hyödyn tavoittelu, energiaan liittyvät arvoalinnat tai tuotantovarmuuden parantaminen. Työryhmä myös esitteli lainsäädäntötyötä

Energiayhteisön tyypit älyverkkotyöryhmän mietinnössä:

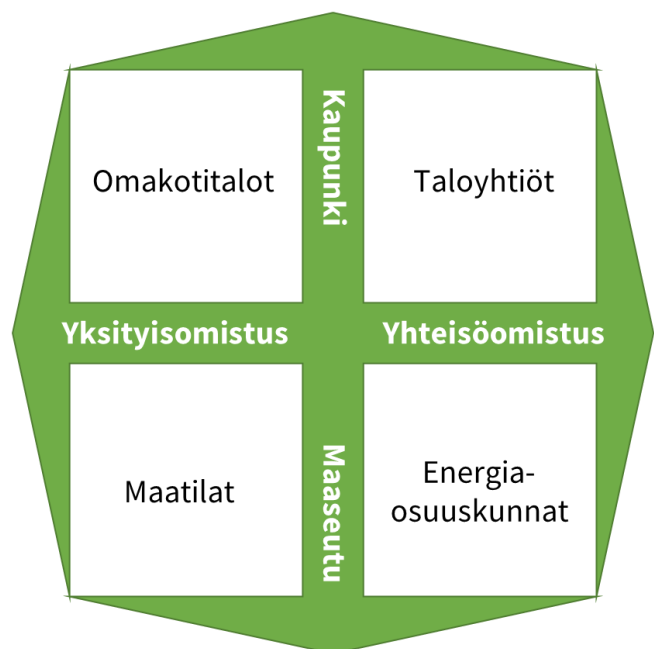
- **Kiinteistön sisäinen energiayhteisö** viittaa saman kiinteistön (esimerkiksi taloyhtiön) sisällä tapahtuvaan energiantuotantoon ja kulutukseen.
- **Kiinteistörajat ylittävässä energiayhteisössä** sähkön kulutus ja tuotanto tapahtuvat eri pisteissä, mutta ne on yhdistetty erillisellä kaapeliyhteydellä.
- **Hajautettu energiayhteisö** viittaa sähkön siirtämiseen tuotantopaikasta kulutuskohteeseen jakeluverkon kautta

Energiayhteisön tyypit poikkeavat toisistaan mm. järjestäytymismuodon ja hallinnollisten esteiden osalta.

varten määritelmät kiinteistön sisäisille, kiinteistörajat ylittäville ja hajautetuille energiayhteisöille:

Poliittisissa määritelmässä korostuvat puolestaan paikallinen osallisuus ja yhteisöenergiasta saatavat paikalliset hyödyt.⁵ Co2mmunity -hankkeen määritelmässä korostetaan paikallisten osakkaiden ensisijaisuutta ja määräysvallan säilyttämistä yhteisöenergiahankkeiden päätöksenteossa, koska hankkeet energiakysymykset liittyvät laajempiin paikallisen autonomian kysymyksiin.⁶ Kansalaisilla on tärkeä rooli hankkeiden toteuttajina, mikä ei kuitenkaan sulje pois esimerkiksi yritysten ja kuntien osallistumista yhteistyökumppaneina.

Kansalaisenergian maantiede voidaan jakaa kärjistäen neljään lohkoon omistussuhteen ja ympäristön mukaan. Maaseudulla on pitkään toteutettu muun muassa bioenergiaan, biokaasuun, pienvesivoimaan ja pientuulivoimaan liittyviä hankkeita, kun taas kaupungeissa pääpaino on aurinkoenergiassa ja erilaisissa lämpöpumpuissa. Omakotitaloissa ja maataloilla voidaan suoraan vaikuttaa omaan energiantarpeeseen yksityisomistuksen kautta, kun taas yhteisöomistamisen mahdollisuudet korostuvat erilaisissa energiayhteisöissä, kuten taloyhtiöissä ja erilaisissa energiaosuuskunnissa (ks. kuva 1).



