

Starttipaketti aurinkosähköyhteisön perustamisesta hallintaan

StartSun – Start-ups for
Solar Energy Communities -hanke

DELIVERABLE D 2.1 V. 3.0



Julkaisija: Green Net Finland ry, Kuortaneenkatu 2, 00510 Helsinki

Julkaisupäivä: 20.3.2026

Green Net Finlandin julkaisu 1/2026

Taitto: Tiina Kuoppala, Graforma



Co-funded by
the European Union

ENERGY TRANSITION



StartSun

ALKUSANAT

Käsissäsi oleva *StartSun*-hankkeen julkaisu on syntynyt tarpeesta tuoda selkeyttä ja käytännön työkaluja suomalaisten taloyhtiöiden energiamurroksen keskelle. Aurinkosähkö ja energiayhteisöt eivät ole enää vain tulevaisuuden visioita, vaan arkipäivää, jolla taloyhtiöt voivat aktiivisesti hallita asumiskustannuksiaan ja edistää vihreää siirtymää.

Tämän julkaisun päivitetty versio 3.0 pureutuu erityisesti teknis-taloudellisiin realiteetteihin, joita kohtaamme, kun aurinkosähkö yhdistetään lämmitysjärjestelmän muutokseen ja älykkääseen tehonhallintaan. *StartSun*-hankkeen aikana olemme saaneet seurata läheltä varsinaissuomalaisen hypoteettista pilottikohteemme matkaa öljylämmityksestä moderniin, ilma-vesilämpöpumppua ja akustoa hyödyntävään energiayhteisöön.

Olemme kirjoittajina pyrkineet visualisoimaan teknisesti monimutkaisia kokonaisuuksia, jotta sisältö avautuisi mahdollisimman laajalle kohderyhmälle lukijaystävällisesti. Marttilan pilotti on opettanut meille, että sähkömarkkinat ja siirtohinnoittelu ovat vahvasti alueellisia. Erityisesti maaseutuverkkojen alueella, kuten Caruna Oy:n verkossa, taloudellisen menestyksen avain ei ole pelkkä paneelien määrä, vaan kyky hallita tehoa ja maksimoida oman tuotannon käyttö. Tässä raportissa esitetyt kaaviot ja vertailut eri verkkoalueiden välillä on laadittu helpottamaan näiden erojen hahmottamista.

Haluamme kiittää kaikkia hankkeen yhteistyökumppaneita, pilottitaloyhtiön isännöitsijä sekä asiantuntijoita, jotka ovat auttaneet hiomaan tästä paketista mahdollisimman käytännönläheisen. Vaikka olemme pyrkineet mahdollisimman suureen tarkkuuteen, kaikki mahdolliset asiavirheet ovat kirjoittajien vastuulla. Toivon, että tämä opas antaa isännöitsijöille ja taloyhtiöiden hallituksille rohkeutta ja työkaluja viedä omat energiaprojektinsa maaliin – faktoihin perustuen.

Helsingissä, helmikuussa 2026

Evilina Vinonen (ent. Lutfi) ja Riikka Ojala

StartSun-hanke | Green Net Finland ry

Sisällys

Alkusanat	3
1. Johdanto	6
1.1 StartSun-hanke ja suomenkielisen starttipaketin tausta	6
1.2 Miten tätä ohjetta käytetään	7
2. Mitä energiayhteisö tarkoittaa?	8
2.1 Hyödyt ja haasteet	9
2.2 Lainsäädännön peruslinjat	9
3. Ensiaskleet: Energiayhteisön perustaminen	10
3.1 Ylijäämäsähkön jakotavat	11
3.2 Aurinkosähkön kannattavuuden peruseriaatteet	13
4. StartSun pilotti	18
4.1 Rivitalo Varsinais-Suomessa	19
4.2 Lämmitysjärjestelmän muutos ja energiayhteisö	20
4.3 Potentiaalisen aurinkosähkön tuotannon ylijäämän jako	23
4.5 Hypoteettisen pilotin skaalautuvuuden arviointi	24
5. Päätöksenteko ja hankinta	26
5.1 Taloyhtiön asukkaiden ja osakkaiden tiedottaminen Marttilan pilotissa	27
5.2 Kannattavuuslaskurit ja simulointityökalut	28
5.3 Aurinkovoimalan hankinta – mistä hinta muodostuu?	30
5.4 Tarjouspyyntö ja tarjousten vertailu Marttilan pilotissa	31
6. Tekniset ja lainsäädäntö näkökulmat energiayhteisössä	32
6.1 Rahavirtojen hallinta	33
6.2 Onko aurinkosähkönmyynti veronalaista?	34
6.3 DataHub ja tietojen päivittäminen	35

7. Käyttöönotto ja kunnossapito	36
7.1 Käyttöönotto Marttila pilotissa	37
7.2 Kunnossapito ja paloturvallisuus yleisesti	37
7.3 Invertterit	38
8. Laitteen purku ja kierrätys	39
9. Käytännön vinkit ja tarkistuslista	40
9.1 Muistilista isännöitsijälle – akullinen aurinkosähköenergiayhteisö	41
9.2 Hyödyllisiä linkkejä	42
Lähteet	43



1. Johdanto

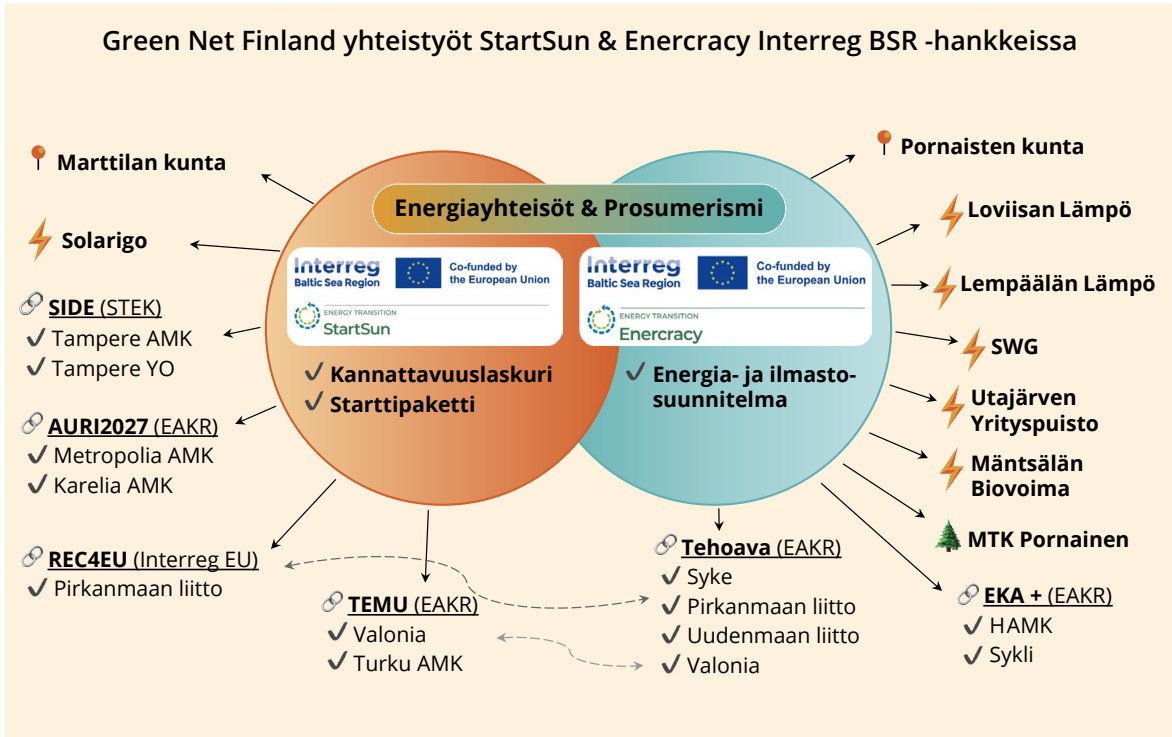
1.1 StartSun-hanke ja suomenkielisen starttipaketin tausta

Starttipaketti aurinkosähköyhteisön perustamisesta hallinnointiin on dokumentti, jonka tavoitteena on tarjota konkreettista tietoa aurinkosähköyhteisön perustamisesta kiinnostuneilla. Tämä starttipaketti on osa laajempaa *StartSun*-hanketta, jonka tavoitteena on edistää aurinkosähköyhteisöjä Itämeren alueella. Hankkeessa ovat mukana Suomen lisäksi Viro, Latvia ja Ruotsi.

Tämän suomenkielisen raportin lisäksi vuoden 2026 lopussa julkaistaan englanninkielinen **“Start-Up Package”**, joka kokoaa jokaisen osallistujamaan oman starttipaketin keskeiset tiedot yhdeksi kokonaisuudeksi sekä sisältää linkkejä hankkeen muihin julkaisuihin. Lisätietoa *StartSun*-hankkeesta on saatavilla hankkeen viralliselta [englanninkieliseltä verkkosivulta](#) ja [suomenkieliseltä sivulta](#).

Tämän raportin ensisijaisena tavoitteena on tarjota aurinkosähköyhteisöjen perustajille ja sidosryhmille olennaista tietoa yhteisön perustamis- ja toimintavaiheisiin. On hyvä huomioida, että aurinkosähköyhteisöt voivat olla hyvin erilaisia rakenteeltaan ja osallistujiltaan. Tässä raportissa keskitytään erityisesti *StartSun*-hankkeen aurinkosähkypilotissa havaittuihin käytännön ratkaisuihin. Aiheesta saa lisätietoa raportin lopussa luetelluista lähdeviitteistä.

Raportin sisällön arvioinnista ja validoinnista on huolehdittu tiiviillä yhteistyöllä useiden hankkeiden kesken. Koska energiayhteisöt aiheena on vielä kehittyvä, on ollut erityisen tärkeää saada vertaisarviointia ja palautetta muilta samanhenkisiltä hankkeilta, jotka painivat samojen uusien kysymysten parissa. Tätä varten on tehty hankeyhteistyötä EAKR- ja Interreg-hankkeiden välillä, mikä näkyy (ks. Kuva 1) esitettyinä sidoksina.



Kuva: Evilina Vinonen ja Riikka Ojala, Green Net Finland

Kuva 1. Yhteistyöt ja päällekkäisyydet StartSun- ja Enercracy-hankkeiden välillä

1.2 Miten tätä ohjetta käytetään

Dokumentti etenee johdonmukaisesti käsitellen koko aurinkosähköyhteisön elinkaaren. Ensimmäiseksi selvennetään mitä energiayhteisöt ovat, mitkä ovat niiden hyödyt ja haasteet sekä lainsäädännölliset peruslinjat. Tämän jälkeen siirrytään energiayhteisön perustamisvaiheeseen, käsitellään tuotetun ylijäämänsähkön jakotavat ja aurinkosähkön kannattavuus erityisesti spot-hintojen ja siirtokustannusten näkökulmasta. Esimerkkeinä toimii hypoteettinen pilottikohde, jonka kautta yhteisön perustamisen eri vaiheita havainnollistetaan. Tämän jälkeen raportti käsittelee energiayhteisön toimintaa ja hallinnointia, ja esittelee hankkeessa kehitetyn kannattavuuslaskurin. Raportin loppuosassa keskitytään järjestelmän huoltoon ja turvallisuuteen, ja lopuksi laitteen käytöstä poistoon. Viimeiseksi raportti tarjoaa kätevän muistilistan virallisista dokumenteista, jotka ovat tarpeellisia yhteisön perustamisessa ja ylläpidossa. Teksti käsittelee sekä teoreettisia että käytännön näkökulmia.



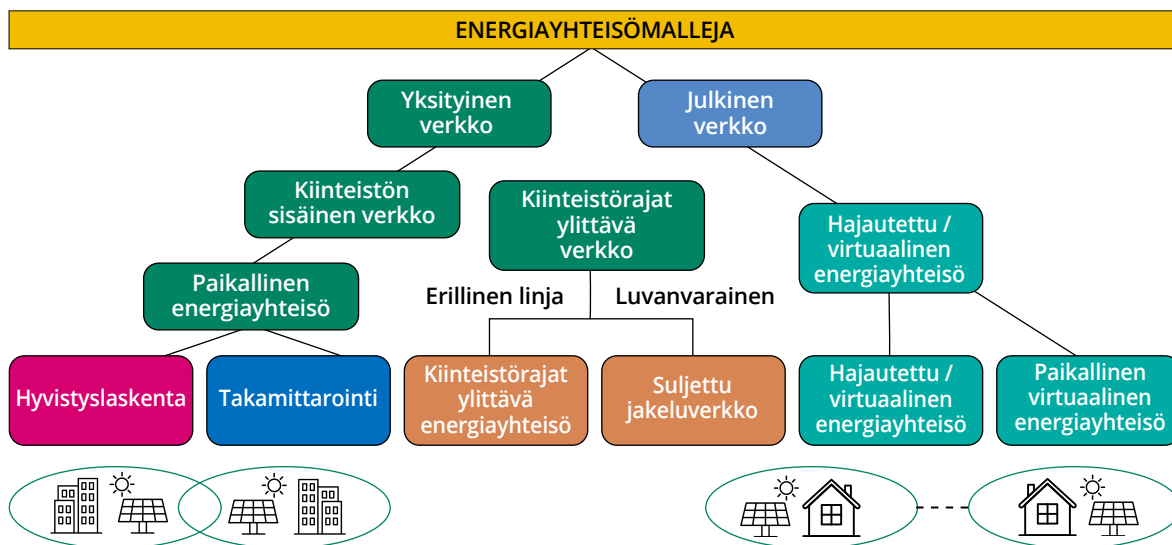
2. Mitä energiayhteisö tarkoittaa?

”Energiayhteisöt ovat kotitalouksien, taloyhtiöiden, yritysten tai yhteisöjen muodostamia yhteenliittyviä, joissa energiaa tuotetaan joko kokonaan tai osittain omavaraisesti ja jaetaan yhteisön jäsenten kesken.” [1]

Energiayhteisöjä on karkeasti jaoteltuna kolmea erilaista:

- Kiinteistön sisäinen
- Kiinteistörajat ylittävä
- Hajautettu/virtuaalinen

Eri energiayhteisömallit on esitelty tarkemmin alempana (ks. Kuva 2). Energiayhteisön tavoite ei ole pelkästään rahallinen hyöty, vaan se linkittyvät myös ympäristöön ja sosiaalisiin hyötyihin, kuten vahvistaa yhteisön kuulumuutta.



Kuva 2. Energiayhteisömalleja

Asunto-osakeyhtiöiden energiayhteisöjen yleistyminen Suomessa on hidasta. Vaikka lakimuutos (1133/2020) mahdollisti energiayhteisöt ja sähkön hintavaihtelut kovia, yhteisöjen määrä on jäänyt hyvin pieneksi. Fingrid Datahub Oy:n mukaan Suomessa oli vain 376 energiayhteisöä maaliskuuhun 2025 mennessä, joista 75 % sijaitsi Etelä-Suomessa [2]. Edistymistä hidastavat taloyhtiöiden puutteellinen tieto hyödyistä, kuten energiaomavaraisuudesta, sekä isännöitsijöiden vähäinen aktiivisuus, mikä korostaa viestinnän ja ohjauksen tarvetta [3].

