



LEPPÄKOSKI

Aurinkojärjestelmien rooli hajautetussa sähköntuotannossa ja markkinainfoa

Maatilojen aurinkopaneelijärjestelmät - infotilaisuus 10.12.2021

Jukka Rajala

9.12.2021

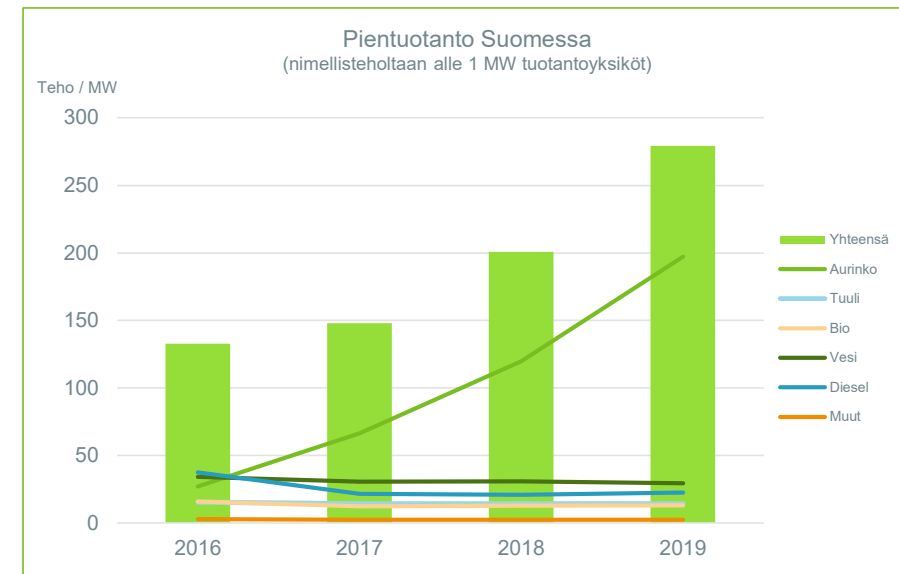
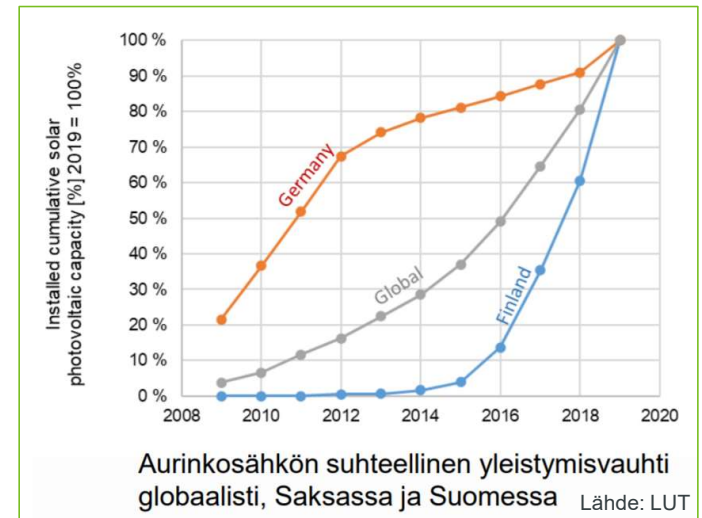
Agenda

- Pientuotanto
 - Yleistietoa pientuotannosta
 - Aurinkosähköjärjestelmän perustietoja ja mitoitus
- Pientuotannon verkkoon liittäminen
 - Verkkoon liittämisen vaatimukset ja välivaiheet
- Tuntinetotus ja energiayhteisöjen hyvityslaskenta
 - Toimintaperiaate
 - Hyödyt asiakkaalle