Kuva 1: Kansalaisenergian nelikenttä

³ Airaksinen ym. 2019

⁴ Pakkala ym. 2018

⁵ Busch ym. 2019

⁶ Ruggiero ym. 2019, s. 5-6

Nykytilanne ja potentiaali

Suomessa on 62 000 asuinkerrostaloa sekä 82 000 rivi- ja ketjutaloa.⁷ Niiden yhteenlaskettu lämmönkulutus on 21 600 GWh, josta noin 4 % katetaan taloyhtiöiden omalla lämmöntuotannolla (Taulukko 1). Lämmön kulutus pienenee tulevaisuudessa energiakorjausten ja vanhojen rakennusten poistuman myötä, jolloin vuoden 2035 lämmönkulutustason arvioidaan olevan noin 16 100 GWh.⁸ Tämä on noin neljänneksen nykyistä tasoa alhaisempi. Lisäksi kotitalouksien sähkölaitteiden sähkönkulutus oli vuonna 2017 yhteensä 8 034 GWh, josta taloyhtiöiden osuuden voi arvioida olevan puolet. Näin ollen taloyhtiöiden sähkönkulutus on noin 4 000 GWh vuodessa, mutta sähkönkulutuksen määrä voi kasvaa esimerkiksi sähköautojen yleistyessä. **Suomen taloyhtiöiden kokonaisenergiankulutus vuonna 2035 on karkeasti arvioituna tasolla 20 000 GWh vuodessa.**

Taulukko 1: Asuinrakennusten lämmönkulutus energialähteittäin vuonna 2017⁹

	Asuinkerrostalot (GWh / %)		Rivi- ja ketjutalot (GWh / %)	
Sähkö	1 275	8,0	1 855	32,2
Kaukolämpö	13 996	88,1	3 027	52,5
Puu	84	0,5	138	2,4
Lämpöpumput	103	0,7	593	10,3
Muu	424	2,7	149	2,6
Yhteensä	15 882	100	5 762	100

Yllä olevasta taulukosta käy ilmi, että lämpöpumpuilla tuotetaan taloyhtiöissä nykyisin noin 700 GWh edestä lämpöä, joka vastaa reilua 3 prosenttia koko lämmön kulutuksesta. Lämpöpumppujen yleistymiseen on arvioitu Pitkän aikavälin kokonaispäästökehitys -hankkeessa (PITKO), jossa hahmotellun kehityskulun mukaan lämpöpumppujen taloyhtiöissä tuottaman lämpöenergian määrä kaksinkertaistuu vuoteen 2035 mennessä noin 1 175 GWh tasolle (7,3 % arvioidusta lämmöntarpeesta).⁸ Lämpöpumppujen yleistymisen voi olla kuitenkin huomattavasti vauhdikkaampaa, koska kyse on valmiista teknologiasta.

Sähköntuotannossa eniten mahdollisuuksia liittyy aurinkopaneeleihin. Kokonaisuutenaan aurinkoenergian tuotantomäärät ovat kehittyneet viime vuosina lupaavasti ja saavutti Energiaviraston tilastoinnin mukaan 1 % osuuden Suomen sähköntuotantokapasiteetista vuonna 2018.¹⁰ Taloyhtiöissä lähtötilanne on lähellä nollaa, mutta aurinkosähkön tuotannosta on esitetty lupaavia arvioita.¹¹ Yksi keskeisistä kysymyksistä aurinkosähkön osalta liittyy voimaloiden kokoon, eli tavoitellaan tuotannon jakamista taloyhtiön asukkaiden kesken (taloudellinen optimointi) vai myydäkö sähköenergiaa myös verkkoon (tekninen potentiaali). Alle on koottu Lappeenrannan yliopiston tutkijoiden laskelmat arviot Suomen taloyhtiökannalle (Taulukko 2).¹²

⁷ Tilastokeskus 2019a

⁸ Koljonen ym. 2019

⁹ Tilastokeskus 2019b

¹⁰ Energiavirasto 2019a

¹¹ Pöyry Management Consulting 2017; Airaksinen ym. 2019

¹² Laskelmassa on arvioitu kerrostalon aurinkovoimalan kooksi 14 kW ja rivitalon voimalan kooksi 2,8 kW. Lisäksi raportissa todetaan lähtöoletuksista: ”Potentiaalikartoituksessa oletettiin että 70 % kattopinta-alasta on vapaasti käytettävissä, ja loppu on varattu esim. ilmanvaihtohormeille jne. Lisäksi oletettiin, että puolet rakennuksen kattopinta-alasta on suunnattu itä-lounas suuntaan. Tällöin aurinkopaneelille soveltuvaa kattopinta-alaa jää 35 % koko kattopinta-alasta, eli 191 m²/rakennus.” (s. 23)

Taulukko 2. Taloyhtiöiden aurinkosähkön tekninen ja taloudellinen tuotantopotentiaali¹³

	Tekninen potentiaali	Taloudellinen optimointi
Asuinkerrostalot	1 729 MW	864 MW
Rivi- ja ketjupalot	1 148 MW	230 MW

Taloyhtiöiden aurinkosähkön tuotantopotentiaali on siten välillä 1000-3000 MW, mutta jo alimmalle tasolle pääsy edellyttäisi kaikilta taloyhtiöiltä teknistaloudellisesti kannattavina pidettyjä investointeja. Sähkön tuotantomääräksi muutettuna määrä merkitsee 1-3 TWh vuodessa. Näitä lukuja on hyödynnetty keskustelussa kansalaisenergian muutostavoitteesta.