2.1 Hyödyt ja haasteet

Aurinkosähköntuotannon hyödyt ja haitat ovat selkeät. Aurinko on uusiutuva energialähde, sen tuotannosta ei tule melua (verrattuna esim. tuuliturbiineihin), paneelien ylläpitokustannukset ovat pienet, ja alan jatkuva kehitys voi mahdollistaa isomman tuotantopotentiaalin tulevaisuudessa [4]. Aurinkosähkö on myös askel kohti omavaraisuutta pienentäen sähkölaskua. Aurinkopaneelit voidaan liittää sähköverkkoon tai käyttää omavaraisina järjestelminä, mikä tekee niistä toimivan ratkaisun sekä kaupunkiympäristöissä että sähköverkon ulkopuolisilla mökeillä ja vapaa-ajan asunnoilla. Paneelien hinnat ovat laskeneet ja samalla hyötysuhde ja käyttöikä ovat parantuneet. [5]

Aurinkopaneelit eivät tuota päästöjä käytön aikana, mutta niiden valmistus ja käytöstäpoisto aiheuttavat päästöjä ja ympäristövaikutuksia. Aurinkokennojen valmistuksessa käytetään kalliita ja harvinaisia materiaaleja, joten niiden tuotanto kuluttaa rajallisia luonnonvaroja. Etelä-Suomessa olosuhteet aurinkoenergian hyödyntämiselle ovat hyvät, mutta erityisesti talvella paneelien energiantuotanto on heikkoa. [4]

2.2 Lainsäädännön peruslinjat

Kuten kappaleessa 2. *Mitä energiayhteisö tarkoittaa?* (Kuva 2.) huomataan, energiayhteisöt on jaoteltu sen perusteella, liittyvätkö ne yksityiseen vai julkiseen verkkoon, tai onko verkko kiinteistön rajojen sisällä vai ulkopuolella. Taloyhtiöt kuuluvat lähtökohtaisesti kiinteistönsisäisiin energiayhteisöihin, jossa jäsenet, sähköntuotanto ja energian varastointi tapahtuu saman kiinteistön alueella tai yhtenäisellä kiinteistöryhmällä. Omakotitalojen muodostama yhteisö on puolestaan yleensä hajautettu tai virtuaalinen energiayhteisö.

Energiayhteisön velvollisuus on ylläpitää ajantasaisia tietoja energiayhteisöstä ja ilmoittaa kaikista muutoksista jakeluverkonhaltijalle. Jakeluverkonhaltijan tehtävänä on ylläpitää energiayhteisöön liittyviä tietoja [Datahub](#)-palvelussa. Jos hyvityslaskentaan kuuluvat sähkönkäyttöpaikat tai niiden jako-osuudet muuttuvat, energiayhteisöllä on velvollisuus ilmoittaa niistä sähkön jakeluverkonhaltijalle. Tämän jälkeen jakeluverkonhaltijan vastuulla on päivittää tiedot [Datahub](#)-palveluun.

Energiayhteisössä tuotetun sähkön voitto jaetaan jäsenten kesken joko hyvityslaskennalla tai takamittaroinilla, joiden eroavaisuuksia avataan tarkemmin kappaleessa 3.1 *Ylijäämänsähkön jakotavat*.



3. Ensiaskleet: Energiayhteisön perustaminen

Taloyhtiössä päätös energiayhteisön perustamisesta tehdään yhtiökokouksessa. Yhtiökokouspäätöksen pohjaksi on hyvä esittää hyvityslaskennassa käytettävä tuotetun sähkön jakoperuste osakkaille (osakeomistusten suhteessa) ja sähköverkkoon myytävän sähkön jakotapa (SMA- tai SMB-jakotapa, ks. Kuva 3).

Paikalliseen verkkoyhtiöön on syytä ottaa yhteyttä jo valmisteluvaiheessa. Teknisten vaatimusten lisäksi on selvitettävä mm. suurin sallittu aurinkovoimalan teho. Taloyhtiön hallitus päättää lisäksi energiayhteisöä edustavan yhteyshenkilön, joka hoitaa tiedonvälityksen jakeluverkonhaltijan eli paikallisen verkkoyhtiön kanssa.

Tuotannon kytkemiseen verkkoon tarvitaan jakeluverkonhaltijan lupa ja järjestelmän on täytettävä kytkemisen tekniset vaatimukset. Kytkemisen ohjeet saa verkkoyhtiöltä. Energiayhteisö ja verkkoyhtiö tekevät keskinäisen sopimuksen osapuolten välisistä oikeuksista ja velvollisuuksista. Verkkoyhtiö rekisteröi energiayhteisön antamat tiedot Datahub-palveluun.

Verkkoyhtiön tarvitsemat tiedot energiayhteisön perustamiseksi ovat:

- Myytävän ylijäämäsähkön jakotapa (SMA tai SMB)
- Energiayhteisöön kuuluvat sähkönkäyttöpaikat
- Sähköntuotannon ja mahdollisen sähkövarastosta oton jako-osuudet

Energiayhteisön on myös tehtävä sopimus ylijäämäsähkön myynnistä jo ennen tuotannon kytkentää verkkoon. Energiayhteisö voi valita sähköyhtiön vapaasti, eli sen ei tarvitse käyttää samaa yhtiötä, joka omistaa alueen jakeluverkon. Ylijäämäsähkön jakotapa määrittää myyntisopimusten osapuolet.

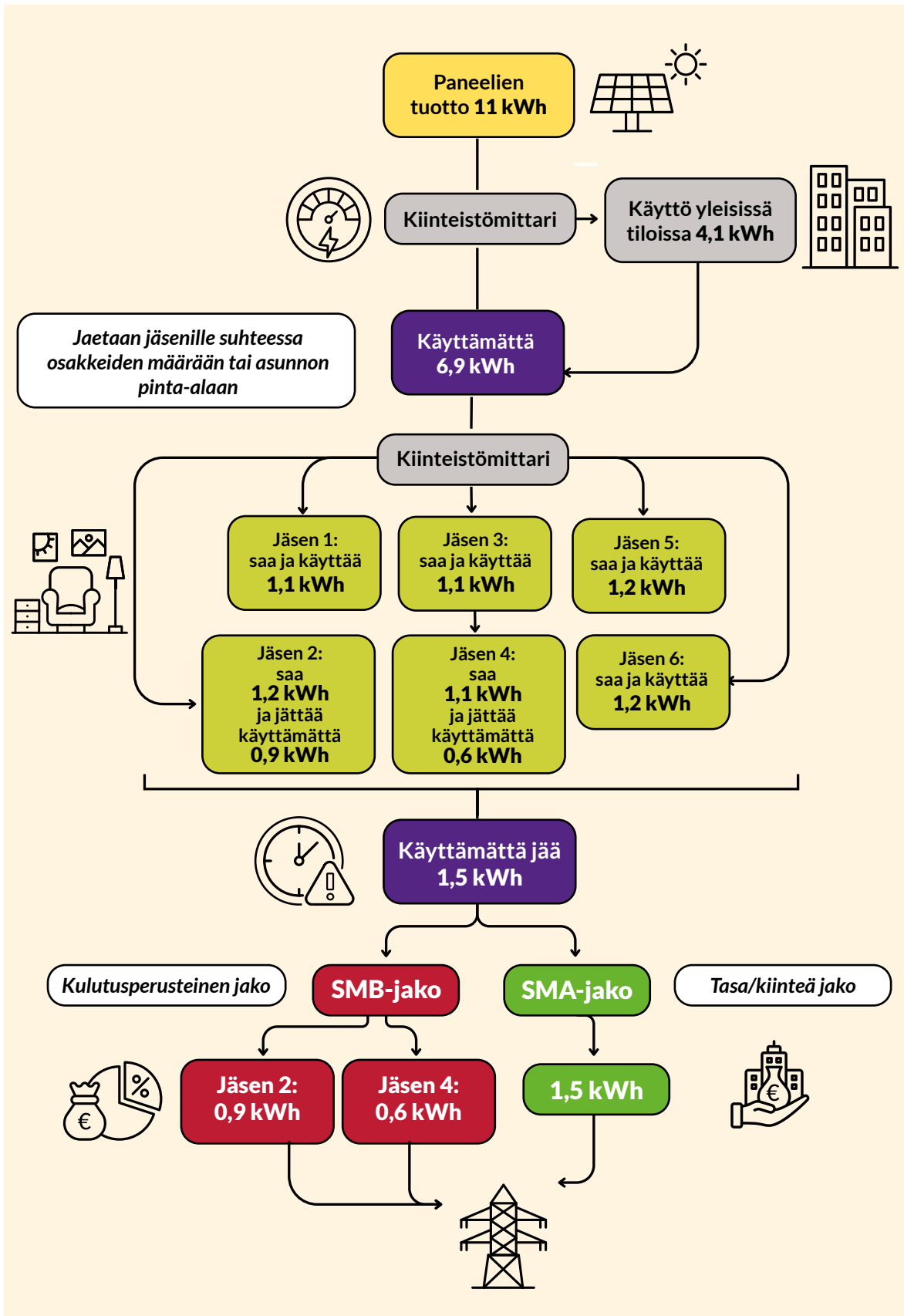
3.1 Ylijäämä­sähk­ön jakotavat

Tämä starttipaketti keskittyy hyvityslaskentamalliin, mutta olemassa on myös takamittarointimalli. Hyvityslaskentamalliin termit SMA ja SMB (ks. Kuva 3) liittyvät sähkö­n pientuotannon (kuten aurinkopaneelien) ylijäämä­­sähk­ön hyödyntämiseen ja jakamiseen taloyhtiöissä ja kiinteistöissä. Tärkein ero SMA ja SMB:n välillä on se, miten sähkö jaetaan osakkaiden tai asukkaiden kesken ja miten se näkyy sähkö­laskussa.

Suomessa käytössä oleva lakisääteinen hyvityslaskenta (jota ohjaa Fingridin Datahub) toimii hierarkisesti. Sekä SMA- että SMB-malleissa on kyse siitä, mitä tapahtuu siinä vaiheessa, kun taloyhtiön yhteinen kulutus on jo kuitattu. Energiayhteisön tuotama sähkö, jota kiinteistön yleissähköä kuten ilma-vesilämpöpumpua tai pihavalaistusta ei heti käytä, jaetaan asukkaille valitun säännön mukaan. Verkkoyhtiöt tarjoavat kaksi pääasiallista jakomallia:

- **SMA (Suhteellinen jakotapa/Staattinen jako):** Sähkö jaetaan asunnoille ennalta sovittujen kiinteiden prosenttiosuuksien tai neliöiden mukaisesti (ks. Kuva 3 oikea puoli). Tämä on selkein malli vuokratuotannossa, sillä se takaa jokaiselle asukkaalle kiinteän osuuden tuotannosta, mutta normaalissa taloyhtiössä voi olla toimivampi jakaa tuotanto neliöiden mukaisesti. Kyseessä on laskennallinen hyvitys, jossa verkkoyhtiön järjestelmä hyvittää kullekin asunnolle sovittun osuuden. SMA:sta käytetään myös termiä “ennaltamäärätty jako” (esim. Energiavirasto).
- **SMB (Kulutussuhteellinen jakotapa/Dynaaminen jako):** Sähkö jaetaan asukkaille siinä suhteessa, kuka kuluttaa eniten juuri sillä hetkellä (ks. Kuva 3 vasen puoli). Tämä malli maksimoi koko yhtiön omakäyttöasteen, mutta voi olla epäreilu vähän kuluttaville asukkaille. “Maksimoitu omakäyttö” nimitystä käytetään myyntipuheissa, koska se minimoi verkkoon myytävän ylijäämän määrän. “Optimointijaolla” viitataan siihen, että sähkö ohjautuu sinne, missä tarve on suurin.

On tärkeää huomata, että sähkö­nostosopimus on solmittava, vaikka sähköä ei olikaan tarkoitus syöttää verkkoon, sillä se on aurinkovoimalan verkkoon liittämisen ehto. [6]



Kuva 3. Ylijäämänsähkön jako SMA- ja SMB-malleilla

3.2 Aurinkosähkön kannattavuuden peruseriaatteet

Suomen energiamaarkkina elää kirjoitushetkellä tammikuussa 2026 historiansa suurinta murrosta. Vielä muutama vuosi sitten sähkö ja lämpö olivat tasahintaisia perushyödykkeitä, mutta nyt olemme siirtyneet dynaamiseen maailmaan. Tässä uudessa mallissa hinta elää jatkuvasti markkinatilanteen ja sähkön todellisen tehon tarpeen mukaan.

Nykyaikaisessa kiinteistönpidossa sähköä ja lämmitystä ei voi enää tarkastella toisistaan erillisinä asioina. Kun taloyhtiö luopuu öljylämmityksestä ja siirtyy sähköpohjaiseen lämmitykseen (kuten ilma-vesilämpöpumppuun tai maalämpöön), kiinteistö kytketty tiukasti osaksi sähkömarkkinan vartitunnin välein sykkivää rytmiä.

Taloyhtiöiden ja yksityishenkilöiden sähkölasku muodostuu kahdesta eri markkinasta, joiden välillä on suuri ero:

1. **Sähkönmyynti (kilpailutettu):** Voi valita sähkönmyyjän vapaasti. Markkina on keskittymässä suurille toimijoille, mistä tuoreena esimerkkinä on Väreän sulautuminen Heleniin.
2. **Sähkönsiirto (monopoli):** Siirtoyhtiötä ei voi kilpailuttaa. Se määräytyy asuinpaikkasi mukaan, ja jokainen 77:stä yhtiöstä hinnoittelee palvelunsa itsenäisesti.

Sähkön kokonaishinta on kolmen suuren tekijän summa:

- **Sähköenergia:** Sähkön pörssihinta, johon vaikuttavat kysyntä, tarjonta ja sää.
- **Sähkönsiirtomaksu:** Maksu sähköverkon ylläpidosta ja sähkön tuomisesta kotiovelle.
- **Verot:** Arvonlisävero sekä sähkövero (valmistevero ja huoltovarmuusmaksu).

3.2.1 Alueelliset erot sähkönsiirtohinnoissa ja lämmitysmuodon vaihdon vaikutus

Sähkönsiirtohinnoissa on valtavia eroja riippuen verkon pituudesta ja asiakasmäärästä. Esimerkiksi Helen Sähköverkoilla, Vantaan Energian Sähköverkoilla, Caruna Espoolla ja Turku Energialla ovat tiheät kaupunkiverkot, joissa on paljon asiakkaita per kaapelikilometri. Caruna Oy taas operoi Varsinais-Suomessa laajoilla maaseutualueilla. Se vaikuttaa siirtohinnoihin. Pitkät linjat ja vähäinen asiakasmäärä per kilometri tarkoittavat merkittävästi korkeampia siirto- ja perusmaksuja verrattuna kaupunkiverkkoihin (Kuva 4). Esimerkiksi Varsinais-Suomessa moni Turun ympäristössä asuva kuuluu Caruna Oy:n verkkoon, kun taas naapuri kivenheiton päässä saattaa olla Turku Energia Sähköverkkoyhtiön asiakas.

Kun taloyhtiö siirtyy lämpöpumppuihin, on kriittistä ymmärtää sähköliittymän koon ja siirtosopimustyyppien välinen yhteys. Vaikka keskikokoinen ilma-vesilämpöpumppu (IVLP, esim. 28 kW) ei itsessään vielä pakottaisi siirtymään tehoerusteiseen laskutukseen, se nostaa kiinteistön sähkötekniikan profiiliin aivan uuteen kokoluokkaan. Tässä ”rajapinnassa” maantieteellinen sijainti ratkaisee investoinnin kannattavuuden.