Yleistä pientuotannosta

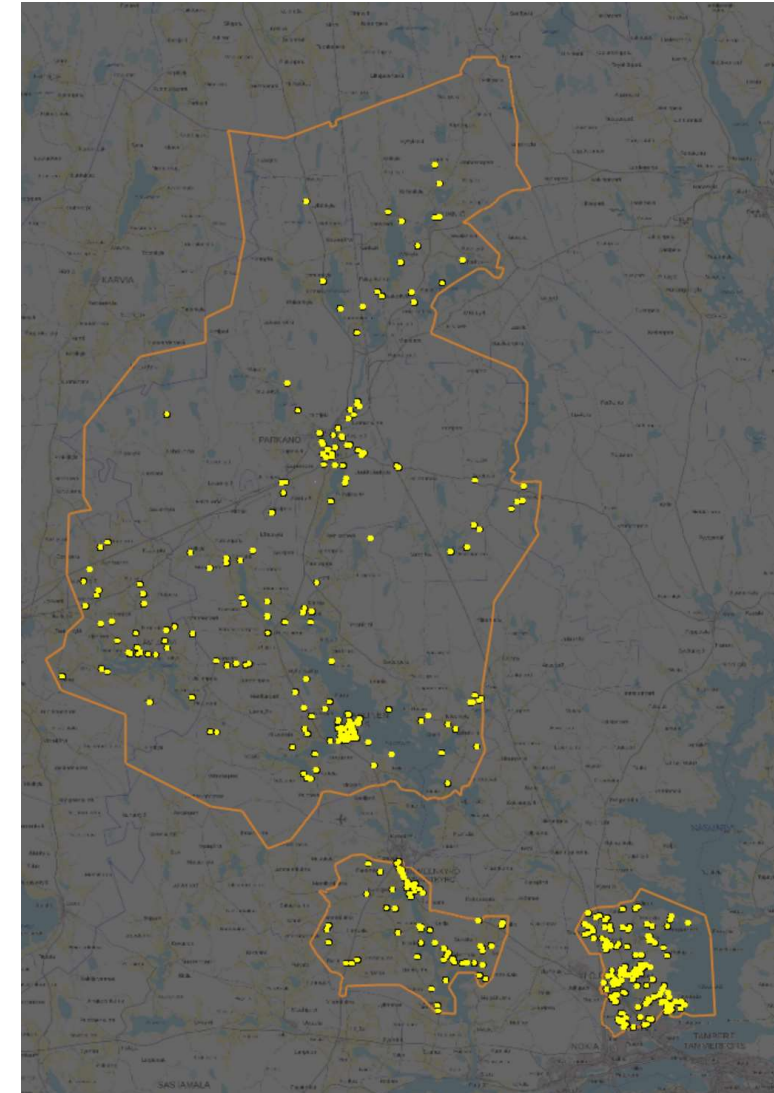
- Pienimuotoisen sähköntuotannon teho on tyypillisesti muutamia kymmeniä tai satoja kilowatteja.
 - Pientuotantona pidetään yleisesti alle 1 MVA tuotantolaitteistoja.
- Aurinkosähkö yleistyy tällä hetkellä todella nopeasti.
 - Suomen tasolla **suhteellinen** yleistymisvauhti on kovempi kuin globaalisti keskimäärin
- Yleisin pientuotantomuoto aurinkosähkö
 - n. 70 % verkkoon kytketystä pientuotannosta on aurinkosähköä
 - Uutta aurinkosähköä kytkettiin verkkoon v. 2019 n. 77 MW ja määrä kasvaa jatkuvasti



Lähde: Energiavirasto.fi
LEPPÄKOSKI

Pientuotanto Pirkanmaalla

- Pirkanmaan alueella aurinkosähkölaitteistoja on kytketty yli 2800 kpl
- Aurinkosähköjärjestelmien yhteisteho alueella yli 20 MW
- Yhtiökohtainen tilanne: (talvi-kesä 2021)
 - Leppäkosken Sähkön alueella n. 440 kpl / 3 MW
 - Elenian alueella n. 1 800 kpl / 14 MW
 - Tampereen Sähköverkon alueella n. 600 kpl / 4 MW
- Laitteistot keskittyvät pääasiassa taajamiin ja niiden lähialueille