Muutostavoite

Muutostavoite on tärkeä elementti muutospolkujen rakentamisessa, koska se auttaa skaalaamaan toimia ja arvioimaan niiden vaikuttavuutta. Tavoitetta ei kuitenkaan tarvitse pitää pakottavana, vaan sitä voidaan arvioida ja säätää työn aikana eri suuntiin. Yksi ydinajatus muutospolkujen rakentamisessa onkin tarkastella ryhmien välisiä arvioita tavoitteesta työn lopuksi ja pohtia uudelleen yhteistä näkemystä kansalaisenergian kehityksestä.

Ensimmäisessä kansalaisenergia-areenan työpajassa esitettiin kaksi huomiota energiamäärässä mitattavan muutostavoitteen reunaehdoiksi:

1. Päästövähennys- ja hiilineutraalisuustavoite on ensisijainen kaikkiin määrällisiin energiantuotantotavoitteisiin nähden.
2. Olennaista on saada toimenpiteet energiatehokkuuden parantamiseksi ja rakennusten energiantuotannon lisäämiseksi käyntiin. Tavoitteena on, että vähintään puolessa Suomen nykyisestä taloyhtiökannasta toteutetaan toimenpiteitä vuoteen 2035 mennessä.

Työpajassa myös äänestettiin energiantuotantotavoitteesta. Äänestyksen perusteella ehdotamme muutospolkujen muodostamisen tavoitteeksi taloyhtiöiden energiantuotannon tavoitetasoa **4 TWh vuodessa vuonna 2035**, joka on nykytilanteeseen nähden noin 8-kertainen ja toteutuessaan kattaa noin 20 % taloyhtiöiden energiankulutuksesta.

Tavoitteen saavuttamiseksi tarvitaan monenlaisia toimia, joita voidaan lähestyä esimerkiksi taloyhtiöiden päätöksentekoon liittyvien kysymysten, tarjolla olevan tiedon ja neuvonnan, lainsäädännön esteiden poistamisen, taloudellisten kannustimien, palvelutarjonnan, yleisten asenteiden muutoksen tai hybriditeknologioihin ja energiavarastoihin liittyvien teknisten kysymysten kannalta. Näiden tunnistamiseksi käytiin ensimmäisessä työpajassa keskustelua haasteista ja ajureista, minkä tuloksia on koottu alle.

¹³ Rivitaloja koskevassa arviossa on oletettu kattopinta-alaksi yhteensä puolet kerrostalojen kattopinta-alasta.

Kansalaisenergian ajurit ja haasteet

Pienryhmätyössä tunnistettiin kaikkiaan 55 ajuria ja 59 haastetta taloyhtiöiden energiaroolin edistymiselle.¹⁴ Monesti kyse on samoista asioista, jotka näyttäytyvät näkökulmasta riippuen edistävinä tai heikentävinä tekijöinä. Ajurien ja haasteiden luokitteluun käytimme kahdeksaa pääluokkaa.

1. Taloudellinen kannattavuus
2. Poliittikka
3. Hallinnon käytännöt
4. Tieto
5. Teknologiakehitys
6. Palveluntarjonta
7. Asenteet
8. Taloyhtiön päätöksenteko

Erityisesti taloudelliseen kannattavuuteen, tiedon tarjontaan ja palveluihin liittyvät kysymykset korostuivat priorisoiduilla ajurien ja haasteiden listoilla. Vähiten näkyivät teknologiaan ja hallinnollisiin käytäntöihin liittyvät tekijät, jotka olivat kuitenkin tärkeässä asemassa pienryhmäkeskustelussa. Kattavampi kooste ajureista ja haasteista löytyy tukisivustolla (<http://murrosareena.fi/kansalaisenergia/>). Alla listaus pienryhmissä keskeisiksi nostetuista tekijöistä.