Vuotuiset sähkösiirron kustannukset [€/v] kolmen verkkoyhtiön hinnastojen mukaisesti ja kahdelle eri lämmityksen muodolle (IVLP ja öljy)

Perusmaksu Siirtoenergia Vero

1 IVLP, kulutus 25 MWh/v, 3x63 A

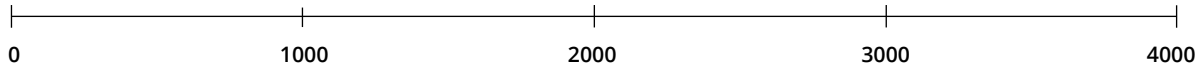
Helen Sähköverkko (€)



Turku Energia Sähköverkot (€)



Caruna (€)



2 Öljy, s.kulutus 3,5 MWh/v, 3x35 A

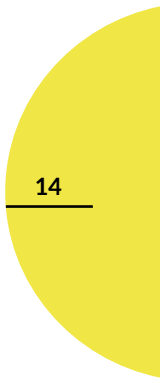
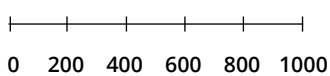
Helen Sähköverkko (€)



Turku Energia Sähköverkot (€)



Caruna (€)



Kuva 4. Sähkösiirron kustannusten vertailu

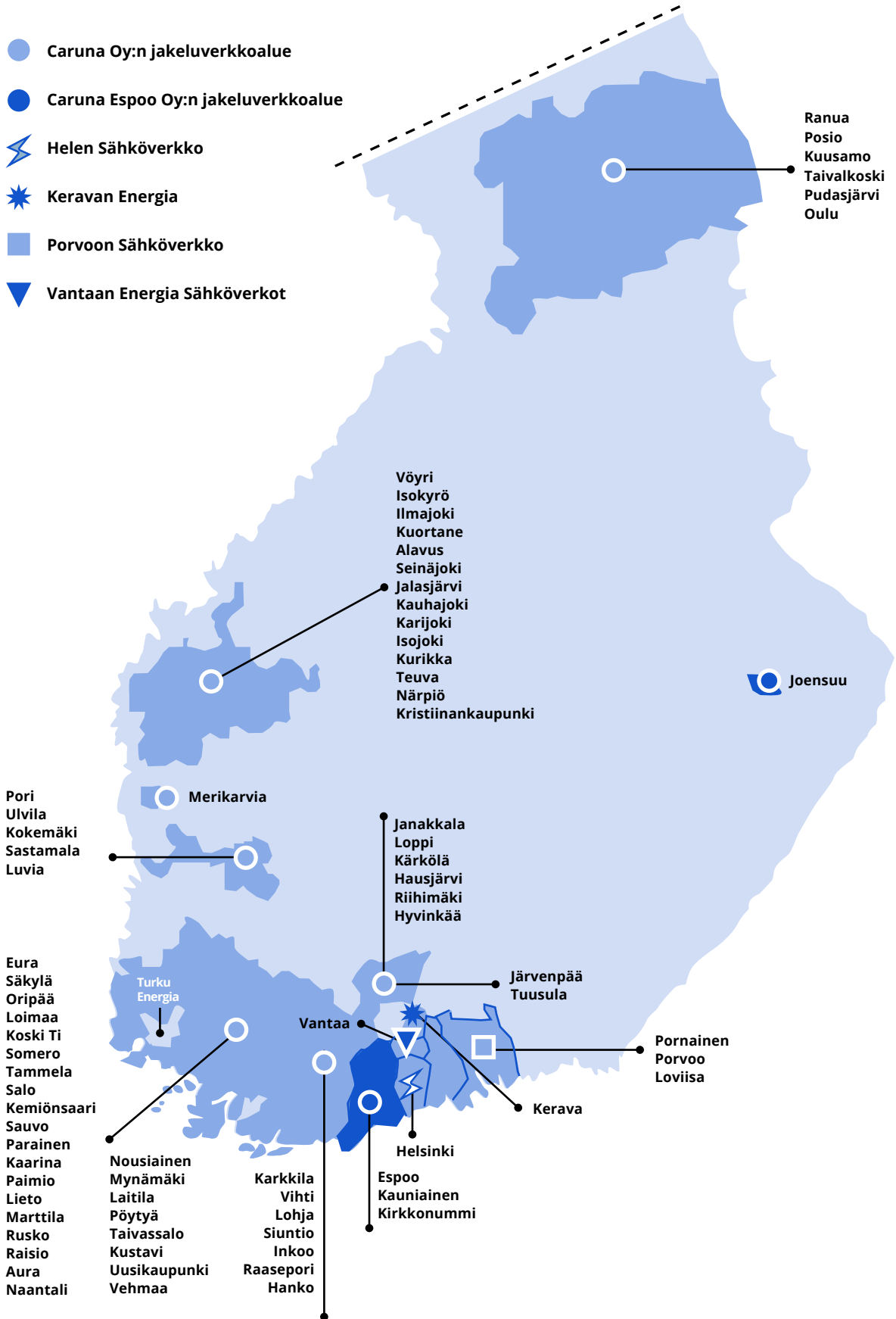
Huomioita kuvan 4 laskentaperusteista:

Vertailevuuden varmistamiseksi laskelmat on toteutettu käyttäen verkkoyhtiöiden **yleissiirtohintoja**. On hyvä huomioida, että todellisuudessa monet taloyhtiöt hyödyntävät aika- tai kausisiirtoa (yö-/päiväsähkö), mikä voi tarjota mahdollisuuden kulutuskustannusten optimointiin. Yleissiirron käyttö vertailun pohjana on kuitenkin valittu siksi, että se tuo rehellisimmin esiin verkkoyhtiöiden väliset rakenteelliset erot – eli niissä kiinteissä kustannuserissä, joihin taloyhtiö ei voi pelkillä kulutustottumuksillaan vaikuttaa.

Kuvassa 4 verrataan sähkönsiirron vuosikustannuksia ennen ja jälkeen ilma-vesilämpöpumppu-investoinnin (IVLP). Remontin myötä kiinteistön sähkönkulutus nousee 3 500 kWh:sta 25 000 kWh:iin ja pääsulakekoko kasvaa 35 ampeerista 63 ampeeriin.

Suomessa sähkönjakelu on jaettu maantieteellisiin alueisiin (ks. Kuva 5) joissa kullakin yhtiöllä on yksinoikeus (luonnollinen monopoli) sähkön siirtoon omassa verkossaan. Siirtoyhtiöiden sijoittuminen kartalle noudattaa tyypillisesti seuraavaa logiikkaa:

- 1. Kaupunkiverkot.** Kartalla nämä näkyvät pieninä, mutta tiiviinä "pisteinä" tai alueina suurimpien kaupunkien kohdalla. Esimerkkejä: Helen Sähköverkko, Vantaan Energia Sähköverkot, Tampereen Energia Sähköverkko ja Turku Energia Sähköverkot.
- 2. Maakunnalliset ja alueelliset yhtiöt.** Nämä kattavat laajoja maaseutu- ja taajama-alueita kaupunkien ympärillä. Esimerkiksi Caruna Oy (Varsinais-Suomi ja rannikko), joka operoi laajasti Turun ympäryskunnissa, lounaisrannikolla ja osassa Länsi-Suomea. Kartalla tämä on laaja, hajanainen alue, jossa verkkoa on paljon suhteessa asukastiheyteen. Toinen esimerkki on Elenia, joka operoi Kanta- ja Päijät-Hämeessä, Pirkanmaalla, Keski-Suomessa sekä Pohjanmaalla.
- 3. Paikalliset energiayhtiöt.** Kartta on täynnä pienempiä alueita, jotka kuuluvat paikallisille sähköyhtiöille. Esimerkkejä: Rauman Energia, Porvoon Energia tai Oulun Energia. Nämä yhtiöt palvelevat usein tiettyä kaupunkia ja sen välitöntä lähialuetta.



Kuva 5. Sähköverkkoyhtiöitä kartalla

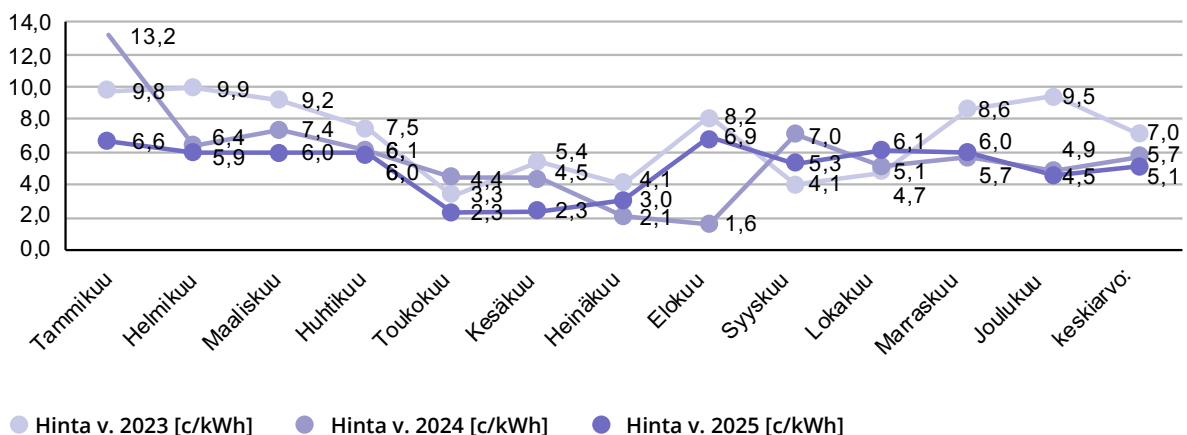
3.2.2 Spot-hinnat

Suomen sähkön spot-hinnat ovat hyvin dynaamisia ja reagoivat nopeasti moniin eri tekijöihin. Lyhyellä aikavälillä suurin vaikutus on usein säällä ja kysynnällä, kun taas pidemmällä aikavälillä myös tuotantokapasiteetti, siirtoyhteydet ja polttoaineiden hinnat nousevat merkittävään rooliin.

Sään vaikutus näkyy sateisina ja lumien sulamisaikoina, jolloin vesivoiman tuotanto lisääntyy ja laskee hintoja. Voimakkaat tuulet nostavat tuulivoiman tuotantoa, mikä myös painaa hintoja alaspäin. Kylmät jaksot puolestaan lisäävät sähkön kysyntää lämmityksen vuoksi, mikä nostaa hintoja. Kuivat kaudet vähentävät vesivoiman saatavuutta ja voivat siten nostaa hintoja. Sähkön kysyntä on yleensä korkeimmillaan aamulla ja iltapäivällä, kun teollisuus ja kotitaloudet käyttävät eniten sähköä. Tämä näkyy usein korkeampina spot-hintoina näinä aikoina. Yöllä ja viikonloppuisin kysyntä on alhaisempaa, mikä laskee hintoja. Suunnitellut tai yllättävät ydinvoimaloiden huoltotyöt vähentävät sähkön tarjontaa ja voivat nostaa hintoja. Myös muiden tuotantomuotojen (esim. fossiiliset polttoaineet, biopolttoaineet) saatavuus ja toiminta vaikuttavat markkinatilanteeseen. Vaikka Suomessa suurin osa sähköstä tuotetaan päästöttömästi, fossiilisten polttoaineiden hinnat vaikuttavat edelleen sähkömarkkinoihin, erityisesti silloin kun tarvitaan säätövoimaa. EU:n päästökauppajärjestelmä vaikuttaa fossiililla polttoaineilla tuotetun sähkön hintaan. Päästöoikeuksien hinnan nousu voi heijastua myös sähkön hintoihin.

Suomen sähkömarkkinat ovat yhteydessä muihin Pohjoismaihin ja Baltiaan. Siirtoyhteyksien kapasiteetti ja mahdolliset pullonkaulat voivat vaikuttaa paikallisiin hintoihin. Jos esimerkiksi Ruotsissa on edullista sähköä, mutta siirtokapasiteetti Suomeen on rajallinen, se voi rajoittaa hintojen laskua Suomessa.

On hyvä muistaa, että spot-hinnat vaihtuvat varteittain, ja se on olennainen osa sähkömarkkinoiden toimintaa. Ne ohjaavat sähkön tuotantoa ja kulutusta reaaliajassa. Vaikka kuukausittaiset keskiarvot eivät täysin paljasta hinnan vaihtelun yksityiskohtia, ne tarjoavat kuitenkin suunta-antavan yleiskuvan sähkön spot-hintojen kehityksestä. Kuva 6. havainnollistaa Suomen sähkön spot-hintoja kuukausitasolla vuosina 2023–2025.



Kuva 6. Sähkön keskiarvo spot-hintoja Suomessa 2023–2025 [€/kWh] [19]



4. StartSun pilotti

StartSun-hankkeeseen on valittu hypoteettinen pilottikohte, rivitalo Varsinais-Suomessa. Pilottikohteen avulla pyritään konkretisoimaan aurinkosähköyhteisöjen kannattavuutta ja toimintaa. Koska energiayhteisöt ovat suomalaisessa lainsäädännössä vielä uusi ja monimutkainen konsepti, pilotin tehtävänä on:

- 1. Konkretisoida hyödyt ja haasteet:** Hypoteettinen mallinnus kulutusprofiilia ja mahdollisen aurinkovoimalan pinta-alaa hyödyntäen mahdollistaa tarkkojen säästö- ja takaisinmaksulaskelmien esittämisen. Tämä tekee kannattavuuden arvioinnista käytännönläheisempää taloyhtiöiden hallituksille.
- 2. Jäsentää tekniset vaatimukset:** Pilotin avulla voidaan luetella konkreettiset tekniset toimenpiteet (paneelien määrä, invertterin koko, tarvittava sähköliittymä) tiettytyyppisessä kiinteistössä.

Suomessa on 90 000 asunto-osakeyhtiötä, joiden joukossa on suuria, 1960-luvun kerrostalolähiöitä kaukolämmössä, ja pieniä, uusia paritaloyhtiöitä pääkaupunkiseudun taajamissa. Ero suuren kerrostaloyhtiön Helsingin keskustassa ja pienen rivitalon pienessä kunnassa välillä on valtava sekä energiankulutuksessa, investointikyvyssä että päätöksenteossa. Jos kaikkia asumismalleja yritettäisiin tarkastella samalla tavalla, tuloksista tulisi epäselviä. Hypoteettinen pilotti ei pyri kuvaamaan koko Suomen taloyhtiökantaa, vaan esittelee tarkasti valitun kohteen, joka edustaa tiettyä rajattua segmenttiä, jolloin tulokset ovat paremmin yleistettävissä samantyyppisiin kohteisiin.

Valitsemalla rivi- tai paritaloja pientaloalueilta suljetaan pois kerrostalot ja suuret kaukolämpökohteet. Rivi- ja paritalot ovat usein suora sähkölämmitteisiä tai niissä on yksittäiset lämmitysjärjestelmät, mikä tekee aurinkosähkön omakäytön potentiaalista erityisen mielenkiintoisen. Rivi- ja paritalot muodostavat Suomessa huomattavan joukon asunto-osakeyhtiöitä. Keskittymällä tähän segmenttiin, pystytään antamaan konkreettinen ja skaalautuva malli sille segmentille, joka todennäköisesti hyötyy aurinkosähköstä ja lämpöpumppuratkaisuista eniten, koska niillä ei ole kaukolämpöä ja ne kuluttavat paljon sähköä.