Aurinkosähköjärjestelmän perustietoja

- Aurinkosähköjärjestelmä

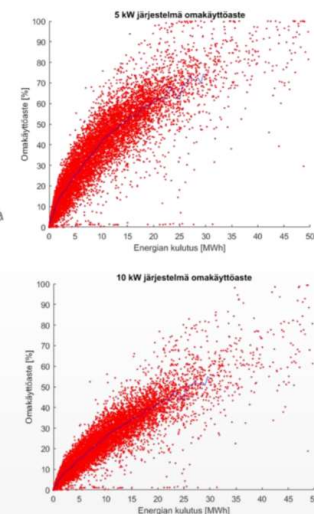
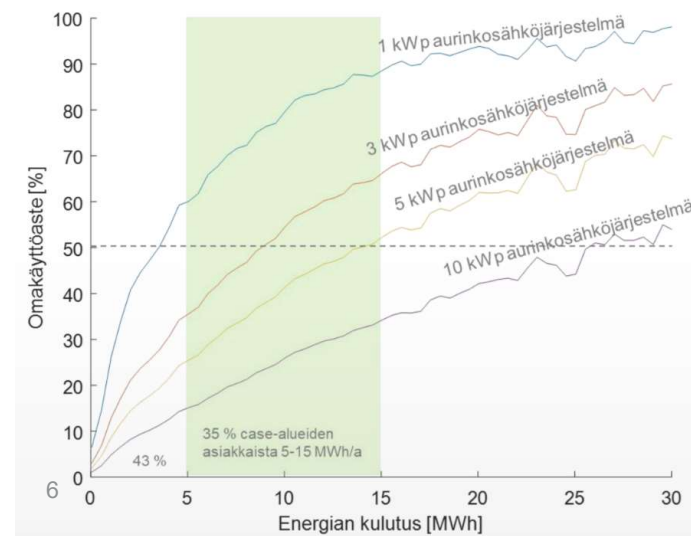
- 1 kWp = 5–6 m² paneeleita
 - Aurinkopaneelin koko n. 1 x 1,65 metriä = 1,65 m²
 - Teho noin 300 wattia
 - Vuosituotanto 225–300 kWh → Vuosisäästö noin 30–40 €
- 1 kWp tuottaa noin 750–1 000 kWh vuodessa
- 1 kWp asennettuna maksaa noin 1 000–2 000 €, järjestelmän koosta riippuen
- Järjestelmässä on paneelisto, invertteri, turvakytkimet, varoitusmerkinnät, kaapeloinnit, jne



- Alle 100 kVA laitteistot on vapautettu sähköverovelvollisuudesta

Aurinkosähköjärjestelmän mitoittaminen

- Pientuotannon osalta suurin hyöty saadaan kun suurin osa energiasta käytetään itse
 - Ostoennergian hinta n. 0,15 €/kWh (sis energian osuus ja siirto)
 - Myydyn energian arvo n. 0,05 €/kWh
 - **HUOM:** Viime aikoina energian hinta vaihdellut rajusti ja em. luvut perustuvat pidemmän ajan keskiarvoon
- LUT:ssa tehtyjen simulointien mukaan omakäyttöaste on harvoin yli 80%
 - Laitteiston mitoittamiseen kannattaa kiinnittää huomiota
- Mitoituksen apuna voi käyttää sähkönkäytön tuntisarjaa
 - Saatavilla sähköyhtiöiden verkkopalvelusta
 - Verkossa saatavilla laskureita joilla arvioida laitteiston kokoa
 - <https://aurinkosahkoakotiin.fi/laskuri/?updated=true>
 - <https://demo1.solar-arena.com/> (käyttää tuntidataa lähtötietona)



Lähde: LUT

Agenda

- Pientuotanto
 - Yleistietoa pientuotannosta
 - Aurinkosähköjärjestelmän perustietoja ja mitoitus
- Pientuotannon verkkoon liittäminen
 - Verkkoon liittämisen vaatimukset ja välivaiheet
- Tuntinetotus ja energiayhteisöjen hyvityslaskenta
 - Toimintaperiaate
 - Hyödyt asiakkaalle



Pientuotannon verkkoon liittämisen vaiheet

1

- Ota yhteys verkkoyhtiösi ennen aurinkopaneelien hankintaa
- Erityisesti jos laitteiston koko ylittää 7 kWp tai laitteisto ei täytä määriteltyjä standardeja

2

- Laitteiston asennus
- Asennuksen ja käyttöönoton suorittaa aina sähköalan ammattilainen.