Taulukko 3. Kansalaisenergian priorisoidut ajurit

RYHMÄ A
Puhtaan energian taloudellinen kannattavuus parantunut kilpailukykyiseksi suhteessa kaukolämmön ja sähkön ostohintoihin (+tukitoimet) [1, 2]
Palvelutarjonnan lisääntyminen: kokonaispaketteja alkaa olla saatavilla [6]
Ilmastohuoli ja myönteinen ilmapiiri [7]
Aktiiviset yksittäiset henkilöt taloyhtiöissä sekä vertaistuen olemassaolo: hyvät esimerkit [4, 7]
RYHMÄ B
Taloudellinen kannattavuus (erit. taloyhtiöt) - verot, tuet, kiinteistön arvo, teknologian hinta, energian hinta & siirtohinta, laskentamallit [1, 2]
Teknologia on kunnossa - markkinat kunnossa, pilotit ja kokeilut [1, 5]
Palvelutarjonta/palveluliiketoiminta - pakettiratkaisut, hajautetut tuotantoratkaisut [5, 6]
Kevennetty ja yhdenmukainen lupakäytäntö - kuntien rakennuslupamääräysten yhdistäminen [3]
Informaatio, viestintä, neuvonta energiantuotannosta ja ilmastotietoisuus [4, 7]
RYHMÄ C
Lisääntynyt tieto mahdollisuuksista ja hyödyistä sekä kustannuksista eri aikajäniteillä [1, 4]
Hinnoittelu ja taloudellinen kannattavuus [1]
Lisääntyvä tietoisuus ja asukkaiden osaaminen taloyhtiöissä --> uskallus tehdä päätöksiä [4, 8]

¹⁴ Liitteessä on lisäksi katsaus kirjallisuudessa mainittuihin ajureihin ja esteisiin, joka on kuitenkin yleisemmällä tasolla.

Poliittinen tahtotila on (EU, Suomi, kunnat) [2]

Uudet teknologiat ja niitä tarjoavat yritykset [5]

Taulukko 4. Kansalaisenergian priorisoidut haasteet

RYHMÄ A
Ymmärrettävän ja käyttäjälähtöisen tiedon puute taloyhtiöille [4]
Puuttuu asiantuntijoita ja tukea taloyhtiöiden päätöksentekoon [4, 6]
Isännöitsijöiden ammattitaidon puute ja toimintatavat, jotka eivät edistä energiainvestointeja [4, 6]
Palvelujen kehittymättömyys [6]
Osa asoy omistajista ei ole halukkaita tekemään investointeja: päätöksenteko haastavaa [7, 8]
RYHMÄ B
Taloyhtiöiden energian pientuotannon hankintaprosessi on epäselvä ja sisältää riskejä [1]
Valtion ja kuntien tuki muutokselle ei ole pitkäjänteistä, ennustettavaa tai selkeää [2]
Investointi ei ole kannattava: rakennuttajan tai taloyhtiön kannalta (esim. sähkön hyödyntäminen) [1]
Sähkö- ja lämpösektoreiden väliset erot [1, 2]
Energian kiinteiden maksujen suuruus [1]
RYHMÄ C
Tiedon ja osaamisen puute taloyhtiöissä (esim. elinkaariajattelu, riskit, rahoitusmahdollisuudet) [1, 4]
Taloyhtiöiden päätöksentekojärjestelmä ja taloyhtiöiden yhteistyön puute [8]
Viranomais- ja lupakäytäntöjen sekavuus (vaihtelee kunnittain) [3]
Palvelut eivät ole kehittyneet (esim. energia palveluna, kohdistetut paketit erilaisille rakennustyypeille) [6]
Taloudellista kannattavuutta ei ole riittävästi [1]

Kokeilut ja hankkeet

Kansalaisten energiatoimijuutta edistetään moninaisilla kokeiluilla. Nämä ovat tuottaneet tietoa uuden teknologian toiminnasta, tehneet sitä tutuksi kansalaisille ja auttaneet sovelluksia leviämään mm. ”naapurivaikutuksen” avulla.¹⁵ Muutospolkutyössä kokeilut toimivat lähtökohtana ja virikkeenä, josta käsin havainnollistetaan tapoja, joilla puutospolut voivat lähteä kehittymään oppien monistamisen ja skaalaamisen kautta. Samalla voidaan konkretisoida toimijarooleja ja vastuita. Polkujen lähtötilanteeseen on valittu kolme kokeilua:

Pilotin aihe	Pilotin kuvaus	Osallistujat	Linkki
Pikku-Huopalahden aurinkopaneelihankinta	Aurinkopaneelihankinta ja hyvityslaskentakokeilu aurinkosähkön jakamiseksi taloyhtiön sisällä	Kerrostaloyhtiö, Finsolar-hanke, yhteistyökumppanit	https://finsolar.net/en_US/finsolar-taloyhtiokokeilu/
Kaukolämpöä myyvä taloyhtiö	Pohjolan kadun taloyhtiö Tampereella toteutti siirtymän kaksisuuntaiseen lämpökauppaan	Pohjolankatu 18-20, Enermix Oy, VTT, Tampere	https://www.talotohtori.fi/kokemuksia/kansainvalinen-tunnustus-tamperelaiselle-taloyhtiölle

¹⁵ Lisää kokeiluja mm. sivustolla <http://www.energiakokeilut.fi/>

Kiinteistön takamittarointi rivitaloon	Kiinteistön takamittarointi rivitaloon aurinkovoimalainvestoinni n yhteydessä.	Solarvoima, rivitaloyhtiö Nummelan Vihdissä, Caruna	http://energiakokeilut.fi/raken-nukset/kiinteiston-takamittarointi-rivitaloon
---	---	--	---

Lähteet

Airaksinen J, Annala S, Bröckl M, Honkapuro S, Lassila J, Manninen J, Partanen J, Rautiainen T, Saario M, Vanhanen J, Värre U (2019). Selvitys sähkön omatuotantoon, energiyhteisöihin ja energiahankkeiden lupamenettelyihin liittyvistä kysymyksistä. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 73/2019.

Henner B, Ruggiero S, Isakovic A, Faller F, Hansen T (2019). Co2mmunity WORKING PAPER No. 2.1 Scientific Review Paper on CE Drivers and Barriers.

Energiavirasto (2019a). https://energiavirasto.fi/tiedote/-/asset_publisher/aurinkosahkon-tuotantokapasiteetti-lisaantvi-82-vuodessa.

Energiavirasto (2019b). Energianeuvonta. <https://energiavirasto.fi/energianeuvonta>

EU 2018/2001. EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON DIREKTIIVI uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämiseksi.

EU 2019/944. EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON DIREKTIIVI sähkön sisämarkkinoita koskevista yhteisistä säännöistä ja direktiivin 2012/27/EU muuttamisesta (uudelleenlaadittu).

Finsolar (2018). Poliittikasuositus: Taloyhtiön asukkaiden aurinkosähkön tuotantoa tulisi edistää lainsäädäntömuutoksella. https://finsolar.net/en_US/politiikkasuositus-taloyhtion-asukkaiden-aurinkosahkon-tuotantoa-tulisi-edistaa-lainsaadantomuutoksella/

Finsolar (2019). Hyvityslaskenta. https://finsolar.net/en_US/tag/hyvityslaskenta/

Hyysalo S, Murto P, Juntunen J, Jalas M (2019). Vaikeaa, monimutkaista ja epävarmaa: Mistä tekijät taloyhtiöiden energiaremontteihin? - Tässä parannusehdotuksia. Tekniikka ja Talous. <https://www.tekniikkatalous.fi/uutiset/vaikeaa-monimutkaista-ja-epavarmaa-mista-tekijat-taloyhtioden-energiaremontteihin-tassa-parannusehdotuksia/c62a553f-54c4-44b9-bfe1-4f0bdefd7186>

Hirvonen J, Jokisalo J, Heljo J & Kosonen R (2018). "Towards the EU emissions targets of 2050: optimal energy renovation measures of Finnish apartment buildings." International Journal of Sustainable Energy: 1-24.

Hirvonen J, Jokisalo J, Heljo J & Kosonen R (2019). "Towards the EU emission targets of 2050: Cost-effective emission reduction in Finnish detached houses." Energies 12. <https://www.mdpi.com/1996-1073/12/22/4395/pdf>

Koljonen T, Soimakallio S, Lehtilä A, Similä L, Honkatukia J, Hildén M, Rehunen A, Saikku L, Salo M, Savolahti M, Tuominen P, Vainio T (2019). Pitkän aikavälin kokonaispäästökehitys. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 24/2019.