4.1 Rivitalo Varsinais-Suomessa

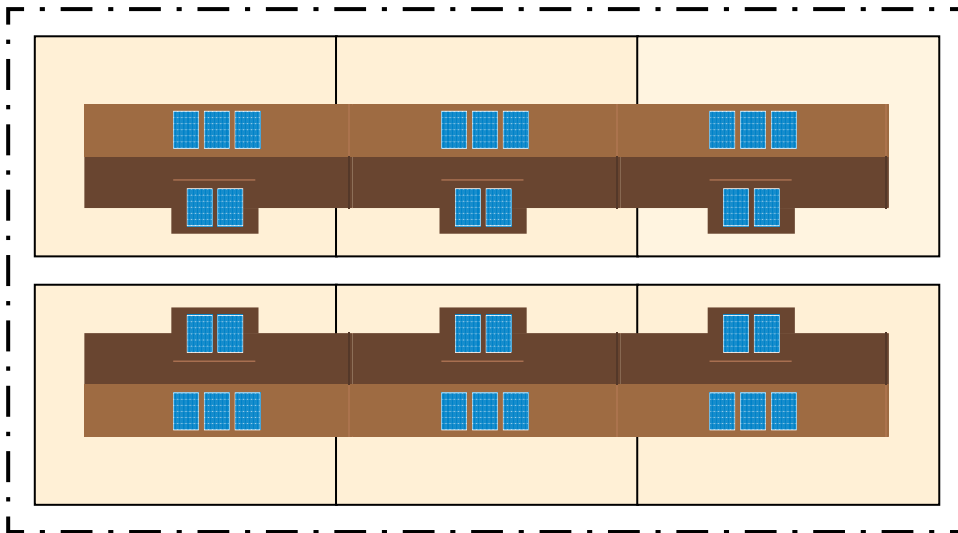
StartSun-hankkeen pilotti löydettiin Taloyhtiöiden energiamurros (TEMU) -projektin kautta. TEMUn tavoitteena on edistää taloyhtiöiden siirtymistä kestäviin energiaratkaisuihin. Projektin yhteistyökumppaneita ovat Turun ammattikorkeakoulu ja Valonia (Varsinais-Suomen kuntien kestävän kehityksen asiantuntijaorganisaatio).

Projektin ytimessä ovat taloyhtiöiden kanssa toteutettavat pilottihankkeet, joissa uusia energiajärjestelmiä asennetaan alusta loppuun. Taloyhtiöt vastaavat itse energiaratkaisujen kustannuksista, mutta saavat projektin asiantuntijoilta kattavaa tukea koko prosessin ajan, alkaen tarpeiden kartoittamisesta aina järjestelmien valvontaan ja ylläpitoon asti. Tämän tuen avulla varmistetaan, että taloyhtiöt hankkivat laadukkaita ja tarpeisiinsa sopivia järjestelmiä. Projektissa hyödynnetään laajasti tietokonesimulaatioita, joiden avulla mallinnetaan suunniteltujen järjestelmien toimintaa todellisissa olosuhteissa. Simulointien tulokset tarjoavat arvokasta tietoa esimerkiksi aurinkovoimalan optimaalisesta mitoituksesta, takaisinmaksuajasta ja hankkeen kokonaiskannattavuudesta. [7]

Rivitalokohteen perustiedot ja mallinnus on esitettyä alempana (ks. Kuva 7). Suositeltu energiayhteisömalli pilottikohteelle on kiinteistönsisäinen energiayhteisö, jota taloyhtiö hallinnoi. Kulutusosuudet jaetaan osakkaille ennalta sovitulla mallilla (prosentti- tai käyttöperuste).

Taulukko 1. Perustiedot rivitalosta

Sijainti	Marttila, Varsinais-Suomi
Rakennustyyppi	Kaksi kolmen asunnon rivitalo
Rakennusvuosi	1990-luvulla
Lämmitysmuoto	Ilma-vesilämpöpumppu asennettu 2025, sitä ennen kevyt öljy
Sähkönkulutuksen keskiarvo 2023–2024	n. 3 400 kWh
Öljynkulutus keskimäärin (ennen vuotta 2025)	10 000 litraa
Lämmitettävä pinta-ala	Asuintilaa 400 m ² ja varastotilaa 140 m ²
Ilmanvaihto	Koneellinen poistoilmanvaihto
Tontti	Kunnan vuokratontti
Taloyhtiö	Kunnan omistama



Kuva 7. Mallinnus rivitaloyhtiöstä Varsinais-Suomessa

4.2 Lämmitysjärjestelmän muutos ja energiayhteisö

Lämmitysjärjestelmä, mukaan lukien käyttöveden lämmitys, on taloyhtiön energiankulutuksen suurin yksittäinen erä. Aurinkosähkövoimalan kannattavuus riippuu suoraan tästä pohjakuormasta: ihannetilanteessa taloyhtiö hyödyntää tuottamansa sähkön itse, jolloin vältetään sähkön myynti verkkoon ja säästetään sähkön siirtomaksut sekä verot. Taloyhtiöissä lämpöjärjestelmien kirjo on laaja, kaukolämmöstä sähkö- ja öljylämmitykseen. Tämän julkaisun kirjoitusvaiheessa (alkuvuosi 2026) Marttilan pilottitaloyhtiössä on siirrytty uuteen aikakauteen: vuonna 2025 toteutettu lämmitystaparemontti korvasi alkuperäisen öljylämmityksen ilma-vesilämpöpumpulla (IVLP). Samalla kiinteistön sähköliittymän tehoa nostettiin, jotta se vastaa IVLP:n vaatimaa huipputehoa. Energiayhteisön perustaminen ja akuston hankinta muuttavat investointilaskelmaa merkittävästi. Akusto mahdollistaa omavaraisuusasteen maksimoinnin ja estää sähkön valumisen verkkoon silloinkin, kun kulutus ja tuotanto eivät ajallisesti kohtaa.

Kokonaisvaltaisen katselmuksen tärkeys

Lämpöremontin ja aurinkosähkön yhteisvaikutus vaatii tarkkaa analyysia kolmesta näkökulmasta:

1. Sopimusmuutos ja siirtokustannusten loikka

Lämmitystavan vaihto Marttilan kaltaisessa maakuntaverkossa (Caruna Oy) on taloudellisesti huomattavasti raskaampi operaatio kuin kaupunkiverkoissa. Kun liittymäkoko nostetaan vastaamaan IVLP:n tarvetta, sähkönsiirron kiinteät kulut nousevat dramaattisesti.

2. Tehopiikkien hallinta

Sähkökäyttöinen lämmitys on herkkä ulkolämpötilan muutoksille. Ilman älykästä ohjausta ja akustoja taloyhtiö voi joutua maksamaan merkittäviä tehomaksuja (erityisesti tehopohjaisessa siirrossa) juuri silloin, kun pörssisähkö on muutenkin kalleimmillaan. Akusto toimii ”puskurina”, joka leikkaa kalleimmat tehohiiput.

3. Investoinnin optimointi

Akuston takaisinmaksuaika muuttuu ratkaisevasti kohteesta riippuen. Kohteessa, jossa akusto vain optimoi pörssisähkön hintaa (esim. öljylämmitys), säästö on maltillinen. Sen sijaan Marttilan kaltaisessa IVLP-kohteessa akusto voi mahdollistaa pienemmän liittymäkoon säilyttämisen tai tehomaksujen välttämisen, mikä tuo tuhansien eurojen säästön siirtomaksuissa.

Marttilan esimerkki osoittaa, että sähköverkkoalueen hinnasto on otettava osaksi aurinkosähköjärjestelmän mitoitusta. Mitä korkeammat siirtomaksut ja perusmaksut ovat, sitä suurempi on älykkään ohjauksen ja akuston tuoma taloudellinen hyöty.

4.2.1 Aurinkosähköjärjestelmä ilman akkua

Energiayhteisössä aurinkosähkö jaetaan virtuaalisesti asunnoille. Asukkaan käytäessä pesukonetta aurinkopaneelien tuottaessa, hän säästää sekä siirron että energian hinnan. Hyötynä on se, että aurinkoisina tunteina lämpöpumppu ja asukkaat kuluttavat tuotannon tehokkaasti. Haasteena on, että aurinko tuottaa eniten sähköä klo 11–15, mutta asukkaiden kulutuspiikki osuu klo 17–21. Vaikka lämpöpumppu on käynnissä, suuri osa tuotetusta sähköstä päätyy silti verkkoon ylijäämänä. Siitä saa vain pörssihinnan (noin 4–6 c/kWh), eikä siirtomaksussa synny säästöä.

4.2.2 Akustollinen aurinkosähköjärjestelmä

Akusto toimii koko yhteisön puskurina: se varastoi päivän aikana syntyvän ylijäämä-sähkön, jota asukkaat eivät sillä hetkellä kuluta. Hyöty näkyy kahdella tavalla:

- 1. Siirtomaksujen säästö:** Akku varastoi edullisen omatuotannon ja vapauttaa sitä illan kulutuspiikkien aikaan. Caruna Oy:n alueella (Marttila) säästö on merkittävä: jokainen akusta kulutettu kilowattitunti säästää **8,09 snt** siirtomaksuja ja veroja, jotka muuten maksettaisiin verkosta ostetusta sähköstä.
- 2. Liittymäkoon optimointi:** Kun kuusi asuntoa ja IVLP käyttävät sähköä samanaikaisesti, akusto leikkaa tehohuiput syöttämällä virtaa taloyhtiön sisältä. Yleis-siirto-hinnastossa tämä on kriittistä: ilman akustoa ja älykästä ohjausta IVLP:n käynnistyminen kovalla pakkasella yhdessä asukkaiden saunomisen ja ruoan-laiton kanssa voisi polttaa 63 ampeerin pääsulakkeet. Akusto poistaa tarpeen nostaa liittymäkoko vieläkin suuremmaksi, mikä säästää taloyhtiöltä Carunan kalliit lisäperusmaksut.

Alla (Taulukko 2) on suuntaa antavaa vertailua aurinkosähköjärjestelmän ja akustol-lisen aurinkosähköjärjestelmän osalta.

Taulukko 2. Vertailua investoinneille pelkkä aurinkosähköjärjestelmä vs. akustollinen aurinkosähköjärjestelmä.

	Pelkkä aurinkosähköjärjestelmä 12 kWp	Aurinkosähköjärjestelmä 12 kWp + akku 10 kWh
Alkuinvestointi	~ 12 000 €	~19 000 €
Omakäyttöaste	~ 40–50 %	~ 70–85 %
Sähkönsiirron säästö	Vain päivällä	Myös illalla ja yöllä
Sähkönsyöttö myös sähkökatkon aikana	Ei (yleensä)	Kyllä (tärkeät laitteet toimivat)
Tehomaksujen leikkaus	Satunnainen	Järjestelmällinen

4.2.3 Miksi energiayhteisö ilman akustoa on vasta puoliväli omavaraisuuteen?

Vaikka aurinkopaneelit tuottavat sähköä asukkaille ja lämpöpumpulle (IVLP), tuo-tanto ja kulutus harvoin kohtaavat täydellisesti. Päivällä, kun asukkaat ovat töissä, ylijäämä myydään verkkoon halvalla. Illalla, kun asukkaat palaavat kotiin ja IVLP nostaa tehoaan, joudutaan sähkö ostamaan takaisin kalliilla siirtohinalla. Akusto muuttaa taloyhtiön energiatalouden dynaamiseksi ja suojaa sitä markkinoiden hei-lahteluilta. Akku varastoi päivän ”ilmaisen” sähkön iltaa ja yötä varten. IVLP:n ja asukkaiden samanaikaiset kulutuspiikit tasataan akulla. Talvella akku ladataan yöllä halvalla sähköllä IVLP:n käyttöön aamuksi. Lämpöpumppu (IVLP) saa tasaisempaa virtaa, mikä pidentää sen elinikää.

4.2.4 Säästöpotentiaalın arviointi investoinnille aurinkosähkövoimalaan akustolla

Alla olevassa Taulukossa 3 on kuvattu säästöpotentiaali Marttilassa sijaitsevalle taloyhtiölle. Tässä mallissa oletetaan, että taloyhtiö pysyy Yleisiirto-hinnastossa (3x63A). Akuston taloudellinen painoarvo siirtyy tässä mallissa tehomaksuista entistä vahvemmin omakäyttöasteen nostoon ja kalliiden perusmaksukorotusten välttämiseen.

Taulukko 3. Vertailua investoinneille pelkkä aurinkosähköjärjestelmä vs. akustollinen aurinkosähköjärjestelmä.

Säästön lähde	Peruste / Laskentatapa	Säästö (€ / vuosi)
Aurinkosähkön omakäyttö	8 500 kWh (80 % tuotosta) x 16,09 snt	1 368 €
Liittymäkoon optimointietu	Estetään tarve nostaa sulakekokoa (63A → 80A)	480 €
Pörssisähköoptimointi	Akun lataus yöllä/halvalla talvikaudella	250 €
Ylijäämä­sähkön myynti	2 000 kWh x 4 snt (markkinahinta)	80 €
YHTEENSÄ SÄÄSTÖ		2 178 € / vuosi

Investointi Varsinais-Suomessa sijaitsevaan rivitaloyhtiöön (Caruna Oy:n verkko) on poikkeuksellisen kannattava. Siirtyminen öljystä IVLP-lämmitykseen nostaa taloyhtiön kiinteitä sähkönsiirtokustannuksia merkittävästi, kun pääsulakekokoa on kasvatettava vastaamaan uutta tehotarvetta.

12 kWp aurinkovoimala ja 10 kWh akusto leikkaavat näitä kustannuksia tehokkaasti: akusto mahdollistaa tuotetun energian hyödyntämisen juuri silloin, kun kulutus on korkeimmillaan, ja samalla se toimii turvana, joka poistaa tarpeen nostaa liittymäkoko entisestään. Yhdessä nämä tuottavat lähes 2 200 euron vuotuisen säästön. Tämä tarkoittaa, että järjestelmä maksaa itsensä takaisin noin 9 vuodessa ja suojaaa taloyhtiötä siirtomaksujen ja verojen korotuksilta seuraavat 25 vuotta.

4.3 Potentiaalisen aurinkosähkön tuotannon ylijäämän jako

Pilottitaloyhtiö poikkeaa tavanomaisesta taloyhtiöstä hallinnollisesti: se on kunnan omistama talo, jossa asukkaat ovat vuokrasopimuksilla. Taloyhtiöllä on **hybridisähkösojimus**, mitä tarkoittaa sitä, että osa hinnasta on kiinteä ja osa on sähkön pörssihinnasta (spot-hinta) riippuvainen. Harkinnassa kumpaa ylijäämän jakomallia (ks. Kuva 3. Ylijäämä­­sähkön jako SMA- ja SMB-malleilla) on järkevämpi käyttää, on hyvä huomioida seuraavia seikkoja:

1. Tasapuolisuus ja oikeudenmukaisuus

Vuokrasuhteissa asukkaita on kohdeltava tasapuolisesti. **SMA-mallissa** jokainen asukas saa samanlaisen hyödyn (esim. 1/6 osuus tai neliöiden mukaan). Jos naapuri säästää enemmän sähkölaskussaan, se johtuu vain siitä, että hän on säästäväisempi. **SMB-malli** saattaa herättää närästystä asukkaiden välillä. Joku voi kokea, että "naapuri vie minun aurinkosähköni", koska naapuri sattuu olemaan kotona päivisin ja kuluttamaan sähköä juuri silloin. Kunnan vuokratilassa halutaan yleensä välttää tällaisia kiistatiloja.

2. Vuokrasopimukset ja sähkön hinta

Vuokralaisilla on yleensä omat sähkö sopimukset, jolloin **SMA** on heille selkeämpi. Asukas tietää, että hän saa aina tietyn prosenttiosuuden tuotannosta. Se on ikään kuin kiinteä vuokraetu. Jos taas sähkö sisältyy vuokraan, tilanne muuttuu: silloin taloyhtiön kannattaa valita **SMB**, jotta kokonaissäästö on mahdollisimman suuri.