3

- Mikrotuotannon yleistietolomake
- Täytä yleistietolomake ja toimita se verkkoyhtiöön (yleensä asentaja hoitaa)
- Osa yhtiöistä vaatii lisäksi käyttöönototarkastuspöytäkirjan

4

- Sopimus ylijäämäsiähkön ostamisesta
- Valitse sähkömyyjä ylijäämäsiähkölle, yleensä sama taho joka myy sinulle kulutussähkön

5

- Verkkopalvelusopimus
- Verkkoyhtiö tekee tuotannon verkkopalvelusopimuksen ja antaa käyttöönottoluvan paneeleille.

6

- VALMISTA!
- Kaikki valmista! Kun käyttöönottolupa on saatu, voit aloittaa sähköntuotannon.

- Lisätietoja:
- <https://leppakoski.fi/sahkon-jakelu/aurinkosahkon-liittaminen/>
- <https://leppakoski.fi/luut-palvelut/pientuotanto/>

Energiatallisuus ry:n suosittelema yleistietolomake PIENTUOTANTOLAITTEISTON JA/TAI SÄHKÖVARASTON LIITTÄMINEN SÄHKÖVERKKOON

Tällä lomakeella asiakas ilmoittaa verkkoyhtiölle tiedot nimellisestään enintään 100 kW tuotantolaitteiston ja/tai sähkövaraston sähköverkkoon liittämistä varten. Lomakkeen voi antaa täytettäväksi laitteiston toimittajalle ja/tai laitteiston kytkemälle sähköurakoitsijalle. Verkkoyhtiöllä on oikeus varmistaa, että tuotantolaitteisto täyttää liittämistä koskevat tekniset edellytykset. Lomake on päivitetty eurooppalaisen EN 50549 -standardin voimaan tulon myötä.

1. YHTEYSTIEDOT

Tuotantolaitoksen omistaja	Henkilötunnus tai Y-tunnus	
Sähköposti	Puhelinnumero	
Osoite	Postinumero	Postitoimipaikka
Liittymän osoite (tuotantolaitoksen sijaintipaikka)	Postinumero	Postitoimipaikka
Käyttöpaikan numero (löytyy sähkösiirtolaskulta)		
Yhteyshenkilö (jos muu kuin tuotantolaitoksen omistaja)	Sähköposti	
	Puhelinnumero	

2. TUOTANTOLAITTEISTON PERUSTIEDOT

Tuotantomuoto	☐ Aurinko	☐ Tuuli	☐ Biokaasu	☐ Diesel	☐ Vesi	☐ Muu, mikä?
Verkkoonliittämälaitteiden (invertteri/vaihtosuuntaaja) valmistaja, määrä ja malli						
Tuotantolaitteiston nimellisteho (suurin mahdollinen laitteistosta sähköverkkoon siirtyvä teho)	kVA/kW	Tuotantolaitteiston enimmäisvirta (laitoksen suurin mahdollinen virta)	A			
		Liittymän mitattu oikosulkuvirta (pääkeskus tms.)	A			
Laitteiston kytkentä	☐ Kolmivaiheinen	☐ Yksivaiheinen, merkitse vaihe	☐ L1 ☐ L2 ☐ L3			
☐ Käyttöpaikkaan on liitetty sähkövarasto (akku)	Sähkövaraston kapasiteetti ja teho		kWh			
			kW			

3. TUOTANTOLAITTEISTON TEKNISET TIEDOT

3.1. Tuotantolaitteiston suojaus (valitse YKSI seuraavista vaihtoehtoista)
Tuotantolaitteisto täyttää seuraavan teknisen standardin tai suosituksen vaatimukset, mukaan lukien verkkoonliittämälaitteen (invertteri/vaihtosuuntaaja) suojausasettelut ja irtikytkemismääräykset.

☐ Energiatallisuuden suositus - pientuotannon tekniset vaatimukset (kesäkuu 2021) Perustuu eurooppalaiseen pientuotannon standardiin SFS-EN 50549-1:2019	
☐ Saksalainen vaatimuskirja VDE-AR-N 4105:2018-11 (suojaustekniset vaatimukset)	Huom! Suositellaan SFS-EN 50549-1 -standardiin siirtymistä mahdollisimman pian.