Motiva (2019). Kuluttajien energianeuvonta. https://www.motiva.fi/koti_ ja_ asuminen/ kuluttajien_ energianeuvonta

Pahkala T (2019). Energiayhteisöt lainsäädäntöön. https://www.slideshare.net/FinSolar/pakkala-energiayhteist-lainsdntn-101219?gid=1caf766a-eab9-4807-8acc-edc3e1bf8a85&v=&b=&from_search=3

Pahkala T, Uimonen H, Väre V (2018). Joustava ja asiakaskeinen sähköjärjestelmä; Älyverkkotyöryhmän loppuraportti. <https://tem.fi/julkaisu?pubid=URN:ISBN:978-952-327-346-7>

Pöyry Management Consulting Oy (2017). Hajautetun uusiutuvan energiantuotannon potentiaali, kannattavuus ja tulevaisuuden näkymät Suomessa. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 5/2017.

Ruggiero S, Isakovic A, Busch H, Auvinen K, Faller F (2019). Co2mmunity WORKING PAPER No. 2.3 Developing a Joint Perspective on Community Energy: Best Practices and Challenges in the Baltic Sea Region.

Tilastokeskus (2019a). Rakennuskanta 2018. http://www.stat.fi/til/rakke/2018/rakke_2018-05-21_kat_002_fi.html

Tilastokeskus (2019b). 8.1 Asumisen energiankulutus energialähteittäin. https://pxhopea2.stat.fi/sahkoiset_julkaisut/energia2018/html/suom0007.htm

Tilastokeskus (2019c). 3.2 Sähkön kulutus. https://pxhopea2.stat.fi/sahkoiset_julkaisut/energia2018/html/suom0002.htm

Liite: Kansalaisenergian ajureita ja haasteita kirjallisuudessa

Kansalaisenergian ajurit	Lähde
Aurinkosähkön sekä poistoilma- ja maalämpöpumppujen aleneva hintakehitys	Pöyry (2017)
Energiahintojen kehitys (voi olla myös este hyvin alhaisten hintojen vallitessa)	Ruggiero ym. (2019)
Sosiaaliset verkostot (mm. vertaisverkostojen vaikutus)	Pöyry (2017)
Naapurivaikutus uusien paneeliasennusten lähialueilla	Pöyry (2017)
Edelläkävijöiden vaikutus, johtajuus	Ruggiero ym. (2019)
Arvomaailma	Pöyry (2017)
Roolimallina toimiminen ja esimerkin näyttäminen	Pöyry (2017)
Voimakas paikallinen kulttuuri, paikallinen autonomia	Ruggiero ym. (2019)
Kansalaisenergian haasteet	Lähde
Kiinteistön sisällä tuotetun sähkön siirtämisestä kiinteistön sisäisiin kulutuspisteisiin täytyy maksaa sähkön siirtomaksu ja verot	Airaksinen ym. (2019)
Mittauslaitedirektiivi ja sen kansallinen tulkinta estävät nykyisten mittareiden hyödyntämisen energiayhteisöjen sisäisessä tuotannon jakamisessa	Airaksinen ym. (2019)
Kansallisen datahubin toteutusaikataulujen venyminen	Airaksinen ym. (2019)
Taloudellisten mahdollisuuksien ja kannustimien riittävyys uusien toimintojen käyttöönottoon	Airaksinen ym. (2019)
Hajautetussa energiayhteisössä täytyy maksaa sähkövero itse tuotetusta sähköstä	Airaksinen ym. (2019)
Alueelliset erot tukijärjestelmissä	Pöyry (2017)
Puutteellinen tietotaito ja asiantuntemus	Pöyry (2017)
Demografiset tekijät (ikä, sukupuoli, tulotaso, koulutus)	Pöyry (2017)
Luottamuksen puute yhteisten hankkeiden toteuttamisessa	Ruggiero ym. (2019)
Energiajärjestelmän ja energiaremontin hankinnan haastavuus	Hyysalo ym. (2019)

Kansalaisenergia-areenatiimi

Karoliina Auvinen	karoliina.auvinen@ymparisto.fi
Maija Faehnle	maija.faehnle@ymparisto.fi
Sampsa Hyysalo	sampsa.hyysalo@aalto.fi
Hanna-Liisa Kangas	hanna-liisa.kangas@ymparisto.fi
Jani Lukkarinen (p. 050 3222 480)	jani.lukkarinen@ymparisto.fi
Satu Lähteenoja	satu.lahteenoja@aalto.fi
Tatu Marttila	tatu.marttila@aalto.fi
Lasse Peltonen	lasse.peltonen@uef.fi
Heli Saarikoski	heli.saarikoski@ymparisto.fi
Miikka Salo	miikka.salo@jyu.fi