3. IVLP ja akusto kuorman tasaajina

Koska pilottitaloyhtiössä on käytössä IVLP ja suunnitteilla akustollinen aurinkosähköjärjestelmä, ne muodostavat yhdessä tehokkaan puskurin, joka hyödyntää suurimman osan aurinkosähkötuotannosta. IVLP ja akusto kuuluvat taloyhtiön kiinteistösähkön piiriin. Ne hyödyntävät paneelien tuottaman sähkön ensisijaisesti ja maksimoivat kiinteistön oman käytön ennen kuin ylijäämää kohdennetaan energiayhteisön kautta asunnoille.

Tämän seurauksena asunnoille laskennallisesti hyvitetävä osuus on suhteellisesti pienempi, mutta taloyhtiön kokonaishyöty kasvaa. Akuston ansiosta verkkoon myytävän ylijäämäsähkön määrä minimoituu, sillä akusto pystyy varastoimaan ne tuotantopiikit, joita IVLP ei juuri sillä hetkellä pysty hyödyntämään. Tämä varmistaa, että aurinkoenergia käytetään taloyhtiön sisällä joko lämmitykseen, akkujen lataukseen tai asukkaiden sähkölaitteisiin, sen sijaan että se myytäisiin verkkoon ilman siirtomaksuhyötyä.

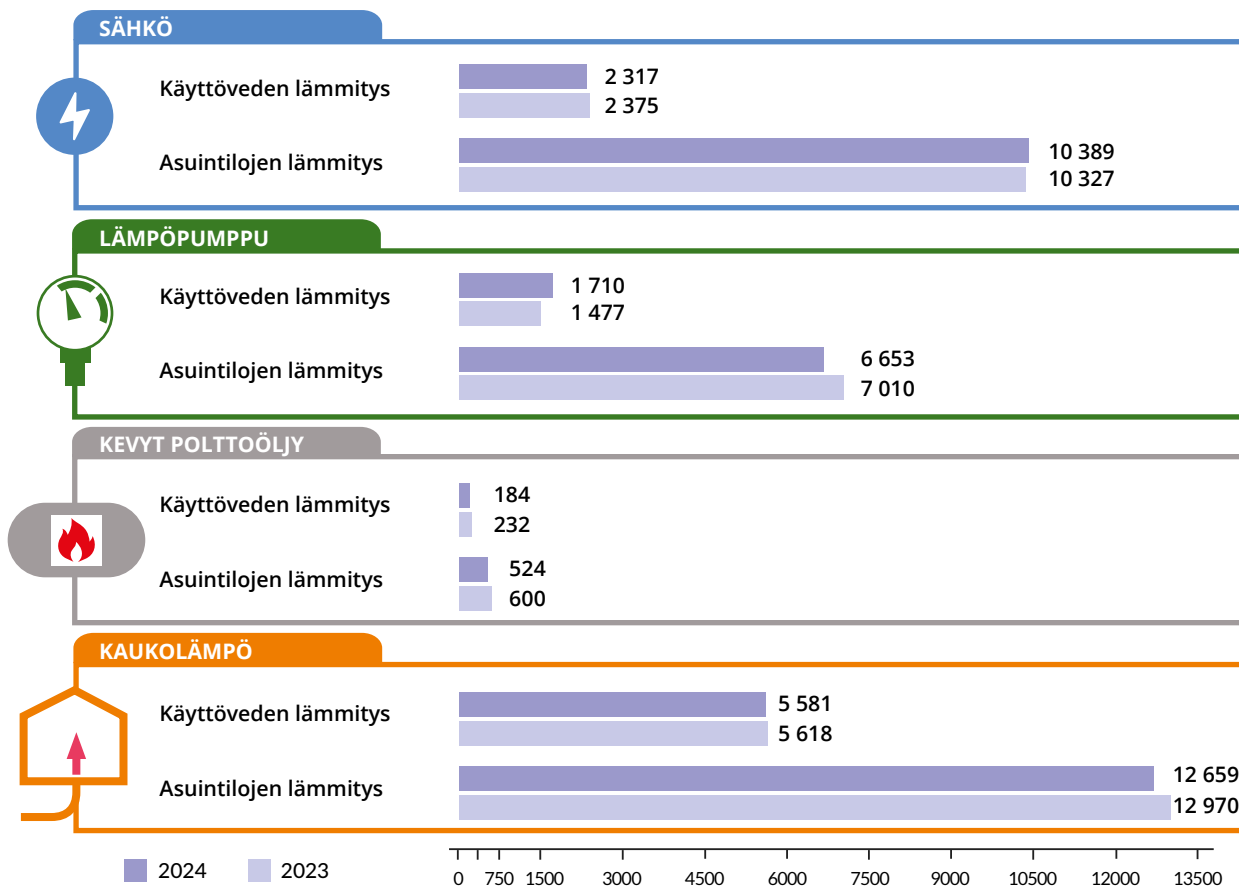
4.5 Hypoteettisen pilotin skaalautuvuuden arviointi

Hypoteettisen kohteen skaalautuvuuden arviointi vaatii aina oletuksia ja tilastotietojen luovaa yhdistelyä. On kriittistä tiedostaa, että arviot ovat luonteeltaan suuntaa antavia. Skaalautuvuuden karkeaa potentiaalia arvioitaessa yhdistellään Tilastokeskuksen tietoja (ks. Kuva 8). Vaikka tilastoista saadaan tietoa rakennusvuosista ja rivi- sekä paritalojen lukumääristä pilottialueella, yleistämisessä on huomioitava useita tekijöitä. Ensinnäkin asuntomäärät eivät kerro suoraan asunto-osakeyhtiöiden lukumäärää, mikä on keskeistä skaalautuvuuden arvioinnissa, sillä päätökset tehdään yhtiökokouksissa. Lisäksi tarkkaa tietoa asukas- tai asuntokuntamääristä ei ole, vaikka ne vaikuttavat suoraan energiayhteisön jäsenpotentiaaliin ja sitä kautta taloudelliseen hyötyyn ja sähkönkulutuksen profiiliin.

Tilastojen yhdistämällä voidaan laskea karkea yläraja taloyhtiöiden määrälle, esimerkiksi jakamalla alueen rivitaloasuntojen kokonaismäärä tyypillisellä yhtiökoolla. Haasteena on kuitenkin taloyhtiöiden suuri moninaisuus, joka jakautuu teknisiin (lämmitysjärjestelmät, kattorakenteet ja suunta) sekä sosioekonomisiin tekijöihin (omistusmuoto, ikärakenne, rahoituskyky, isännöitsijän aktiivisuus). Nämä erot vaikuttavat suoraan investointien toteutettavuuteen ja energiayhteisöjen perustamiseen.

Etelä-Suomessa oli vuonna 2024 mennessä yhteensä 4 221 kappaletta vuosina 1980–1999 rakennettua rivitaloa. Varsinais-Suomessa vuoteen 2024 mennessä rakennettuja oli yhteensä 37 068 kappaletta rivitaloja, joista 159 sijaitsi Marttilan kunnassa.

Asumisen energiankulutus [GWh] rivi- ja paritaloissa vuonna 2023–2024



Kuva 8. Asumisen energiankulutus [GWh] hypoteettisen pilotin kaltaisissa taloyhtiöissä [18]





5. Päätöksenteko ja hankinta

Energiayhteisöön sitouttaminen vaatii tiettyä päätöksentekoa taloyhtiön yhtiökokouksessa, jonka säännöistä on koonti alla (Taulukko 4). Aurinkopaneeleja ei kannata hankkia ennen lupaviranomaisen ja verkkoyhtiön kytkentöjen luvan saamista. Lupakäytännöt vaihtelevat riippuen sijaintipaikasta ja rakennuksesta, mutta sitä hoitaa yleensä kunnan rakennusvalvoja.

Taulukko 4. Päätöksenteko taloyhtiössä

	Voimalan mitoitus/ toteutus	Päätöksenteko	Kustannukset ja hyödyt
Tavanomainen voimala	Aurinkopaneelit mitoitetaan pääsääntöisesti vain taloyhtiön oman sähkönkulutukseen.	Enemmistö päätös (yli 1/2 äänistä) yhtiökokouksessa	Kustannus hankkeesta jakautuvat kaikille osakkaille samoin kuin oikeus yhteisön tuottamaan hyötyyn. Osakkaalla on kuitenkin mahdollisuus kieltäytyä hyödyistä eli hänen asuntonsaan jyvittävästä sähköstä, mutta ei kustannuksista.
Ylimoitettu voimala	Aurinkosähköjärjestelmä mitoitetaan selvästi taloyhtiön omaa sähkönkulutusta suuremmaksi pyrkimyksenä tietoisesti kasvattaa ylijäämä sähkömyyntiä.	Määräenemmistö päätös (yli 2/3 annetuista äänistä) ja kokouksessa edustetuista osakkeista tarvitaan.	Hankkeeseen osallistuvat vain ne osakkaat, jotka siihen suostuvat. Kustannus jakautuu kaikille osallistuville osakkaille samoin kuin oikeus yhteisön tuottamaan hyötyyn. Kustannukset katetaan tyyppillisesti erillisellä vastikkeella ja muut osakkaat eivät osallistu sen maksamiseen.
Aktiivisten asiakkaiden yhteisö	Kaikki osakkaat eivät osallistu voimalan hankintaan	Enemmistö päätös (yli 1/2 annetuista äänistä) yhtiökokouksessa	Hankkeen kustannukset jakautuvat ainoastaan aktiivisten asiakkaiden yhteisölle.

5.1 Taloyhtiön asukkaiden ja osakkaiden tiedottaminen Marttilan pilotissa

Marttilan pilotin taloyhtiö on kunnan omistuksessa, jossa asukkaat ovat vuokralaisina eivätkä osallistu viralliseen päätöksentekoprosessiin. Asukkaiden tiedottaminen on taloyhtiön energiaremontissa kriittisintä siksi, että tekniikka hoitaa vain osan säästöstä – asukkaat hoitavat loput.

Varttimittauksen ja dynaamisten tehomaksujen maailmassa asukkaan yksittäinen teko voi kumota automaation tuottaman hyödyn. Vaikka taloyhtiössä olisi akusto ja älykäs ohjaus, ne on mitoitettu tietyille teholle. Jos asukkaat eivät tiedä tehomaksujen logiikkaa, he saattavat ajoittaa suuria kuormia (sauna, sähköauton lataus, pyykinpesu) samaan hetkeen, samalla kun taloyhtiön laitteisto (esim. lämpöpumppu) käy täysillä.

Asukkaat sitoutuvat remonttiin paremmin, kun he ymmärtävät, että heidän käyttäytymisensä vaikuttaa suoraan hoitovastikkeeseen tai vuokraan. Ilman tiedottamista energiaremontti koetaan usein ”teknisenä pakkopullana” tai pelkkänä metelinä. Kun asukkaat saavat dataa säästöistä (esim. varttitason kulutusgrafiikoita), he saattavat alkaa kilpailla säästöissä. Asukkaille suunnattuun tiedotusmateriaaliin on hyvä sisällyttää ainakin selkeä kuvaus siitä, mitä hyötyä muutoksesta on heille. Lisäksi on hyvä listata yleisimmät kysymykset ja vastaukset. Tiedotuksessa isännöitsijän olisi hyvä räätälöidä viestit eri kohderyhmille puhuttelevaksi (ks. alla Taulukko 5. Apuri isännöitsijälle asukasviestinnän tueksi).

Taulukko 5. Apuri isännöitsijälle asukasviestinnän tueksi

Asukasryhmä	Tärkein argumentti	Miten viestiä?
Säästäväiset	Vastikkeen/vuokramaksun hallinta ja taloyhtiön arvon nousu.	Esitä säästöt euroina, ei vain kilowattitunteina. Paneelien tuottamasta sähköstä jaetaan suoraan asukkaiden käyttöön.
Mukavuudenhaluiset	Tasaisempi sisälämpötila ja parempi tekniikan (esim. lämpöpumpun toimivuus).	Kerro, että älykäs ohjaus on vakaampi ja pitää asunnot lämpiminä tasaisemmin.
Teknisesti kiinnostuneet	Akuston ja aurinkopaneelien huipputekniikka.	Jaa linkki taloyhtiön reaaliaikaiseen seurantaportaaliin.

► On myös hyvä tiedottaa paloturvallisuuteen liittyvät asiat. Esimerkiksi: *”Järjestelmä asennetaan noudattaen tiukimpia paloturvallisuusstandardeja. Akusto sijoitetaan palo-osastoituun tekniseen tilaan, ja se on varustettu jatkuvalla valvonnalla.”*

5.2 Kannattavuuslaskurit ja simulointityökalut

Aurinkosähköjärjestelmän hankinnan arviointiin kuuluu olennaisesti sen kannattavuuden arviointi. *StartSun*-hankkeessa kehitetty [kannattavuuslaskuri](#) voi auttaa aurinkosähkön pientuotannosta kiinnostuneita taloyhtiöitä. Green Net Finland on osallistunut laskurin kehittämisvaiheeseen sekä toteuttanut testausta laajemmalla kohderyhmällä.

Laskuri on Excel-pohjainen työkalu, kertoo energiayhteisön kannattavuuden tuloksia. Laskuri koostuu eri välilehdistä (ks. Kuva 9), johon täytetään mahdollisen energiayhteisökohteen kulutustietoja, aurinkojärjestelmän perustiedot, kuten sijainti, teho ja asennustapa, tietoja järjestelmän takaisinmaksuaikataulusta ja kaavailun energiayhteisön tietoja. Näiden tietojen perusteella laskuri tekee koontin kohteen sähkönkulutuksesta ja aurinkosähköjärjestelmän tuotosta. Sivu on jaettu pienempiin kokonaisuuksiin järjestelmän tuotannosta ja kulutuksesta, järjestelmän kustannuksista, energiayhteisön jäsenten kustannuksista, voitot ja säästöt, ja arvio sopivasta energiayhteisömallista.



StartSun kannattavuuslaskuri

Tämä laskuri on tarkoitettu käyttäjille, jotka ovat kiinnostuneita arvioimaan aurinkosähköjärjestelmän asentamisen toteutettavuutta. Se on erityisen hyödyllinen niille, jotka haluavat tutkia sekä teknisiä että taloudellisia näkökulmia aurinkovoimalan kehittämisessä ja tarvittaessa, miten se voitaisiin integroida energiayhteisöön.

Miten kannattavuuslaskuri toimii?

Kaikki on täysin automatisoitu — manuaalisia laskutoimituksia ei tarvita.
Siirry työkalussa eteen- ja taaksepäin käyttämällä Seuraava ja Edellinen -painikkeita!

Laskuri on jaettu viiteen pääosiin:

- Kulutus** - Syötä nykyinen sähkönkulutuksesi ja sähkölaskutiedot.
- Voimalan tiedot** - Määritä aurinkovoimalasi tekniset ominaisuudet.
- Voimalan tiedot (talous)** - Syötä taloudelliset oletukset ja muutujat taloudellisen kannattavuuden arvioimiseksi.
- Energiayhteisö (valinnainen)** - Vastaa muutamaa lyhyeen kysymykseen tunnistaksesi, mikä energiayhteisömalli parhaiten sopii sinun tapaukseen.
- Yleiskatsaus** - Tarkastele täydellistä yhteenvetoa syötteistäsi ja tuloksistasi.

Huomioita:
Lue kaikki ohjeet huolellisesti jokaiselta sivulta.
Klikkaa mitä tahansa soluja, jotka sisältävät kuvia tai työkaluvihjeitä saadaksesi tarkempaa ohjeistusta.
Kaikki laskurissa olevat taloudelliset tiedot ja laskelmat sisältävät oletuksena sovellettavat verot.