Agenda

- Pientuotanto
 - Yleistietoa pientuotannosta
 - Aurinkosähköjärjestelmän perustietoja ja mitoitus
- Pientuotannon verkkoon liittäminen
 - Verkkoon liittämisen vaatimukset ja välivaiheet
- Tuntinetotus ja energiayhteisöjen hyvityslaskenta
 - Toimintaperiaate
 - Hyödyt asiakkaalle

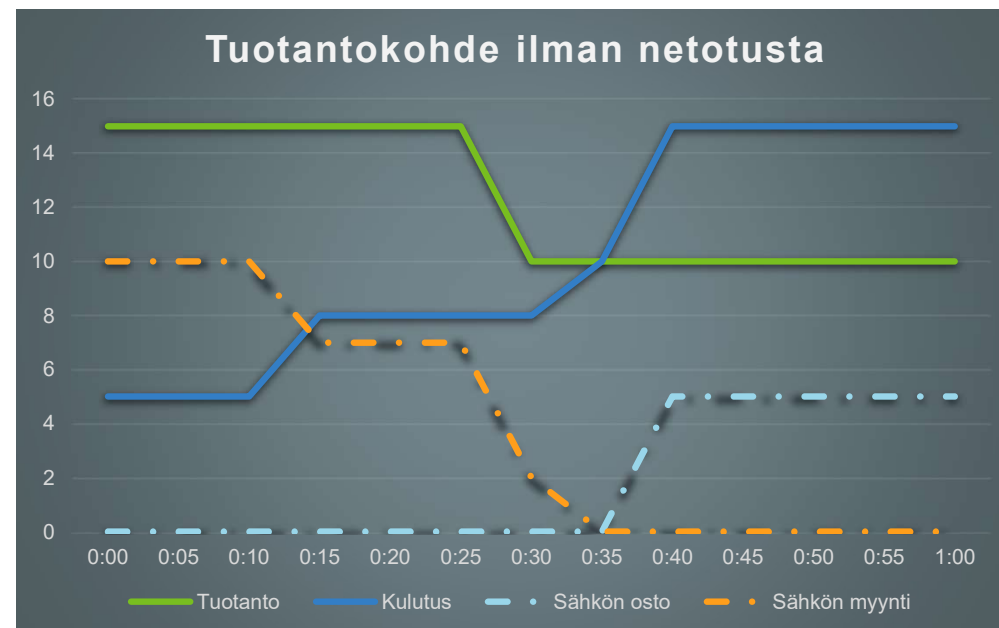


Tuntinetotus ja energiayhteisön hyvityslaskenta

- [Valtioneuvoston asetus \(TEM/2020/208\)](#) energiayhteisöjen hyvityslaskennasta ja tasejakson sisäisestä netotuksesta
 - Pakollinen Datahubissa (per 1.1.2023)
 - Verkonhaltija voi toteuttaa hyvityslaskennan ja tuntinetotuksen jo aikaisemmin *vapaaehtoisena* palveluna.
- Tuntinetotus:
 - Käyttöpaikan sähköntuotanto ja -kulutus, jotka **mitataan samalla verkonhaltijan mittauslaitteistolla**, lasketaan taseselvitysjaksoittain yhteen sähköntoimitusten selvityksessä.
 - Netotus tehdään taseselvitysjaksoittain (tunnin sisällä)
 - Koskee enintään 100 kVA tuotantolaitteistoja
- Hyvityslaskenta:
 - Hyvityslaskenta mahdollistaa tuotetun (tai varastoidun) sähköön jakamisen energiayhteisöön kuuluville käyttöpaikoille jakeluverkonhaltijan mittauslaitteistoja hyödyntäen, kun **jakaminen tapahtuu samalla kiinteistöllä tai kiinteistöryhmällä**.
 - Jakaminen tehdään taseselvitysjaksoittain (tunnin sisällä)
 - Koskee enintään 100 kVA tuotantolaitteistoja
- Tällä hetkellä Leppäkosken Sähkö ainoa Pirkanmaalainen sähköverkkoyhtiö joka tarjoaa molemmat palvelut