Saatat nähdä jonkin seuraavista viesteistä:

SECURITY WARNING Some active content has been disabled. Click for more details. Enable Content X

SECURITY RISK Microsoft has blocked macros from running because the source of this file is untrusted. Learn More X

Tietoturvasyistä tämä Excel estää makrot, jotka on ladattu netistä tai sähköpostista - näin vältämme haitallisen tiedon latautumisen laitteisiimme.

Jos luotat tiedoston lähteeseen, voit ottaa makrot käyttöön laskurin käyttöä varten.

- Jos näet keltaisen suojausvaroitusbannerin Excel-ikkunan yläosassa, napsauta "Ota sisältö käyttöön" salliaksesi makrot.
- Jos näet punaisen suojausvaroituksen, joka estää makrot, poista tiedoston esto manuaalisesti: Napsauta tiedostoa hiiren kakkospainikkeella, valitse Ominaisuudet, valitse Suojaus-kohdasta Poista esto, napsauta OK, avaa tiedosto uudelleen ja ota makrot käyttöön.

1



2

Security: This file came from another computer and might be blocked to help protect this computer. Unblock X

Vastuuvapauslausekkeet

Palveluntarjoaja on tehnyt kaikkensa varmistaakseen, että Palvelun sisältö on soveltuvan lainsäädännön mukainen ja että Sivustolla olevat tiedot ovat oikeat ja ajantasaiset. Palveluntarjoaja ei takaa tietojen oikeellisuutta eikä vastaa Palvelun käytön mahdollisista seurauksista. Palvelua on tukenut INTERREG Baltic Sea Program. Ohjelman hallintoviranomainen ei ole vastuussa siitä, miten tietoja voidaan käyttää.

Yhteys




Co-funded by
the European Union



Seuraava

[Ohjeistus laskurin käyttöön!](#)

[Kulutus](#)

[Voimalan tiedot](#)

[Voimalan tiedot \(talous\)](#)

[Energiayhteisö](#)

[Yleiskatsaus](#)

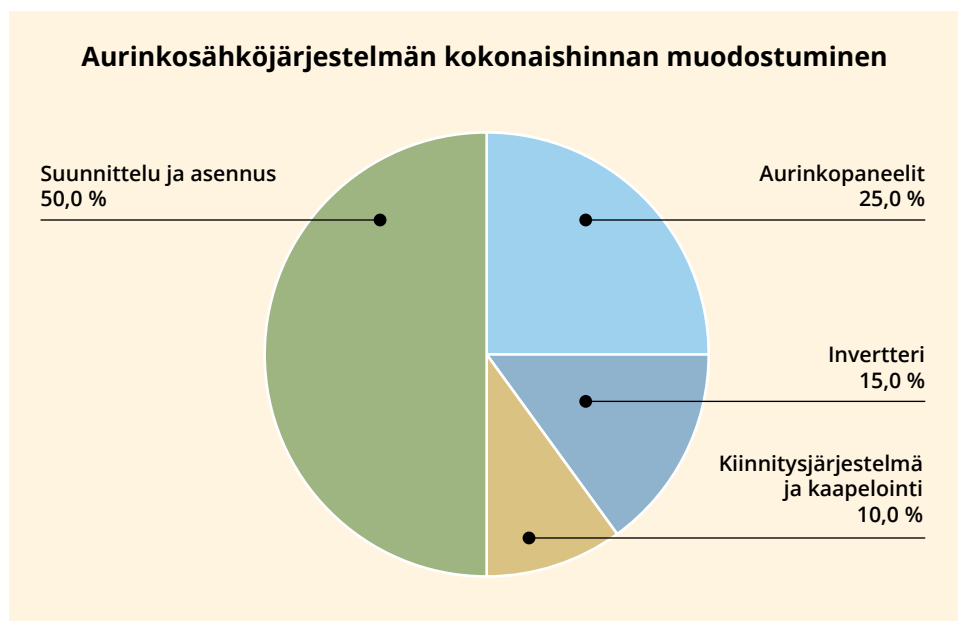
Kuva 9. StartSun laskuri

Netissä on saatavilla monia muita aurinkosähkölaskureita ja simulointityökaluja, esimerkiksi [TEMU](#)- ja [AURI2027](#) -hankkeissa toteutetut työkalut.

5.3 Aurinkovoimalan hankinta – mistä hinta muodostuu?

Aurinkosähköjärjestelmän hinta koostuu monista eri osista: asennuksesta, suunnittelutyöstä, ja järjestelmän laitteista eli itse aurinkopaneeleista, niiden kiinnitysjärjestelmistä, invertteristä, ja muista sähkölaitteista. Asennustyössä on kiinteitä kustannuksia, jonka vuoksi pienemmissä järjestelmissä asennuksen suhteellinen hinta on korkeampi. [8] Lisäksi hintaan voi vaikuttaa katon pinta-ala ja sen kaltevuus, varjostukset, sähkökeskuksen kunto ja sijainti, lupaprosessit ja verkkoyhtiön liittymävaatimukset. Omakotitalouksien katolle asennetun aurinkopaneelien kokonaispaketti on yleensä 5 100–10 000 €. [9] Maahan asennettujen paneelien kokonaiskustannus on 10–20 % enemmän, mutta niiden tuotto voi olla parempaa, koska paneeleja voidaan suunnata ja kallistaa optimaalisemmin. Jos kokonaisuuteen lisätään vielä akku, kustannukset kasvavat 9 000–15 000 eurolla akkujärjestelmän kapasiteetista ja teknologiasta riippuen. Akun osuus kokonaiskustannuksista on siis noin 40 %. [10]

Alla (Kuva 10) on karkea arvioi järjestelmän eri osien vaikutuksesta kokonaishintaan. Järjestelmän tarkka kokonaiskustannus riippuu monista tekijöistä, kuten komponenttien osalta laitteiston laatuluokasta ja nimellistehosta ja/tai akun kapasiteetista, sekä asennuspaikan tekijöistä kuten kattomateriaalista, aurinkojärjestelmän koosta, ja mahdollisista lisävarusteista kuten kiinnitysjärjestelmistä.



Kuva 10. Aurinkosähköjärjestelmän kokonaishinnan muodostuminen ilman akkujärjestelmää

5.4 Tarjouspyyntö ja tarjousten vertailu Marttilan pilotissa

Aurinkosähköjärjestelmä ja akusto ovat 15–20 vuoden investointeja, jolloin halvin hankintahinta voi lopulta osoittautua kalleimmaksi elinkaarensa aikana. Taloyhtiön tarjouspyyntöön on hyvä sisällyttää ainakin seuraavat tekniset vaatimukset:

- **Invertteri:** Hybridi-invertteri, joka tukee dynaamista pörssisähköohjausta ja on valmis liitettäväksi ilma-vesilämpöpumpun ohjaukseen (ks. tarkemmin nykyisen järjestelmän kuvausta luvussa 7.3).
- **Akusto:** Litium-rautafosfaattiakku (LiFePO₄), joka on turvallinen ja pitkäikäinen.
- **Paloturvallisuus:** Järjestelmässä on oltava automaattinen turvakatkaisu (DC-katkaisu) ja akuston valvontajärjestelmä (BMS).
- **Energiayhteisövalmius:** Invertterin ja mittauksen on oltava yhteensopivia Carunan virtuaalimittauksen kanssa.
- **Valmius varttimittaukseen:** Järjestelmän (invertteri ja ohjausyksikkö) on oltava täysin yhteensopiva 15 minuutin taseselvitysjakson (varttimittaus) kanssa. Ohjausalgoritmien on reagoitava varttitason hintasignaaleihin ja optimoitava akun latausta ja purkua tämän mukaisesti.
- **Toimitettavat palvelut ja takuut:** Suunnittelu, komponentit, asennus, lupa-prosessit ja lopputarkastus. Paneelien (tehotakuu 25 vuotta), invertterin (väh. 10 vuotta) ja asennustyön (väh. 5 vuotta) takuuajat ilmoitettuna.

Pelkkien kilowattituntien sijaan huomio tulee kiinnittää järjestelmän todelliseen älykkyyteen ja tekniseen kestävyYTEEN. Kun vertailee tarjouksia, on hyvää varmistaa erityisesti seuraavat kolme osa-alueita:

- **Pörssisähköoptimointi:** Ei kannata tyytyä pelkkään lupaukseen älykkäästä invertteristä. On syytä kysyä tarjoajalta, tukeeko järjestelmä dynaamista ohjausta, joka osaa ladata akkua verkosta pörssisähkön ollessa halpaa. Tämä on kriittistä talvikuukausina, jolloin aurinkoenergia ei riitä, mutta hintaerot ovat suurimmillaan.
- **Laitteiden elinkaari ja elinkaarikustannus:** Halvin invertteri saattaa vaatia uusimista jo 7 vuoden kuluttua, kun taas laadukkaampi laite kestää jopa 15 vuotta. Tämä yksi tekninen ero voi muuttaa takaisinmaksuajan laskelmaa ja taloyhtiön kassavirtaa huomattavasti pitkällä aikavälillä.
- **Paikallinen tuki ja huoltovarmuus:** Erityisesti julkisissa tai kriittisissä kohteissa paikallinen huoltoyhtiö on suuri etu. Jos järjestelmään tulee vika tammiin pakkasilla, tuki on lähellä ja vasteaika lyhyt – kaukaa lähetettävät huoltomiehet nostavat riskiä ja kustannuksia. Tarjouspyyntöön on hyvä sisällyttää kysymyksen paikallisesta huoltoyhtiöstä ja huomioida tietoa tarjousten vertailussa.

Kokemus energiayhteisöistä: Kysy tarjoajalta, onko heillä kokemusta energiayhteisön rekisteröinnistä Carunan verkkoon. Mikäli näin on, prosessi sujuu isännöitsijän kannalta paljon helpommin.



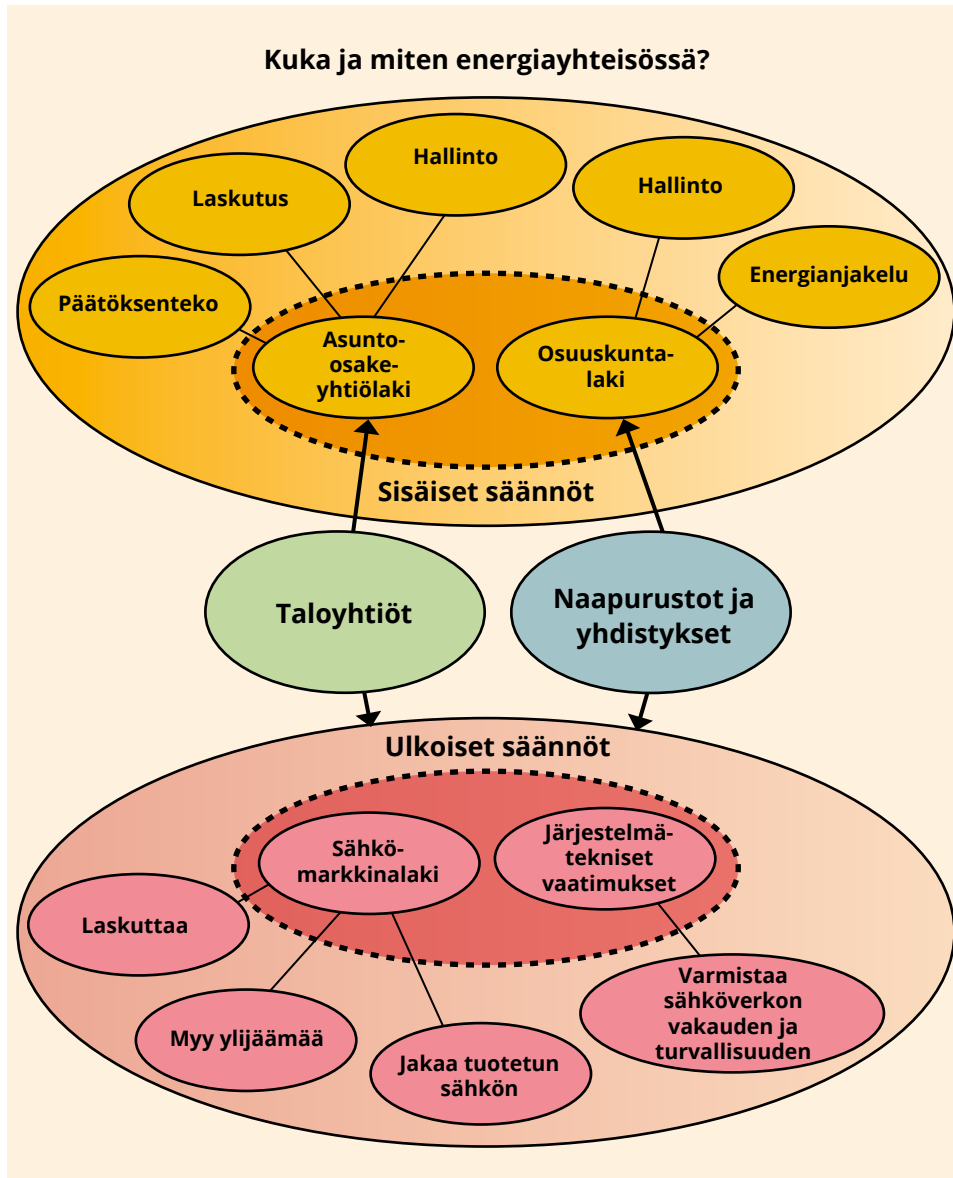
6. Tekniset ja lainsäädäntö näkökulmat energiayhteisössä

Energiayhteisön hallinnoijien ja osakkaiden on huomioitava monia käytännön asioita, jotka vaikuttavat energiayhteisön talouteen ja käytön sujuvuuteen. Näihin kuuluvat verotus, päätöksenteko taloyhtiössä, tietojen päivittäminen Datahubiin, rahavirtojen hallinnointi, aurinkosähkövoimalan huolto, ja sopimusasiat sähkömyynti- ja sähkönsiirtoyhtiöiden kanssa.

Energiayhteisön lainsäädännöllisiä näkökulmia ohjaa sisäiset ja ulkoiset säännöt (ks. Kuva 11.)

- **Sisäiset säännöt:** Energiayhteisö ei ole oma erillinen yritys tai yhdistys (oikeushenkilö). Se on joukko ihmisiä tai yrityksiä, jotka toimivat yhdessä jo olemassa olevan ja tunnetun rakenteen puitteissa. Se on ideaali **taloyhtiöille**, johon [asunto-osakeyhtiölaki](#) tarjoaa täydellisen mallin. Asukkaat voivat asentaa aurinkopaneelit katolle, ja asunto-osakeyhtiö toimii energiayhteisönä. Taloyhtiö hoitaa hallinnon, laskutuksen ja päätöksenteon asukkaiden puolesta. [Osuuskuntalaki](#) tarjoaa puolestaan enemmän joustavuutta naapurustoille ja yrityksille. Yksityiset kodit ja pienyritykset voivat yhdistää voimansa ja rakentaa yhteisen aurinkopuiston. Osuuskunta toimii erillisenä oikeushenkilönä, ja hallinnoi investointia ja energian jakelua, ja jossa jokaisella jäsenellä on sananvaltaa toimintaan.
- **Ulkoiset säännöt:** Jotta energiayhteisö toimii turvallisesti ja luotettavasti osana Suomen sähköjärjestelmää, määrittelee [sähkömarkkinalaki](#), miten yhteisö voi:
 - Jakaa paikallisesti tuotetun sähkön automaattisesti ja suhteellisesti jäsenille.
 - Myydä ylimääräinen sähkö automaattisesti takaisin verkkoon.
 - Asentaa mittarit, jotka varmistavat oikeudenmukaisen ja tarkan laskutuksen kaikille.

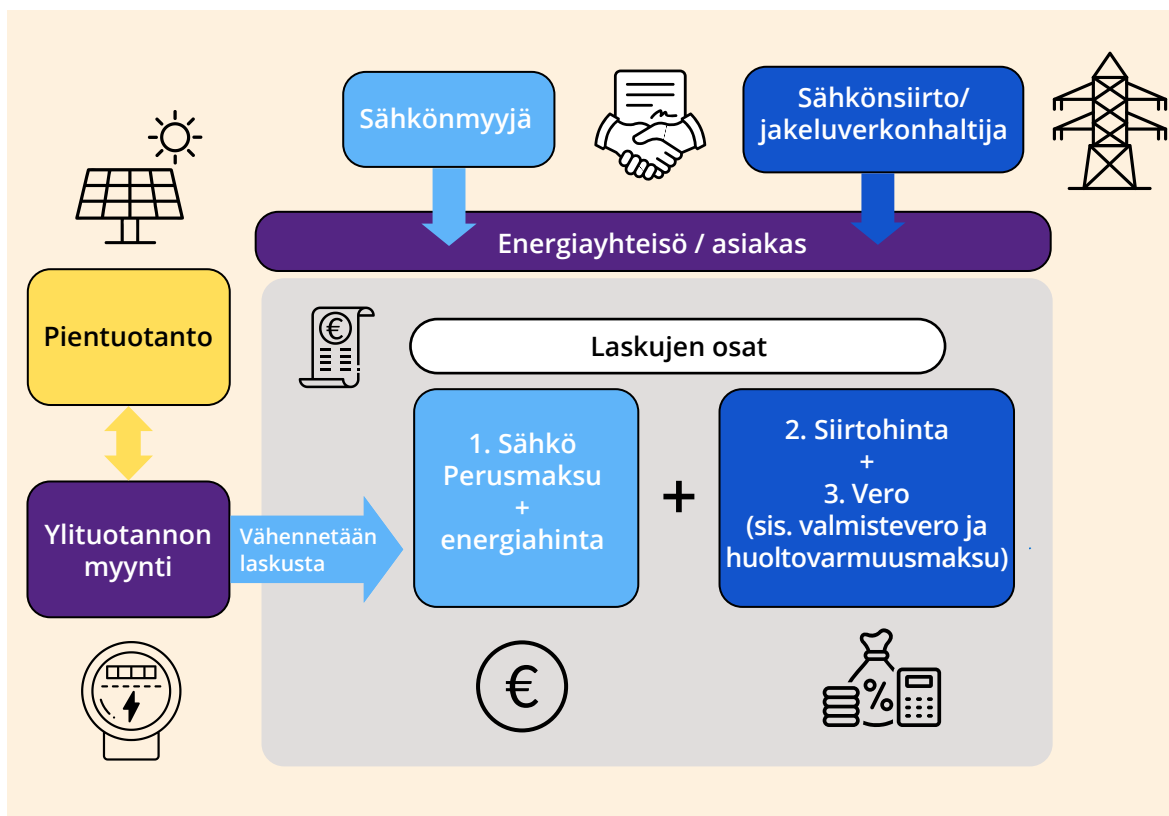
Lisäksi toimintaa ohjaa [järjestelmätekniset vaatimukset](#), joka varmistaa koko sähköverkon vakauden ja turvallisuuden. Jos yhteisö haluaa asentaa uuden akkujärjestelmän tai suuremman tuotantolaitoksen, järjestelmätekniset vaatimukset määrittelevät tekniset edellytykset ja liittämisen prosessin.



Kuva 11. Tekniset ja lainsäädäntö näkökulmat energiayhteisössä

6.1 Rahavirtojen hallinta

Energiayhteisö saa erilliset sähkölaskut, mikäli sähkönmyynti ja -siirto toteutetaan eri yhtiöiden kautta. Sähkönmyyntiyhtiön lasku muodostuu kahdesta osasta: perusmaksusta ja energiamaksusta. Sähkönsiirtoyhtiö laskuttaa sähkönsiirrosta. Molempiin laskuihin sisältyy kuukausittainen (kiinteä) perusmaksu. Laskujen toinen osa on energiamaksu, joka määräytyy kulutetun sähkön eli kilowattituntien mukaan. Sekä sähkönsiirto- että energialaskut sisältävät arvonlisäveron. Energiayhteisöjen rahavirtojen hallintaa on havainnollistettu seuraavalla sivulla (ks. Kuva 12).



Kuva: Evilina Vironen ja Riikka Ojala, Green Net Finland.

Kuva 12. Rahavirtojen hallinta energiayhteisössä

6.2 Onko aurinkosähkönmyynti veronalaista?

Energia yhteisö ei ole suoraan sähkö- ja arvonlisäverotuksen piirissä, jos taloyhtiön aurinkosähkölaitteisto on mitoitettu kattamaan pääosin energia yhteisön omaa sähkökulutusta ja on alle 100 kilovoltiampeerin (kVA) tehoinen (tämä vastaa noin 80 kW:n tehoa). Yhteisön ja sen jäsenten sähköverkkoon myydystä sähköstä saatava tulo on kuitenkin tuloveron alaista. Myyntiä tulkitaan pienimuotoiseksi, jos verkkoon syötetyn sähkömäärä on ostetun sähkömäärää pienempi vuositasona. Pienimuotoista sähkömyyntiä ei tarvitse ilmoittaa veroilmoituksella, vaan mahdollinen verotettava tulo ilmoitetaan verotuksessa muuna ansiotulona. [11]

Jos aurinkosähkölaitteisto mitoitetaan tuottamaan selvästi enemmän aurinkosähköä kuin mitä energia yhteisö käyttää, voi verottaja tulkita toiminnan liiketoiminnaksi, joka kuuluu arvonlisäverotuksen piiriin. Tämä on siis mahdollista myös jo alle 100 kVA:n teholla toimivissa järjestelmissä. Toisaalta, jos yhteisön oma kulutus on verovuoden aikana ollut suurempaa kuin myynti, niin ALV-velvollisuutta ei ole. [11]

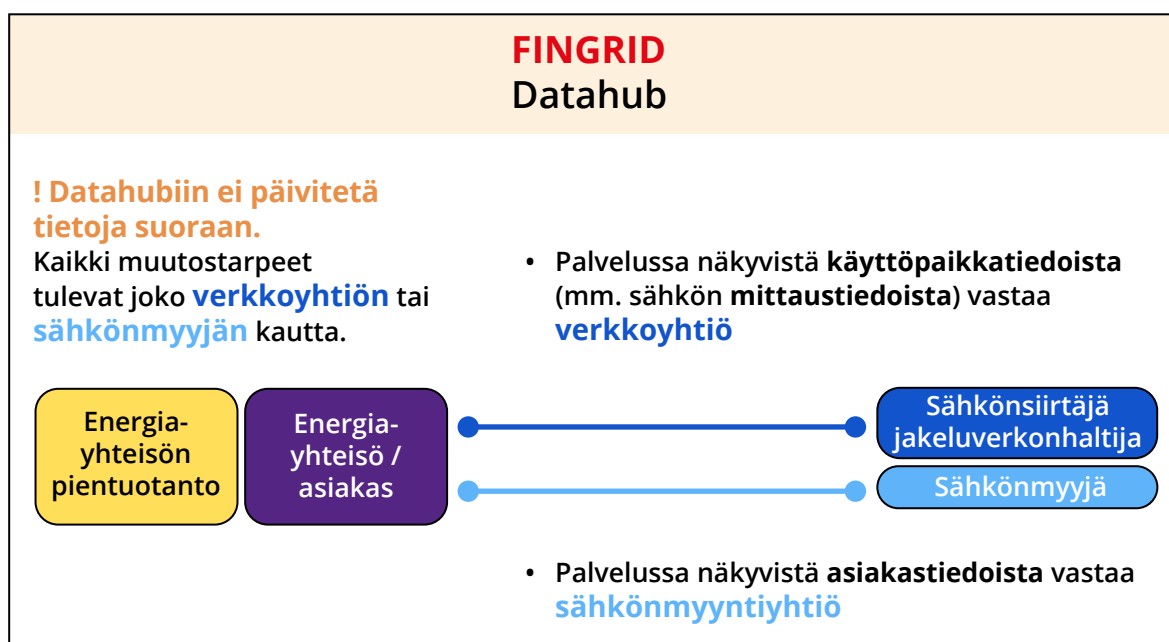
Verottajankaan tulkinnat eivät ole tässä asiassa vielä täysin selviä, joten asiassa kannattaa olla tarkkana ja veroviranomaisen kanssa yhteydessä hyvissä ajoin ennen hankkeen toteuttamista.

6.3 DataHub ja tietojen päivittäminen

Energiayhteisön on ilmoitettava mahdollisista tietojen muutoksista jakeluverkkoyhtiölle. Tiedot eivät päivyty automaattisesti, eikä jakeluverkkoyhtiöllä ole oikeutta muuttaa energiayhteisön tietoja ilman yhteisön erillistä ilmoitusta. Tällaisia muutoksia voivat olla esimerkiksi:

- Jako-osuuksien muuttuminen
- Yhteisön jäsenen muutto pois käyttöpaikalta
- Uuden asukkaan kieltäytyminen liittymästä energiayhteisöön muuton yhteydessä

Energiayhteisön kontaktihenkilön tulee ottaa yhteyttä joko verkkoyhtiöön tai sähkönyhtiöön ja ilmoittaa, mikäli energiayhteisön tietoihin tulee muutoksia. Verkko- ja sähkönyhtiöt päivittävät ajantasaiset tiedot *Datahubiin* (Kuva 13).



Kuva 13. Tietojen päivittäminen Datahubiin



7. Käyttöönotto ja kunnossapito

Aurinkosähköjärjestelmän **käyttöönottopöytäkirja** on urakoitsijan kirjallinen vakuutus siitä, että aurinkosähköjärjestelmä on määräysten mukaisesti asennettu eikä aiheuta käyttäjälleen vaaraa [12]. Verkkoon kytkettävien aurinkosähköjärjestelmien käyttöönoton yhteydessä on täytettävä erillinen lomake [13].

Mitä se sisältää? Kohdetiedot, aistinvaraisen tarkastuksen, kaapeloinnin ja invertterin tarkastuksen sekä paneeliketjukohtaiset mittaukset.

Miksi se on tärkeä? Se suojaa taloyhtiötä mahdollisilta sähköisku- ja tulipaloriskeiltä. Dokumentti on välttämätön vakuutusyhtiöille ja viranomaisille mahdollisissa vahinkotilanteissa.

Tarvittavat allekirjoitukset: Pöytäkirjan vahvistavat sekä sähkötöiden johtaja että tilaaja (yleensä isännöitsijä tai hallituksen edustaja).



7.1 Käyttöönotto Marttila pilotissa

Jo tarjouspyynnön vaiheessa (ks. tarkempi kuvaus luvussa 5.4 *Tarjouspyyntö ja tarjousten vertailu Marttilan pilotissa*) on hyvä huomioida käyttöönottopöytäkirja. Tarjouspyynnön erillisenä kohtana voisi olla esimerkiksi ”Dokumentaatio ja luovutus”, joka palvelee asianmukaista vastuunsiirtoa urakoitsijalta tulevalle sähkölaitteiston haltijalle/tilaajalle/taloyhtiölle.

On syytä pyytää, että urakoitsijan on luovutettava tilaajalle ennen loppulaskun maksamista kattava asiakirja, joka sisältää:

- Sähköasennusten käyttöönottotarkastuspöytäkirja (SFS 6000), jossa eriteltyinä eristysvastus- ja suojajohtimen jatkuvuusmittaukset.
- Aurinkosähköjärjestelmän erityistarkastuspöytäkirja (SFS-EN 62446), sisältäen paneelien jännite- ja virtamittaukset.
- Invertterin ja akuston konfiguraatiodat: pörssiohjaus, tehorajat, akun varausteen rajat.
- Käyttö- ja huolto-ohjeet: Suomenkieliset ohjeet asukkaille ja huoltoyhtiölle.
- Paloilmoituskaavio, jossa esitetään hätäpysäytyksen toteutus ja DC-katkaisijan tarkka sijainti pelastuslaitoksen käyttöön.

7.2 Kunnossapito ja paloturvallisuus yleisesti

Kun järjestelmä on otettu käyttöön, vastuu siirtyy sähkölaitteiston haltijalle (taloyhtiölle). Aurinkopaneelit altistuvat jatkuvasti säärasitukselle, mikä vaatii huolellisuutta:

1. **Säännöllinen seuranta:** Paneelien ja kiinnitysten kuntoa on tarkkailtava. Vauriot on korjattava heti paloturvallisuuden vuoksi.
2. **Ohjeistus:** Kohteessa on oltava selkeät käyttö- ja huolto-ohjeet.
3. **Standardit:** Kunnossapidossa noudatetaan standardia SFS-EN IEC 62446-2, joka antaa ohjeet käytön aikaiseen vianetsintään ja ylläpitoon.
4. **Puhdistus:** Aurinkopaneelien puhdistuksessa on eri koulukuntia. Monet asiantuntijat ovat sitä mieltä, että paneeleja ei pitäisi puhdistaa lainkaan tai ainakaan itse, koska vääränlaiset työvälineet voivat naarmuttaa pintoja. Lisäksi vääränlaisella puhdistuksella voi irrottaa johtoja tai rikkoa liityntäkohtia. Toinen koulukunta sanoo, että paneelien tuotto voi huomattavasti parantua, eikä sadevesi riittäisi paneelien tarvittavaan puhdistukseen. [\[14\]](#)
5. **Määräaikaistarkastukset:** Pienet kohteet (esim. 6 asuntoa, ylivirtasuojat < 35 A): Ei lakisääteistä määräaikaistarkastusvelvoitetta. Isompien kiinteistöjen kohdalla on huomioitava lakisääteiset tarkastusväliä. Vaikka pienessä kohteessa ei olisi lakisääteistä pakkoa tarkastuksiin, vapaaehtoinen ammattilaisen tekemä tarkastus muutaman vuoden välein on suositeltava riskien minimoimiseksi.

7.3 Invertterit

Iso osa aurinkoenergiajärjestelmiin liittyvistä vioista ja energiatuotannon menetyksistä johtuu invertterin ongelmista. Invertterin käyttöikä on maksimissaan 20 vuotta, kun puolestaan paneelit toimivat yli 25 vuotta. Invertterin käyttöikää voi maksimoida säännöllisellä huollolla ja ennakoivalla toiminnalla.

Lämpö ja kosteus ovat invertteriin kohdistuvat isoimmat vianaiheuttajat. Alueet, joissa lämpötila on yli 14 °C ja kosteus 55 % ovat erityisen haasteellisia, ja voivat johtaa ylikuumentumiseen, kosteuden kerääntymisen laitteen sisään ja kondensoitumiseen. Myös vaihtelevat kuormat, jännitemuutokset ja verkkoyhteydet rasittavat laitteen komponentteja.

Invertterin oikea asennuspaikka ja ohjeet kannattaa siis ottaa huomioon, jos haluaa välttää ongelmia:

- Asenna invertteri pystysuoraan liitännät alaspäin
- Jätä vähintään 15 cm tilaa joka puolelle, jotta lämpö pääsee poistumaan
- Asennus silmien korkeudelle helpomman valvonnan takaamiseksi
- Valitse paikka, jossa on hyvä ilmanvaihto, kuten autotalli, vaja tai katettu ulkoseinä [\[15\]](#)

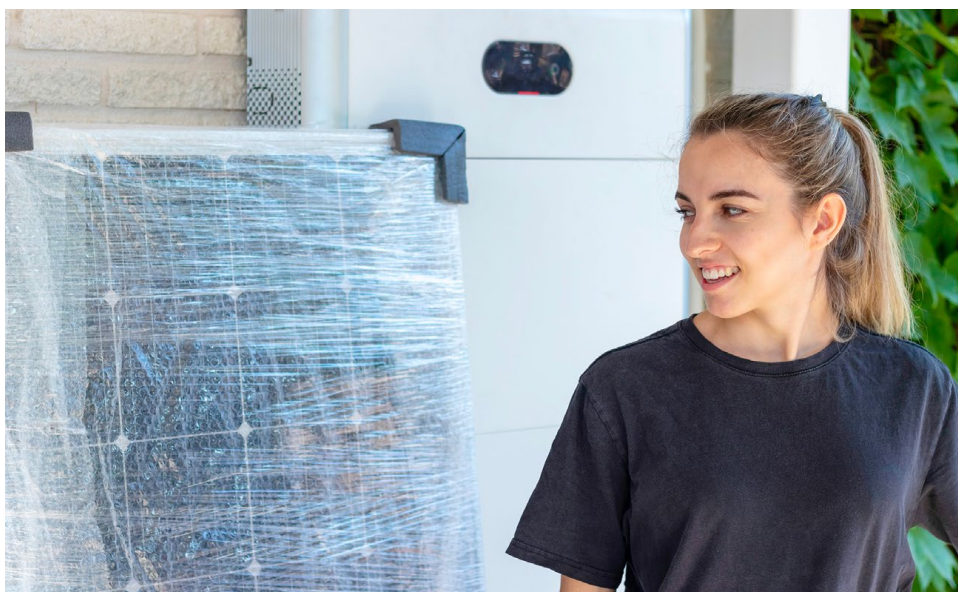




8. Laitteen purku ja kierrätys

Aurinkopaneelin käyttöikä on keskimäärin yli 25 vuotta. Käyttöikää voi maksimoida hankkimalla laadukkaat paneelit, varmistamalla oikeaoppisen asennuksen ja huolehtimalla aurinkopaneeleista asianmukaisesti. [16]

Yksi- tai monikiteinen aurinkopaneeli on koottu seuraavista materiaaleista: pii, lyijytön lasi, lyijylasi, komposiittimuovi, alumiini, kupari, hopea ja kadmium. Piipohjaisen aurinkopaneelin materiaalien uudelleen käyttöpotentiaali on 95 %. Aurinkopaneelien kierrätysmenetelmiä ei ole päästy kunnolla vielä kehittämään ja testaamaan, sillä maailmanlaajuisesti paneeleita päätyy harvakseltaan kierrätykseen. Tähän osasyynä on aurinkopaneelien suhteellisen pitkä käyttöikä ja lähes huoltovapaat komponentit. Suomessa kierrätettävät paneelit päätyvät tällä hetkellä SER (sähkö- ja elektroniikkaromu) jätteeksi. [17]





9. Käytännön vinkit ja tarkistuslista

Tässä luvussa esitetään muistilistan (Taulukko 6) virallisista dokumenteista, jotka liittyvät aurinkosähkön energiayhteisön perustamiseen ja kunnossapitoon. Muistilistan sisältö on räätälöity *StartSun*-hankkeen pilottia varten.

Taulukko 6. Muistilista tärkeistä dokumenteista

Asiakirja	Tarkoitus	Linkki
Rakentamisen toimenpidelupa	Viranomaislupa suunnitellulle voimalalle (asennuspaikasta riippuen)	https://marttila.fi/asuminen-ja-ymparisto/rakentaminen/
Sähköverkkoyhtiölle tehtävä ilmoitus (Marttila kunnassa verkkoyhtiö on Caruna Oy)	Enintään 1000 kW:n tehoisen laitteiston ilmoittaminen verkkoyhtiölle	https://energia.fi/suosituksset-ja-ohjeet/pientuotannon-yleistietolomake-verkonhaltijoiden-kayttoon/
Sähköverkkoyhtiön lupa laitteiston kytkemiseen	Laitteiston jakeluverkkoon sopivuuden varmistaminen	
Sähköasennusten käyttöönottotarkastuspöytäkirja ST 55.36 Aurinkosähkijärjestelmän käyttöönottotarkastuspöytäkirja	Laitteistoasennuksen turvallisuuden varmistaminen, Lupaviranomaiset, vakuutusyhtiö	https://www.sahkoinfo.fi/product/1328

9.1 Muistilista isännöitsijälle – akullinen aurinkosähköenergiayhteisö

1. HALLINNOLLISET ASKELEET ENERGIAYHTEISÖÄ VARTEN

- **Päätöksenteko:** Tarvitaan yhtiökokouksen päätös energiayhteisön perustamisesta ja investoinnista.
- **Rekisteröinti:** Energiayhteisö on ilmoitettava verkkoyhtiölle, joka hoitaa virtuaalimittauksen, eli aurinkosähkö jaetaan asunnoille automaattisesti huoneistojen kulutuksen suhteessa.
- **Jakosääntö:** Päätetään, miten sähkö jaetaan (yleensä neliöiden tai tasan asuntojen kesken).

2. SÄHKÖTEKNISET VALMIUDET

- **Pääsulakkeiden riittävyys:** lämpöpumppu (kuten esim. tämän julkaisun Marttila pilottitaloyhtiössä ilma-vesilämpöpumppu) ja mahdollinen sähköautojen lataus nostavat tehontarvetta. Akusto auttaa tässä, jolloin vältetään usein kalliilta pääsulakkeiden suurentamiselta ja siirtoyhtiön korkeammilta perusmaksuilta.
- **Sähkökeskus:** Onko keskuksessa tilaa uusille johdonsuoja-automaateille ja energiamittaukselle? Esimerkiksi öljylämmityksen keskus vaatii usein päivitystä.
- **Hybridi-invertteri:** Varmistetaan, että valittu invertteri on yhteensopiva sekä valitun akun että esim. lämpöpumpun älykkään ohjauksen kanssa.

3. SIJOITUS JA TURVALLISUUS

- **Akuston paikka:** Paras paikka on palosuojattu tekninen tila (EI30-luokitus). Jos sellaista ei ole, onko mahdollista rakentaa sellainen?
- **Lämpötila:** Mikäli lämpöpumpun sisäyksikkö ja akku ovat samassa tilassa, on lämpötila pidettävä kurissa, sillä akut kestävät ja toimivat optimaalisesti alle +25 °C:ssa.
- **Palovaroittimet:** Akustotilaan asennettava lämpö- tai savuilmaisin, joka on kytketty kiinteistön hälytysjärjestelmään.

4. IVLP JA AKUN YHTEISPELI

- **Priorisointi:** Järjestelmä on ohjelmitava niin, että aurinkosähkö menee ensisijaisesti taloyhtiön laitteiden käyttöön (esimerkiksi lämpöpumppuun) ja käyttöveden lämmitykseen, ja ylijäämä vasta sitten akkuun.
- **Pörssiohjaus:** Jos on käytössä hybridi- (kulutusvaikutteinen) tai pörssisähkösopimus, ohjauksen on osattava hyödyntää pörssisähkön halpoja tunteja akun lataamiseen talvella.

9.2 Hyödyllisiä linkkejä

Mikäli sinulla on kysyttävää aurinkosähköön liittyen, voit olla yhteydessä:

- Alueellinen energianeuvonta: Marttilan pilottikohteessa operoi
 - Valonia: <https://valonia.fi/fi/yhteystiedot/>
- Muita aurinkosähköasioita edistävät ja valvovat organisaatiot Suomessa:
 - SARY ry – Suomen Aurinkoenergiayhdistys ry: www.sary.fi
 - TUKES – Turvallisuus- ja kemikaalivirasto: <https://tukes.fi/sahko/sahkotyot-ja-urakointi/aurinkosahkojarjestelmat>
 - Motiva Oy – Valtion kestävän kehityksen yritys: https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko



Lähteet

- [1] L. Apajalahti, "Mitä ovat energiayhteisöt ja miten sellaiseen pääsee?," LUT University, 07 05 2025. [Verkko]. Saatavissa: <https://www.lut.fi/fi/artikkelit/mita-ovat-energiayhteisot-ja-miten-sellaiseen-paasee>. [Haettu 14.1.2026].
- [2] Suomen Kiinteistölehti, "Opinnäytetyö: energiayhteisöjen perustaminen taloyhtiöissä on hyvin vähäistä," 08 04 2025. [Verkko]. Saatavissa: <https://www.kiinteistolehti.fi/opinnaytetyo-energiayhteisojen-perustaminen-taloyhtiöissa-on-hyvin-vahaista>. [Haettu 12.1.2026].
- [3] Kiinteistö- ja talotekniikkamedia, "Xamkin opinnäytetyö selvitti: energiayhteisöjen perustaminen taloyhtiöissä on jäänyt lähes nollassa," 3.9.2025. [Verkko]. Saatavissa: https://kita.fi/xamkin-opinnaytetyo-selvitti-energiayhteisojen-perustaminen-taloyhtiöissa-on-jaatynyt-lahes-nollassa/?utm_source=PubliCo+uutiskirjeet&utm_campaign=88a65eb95c-EMAIL_CAMPAIGN_2025_09_30_11_28&utm_medium=email&utm_term=0_-88a65eb95c-57770. [Haettu 13.1.2026].
- [4] Vattenfall, "Aurinkovoima," [Verkko]. Saatavissa: <https://www.vattenfall.fi/sahkosopimukset/tuotantomuodot/aurinkovoima/>. [Haettu 14.1.2026].
- [5] Savon aurinkosähkö, "Aurinkosähkö: toiminta, hyödyt ja käyttökohteet," 17 11 2025. [Verkko]. Saatavissa: <https://savonaurinkosahko.fi/artikkelit/aurinkosahko-toiminta-hyodyt-ja-kayttokohteet/>. [Haettu 14.1.2026].
- [6] Ilmastoinfo, "Aurinkosähkön energiayhteisö taloyhtiössä," [Verkko]. Saatavissa: <https://ilmastoinfo.hsy.fi/verkkokurssit/energiayhteiso/>. [Haettu 13.1.2016].
- [7] Rakennerrahastot, "Energiamurrokseen tarvitaan myös taloyhtiöt ja yritykset – Varsinais-Suomessa kerätään dataa ja kokemuksia esimerkkikohteilta ja kannustetaan energiayhteisöjen perustamiseen," 05 2024. [Verkko]. Saatavissa: <https://rakennerrahastot.fi/etela-suomi/toimintaa-ja-tuloksia/temu>. [Haettu 30.4.2025].
- [8] Motiva, "Aurinkosähköjärjestelmien hinta," 22 08 2024. [Verkko]. Saatavissa: https://www.motiva.fi/ratkaisut/uusiutuva_energia/aurinkosahko/jarjestelman_valinta/aurinkosahkojarjestelmien_hinta. [Haettu 15.12.2025].
- [9] Aurinkomaailma, "Aurinkopaneelien hinta -mistä se muodostuu ja mitä kannattaa huomioida?," [Verkko]. Saatavissa: <https://aurinkomaailma.fi/aurinkopaneelien-hinta/?srsltid=AfmBOooTjAhk5B2Da13gDozH2T9imSqsFex6HBxZLIV01K6InqwWfliO>. [Haettu 15.12.2025].
- [10] 1komma5, "Aurinkopaneelien hinta 2025: paljonko aurinkopaneelit maksavat?," 6.11.2025. [Verkko]. Saatavissa: <https://1komma5.com/fi/aurinkopaneelit/aurinkopaneelien-hinta-ja-kustannukset/>. [Haettu 18.12.2025].
- [11] Ilmastoinfo, "Energiayhteisön verotus," HSY, [Verkko]. Saatavissa: <https://ilmastoinfo.hsy.fi/verkkokurssit/energiayhteiso/lessons/energiayhteison-verotus/>. [Haettu 14.1.2026].
- [12] easoft, "Dokumenttipohjat," [Verkko]. Saatavissa: <https://easoft.fi/easoft-docs/dokumenttipohja/aurinkosahkojarjestelman-kayttoonottopoytakirja>. [Haettu 28.4.2025].

- [13] Sähköinfo, "ST 55.36 Aurinkosähköjärjestelmän käyttöönottotarkastuspöytäkirja," [Verkko]. Saatavissa: <https://www.sahkoinfo.fi/product/1328>. [Haettu 25.4.2025].
- [14] Rakentaja.fi, "Kannattaako aurinkopaneelit puhdistaa? Näin paljon lika syö sähköntuottoasi," 17.7.2025. [Verkko]. Saatavissa: <https://rakentaja.fi/artikkelit/aurinkopaneelien-puhdistus-oikein/>. [Haettu 4.8.2025].
- [15] SolarFox, "80% of Solar Failures Linked to Inverters – New Insights," [Verkko]. Saatavissa: <https://www.solar-display.com/solar-inverter-failures-insights/>. [Haettu 13.1.2026].
- [16] Vattenfall, "Miten aurinkopaneelit kierrätetään?," 2024. [Verkko]. Saatavissa: <https://www.vattenfall.fi/fokuksessa/aurinkosahko/aurinkopaneelien-kierrattaminen/>. [Haettu 14.1.2026].
- [17] Aurinkotekniikka, "AURINKOPANEELEIDEN KIERRÄTTÄMINEN," [Verkko]. Saatavissa: <https://www.aurinkotekniikka.fi/artikkelit/aurinkopaneeleiden-kierrattaminen>. [Haettu 14.1.2026].
- [18] Pörssisähkö, "Pörssisähkön keskihinta," [Verkko]. Saatavissa: <https://www.porssisahkoa.fi/porssisahko-keskihinta>. [Haettu 2.1.2025].
- [19] Tilastokeskus, "Asumisen energiankulutus," 2025. [Verkko]. Saatavissa: https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_asen/. [Haettu 15.1.2026].

Huomautus lukijalle:

Tässä raportissa ilmaistut näkemykset ja kannat ovat kirjoittajien laatimia, eivätkä ne ole EU:n virallisia tai hankkeen osarahoittajien virallisia kantoja. Raportin tarkoitus on avustaa aurinkoenergiayhteisön perustamista suunnittelevia tahoja yhteisön perustamisprosessissa tarjoamalla aiheen taustatietoja. Kirjoittajat, hankkeen toteuttajat, rahoittajat ja *StartSun*-hanke eivät ota mitään taloudellisia tai välittömiä, välillisiä tai muita vastuita dokumentin ja sen tietojen käytöstä. Energiayhteisön perustajilla tai sitä harkitsevilla sekä muilla asianosaisilla on itsellään vastuu toimistaan.

GNF on julkaissut Starttipaketin version 2.0 kotisivujen [materiaalipankissa](#) 30.10.2025. Tämä versio 3.0 starttipaketista on validoitu laajemmalla kohde-ryhmällä ja relevantteja muutoksia on sisällytetty. Osaa tämän version sisältöä intergoidaan *StartSun*-hankkeen englanninkieliseen julkaisuun, joka tulee sisältämään myös muiden hankemaiden tietopakettien osia. Tähän versioon on pyydetty kommentteja asiantuntijoilta seuraavista *StartSun*-yhteistyöhankkeista: AURI2027, TEMU, EKA+ ja REC4EU. Tekoälyä on hyödynnetty tekstin sujuvuuden parantamiseksi.

StartSun-hanke on Euroopan Unionin Interreg Baltic Sea Region -ohjelman osarahoittama hanke.