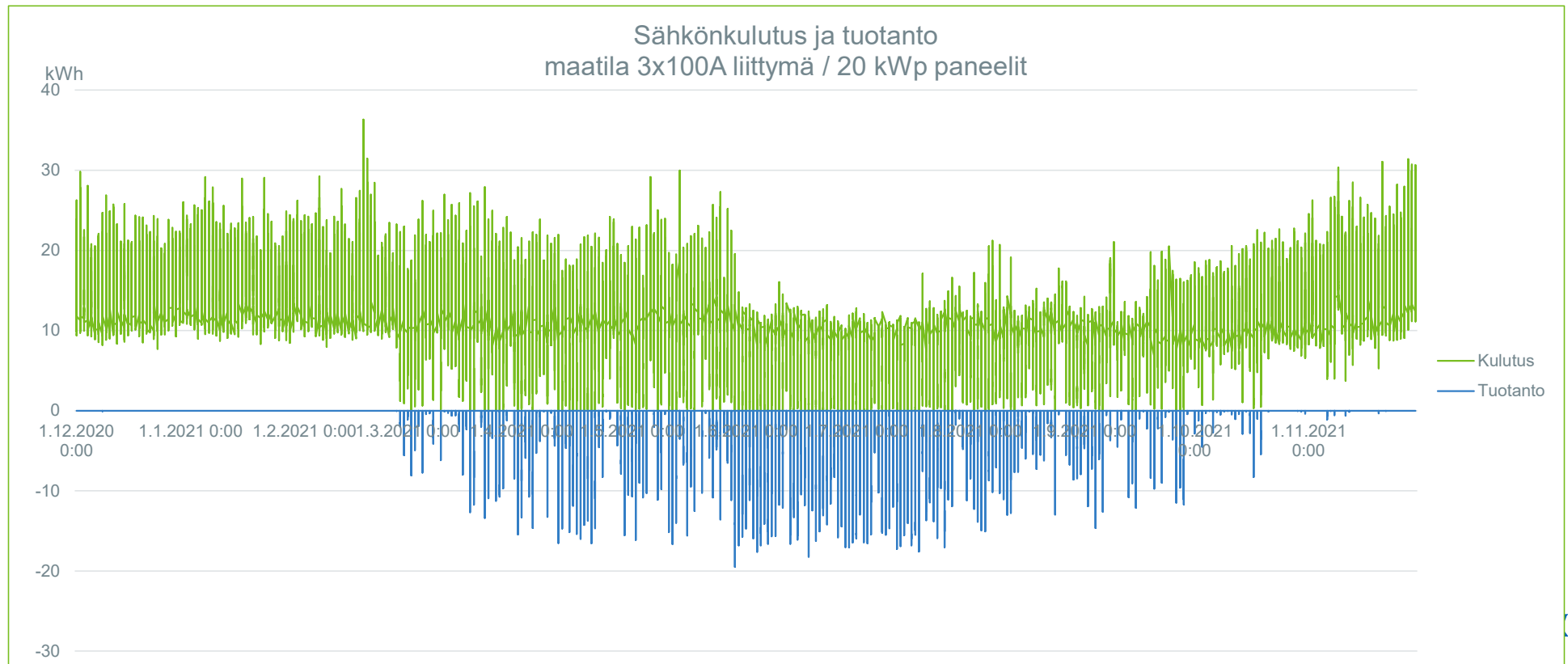
Tuntinetotus / toimintaperiaate

- Sähkömittari mittaa mittauspisteessä kulutetun ja tuotetun sähkön erillisinä suureina.
 - Samalla tunnilla voi olla siis **kulutusta** ja **tuotantoa**
 - Esimerkissä
 - 00:00-00:30, tuotantoa enemmän kuin kulutusta → sähkön myyntiä
 - 00:30-1:00, kulutusta enemmän kuin tuotantoa → sähkön ostoa
- **Tuntinetotuksessa** tuntisarjat kulutuksen ja tuotannon osalta netotetaan ennen laskutusta
 - Eli toisin sanoen tunnin sisällä tapahtuvasta ylijäämätuotannosta vähennetään ko. tunnin kulutus ennen laskutusta.
 - Esimerkkikohteessa sähkön kulutus 1,92 kWh ja sähkön tuotanto 4,08 kWh
 - Netotuksen jälkeen osto verkosta 0 kWh ja tuotanto myyntiin 2,16 kWh
- Leppäkoskella käytössä tuntinetotus
 - Online palvelussa asiakas näkee verkkoon tulleen tuotetun sähkön määrän, kulutetun sähkön määrän ja netotetun sähkön määrän.



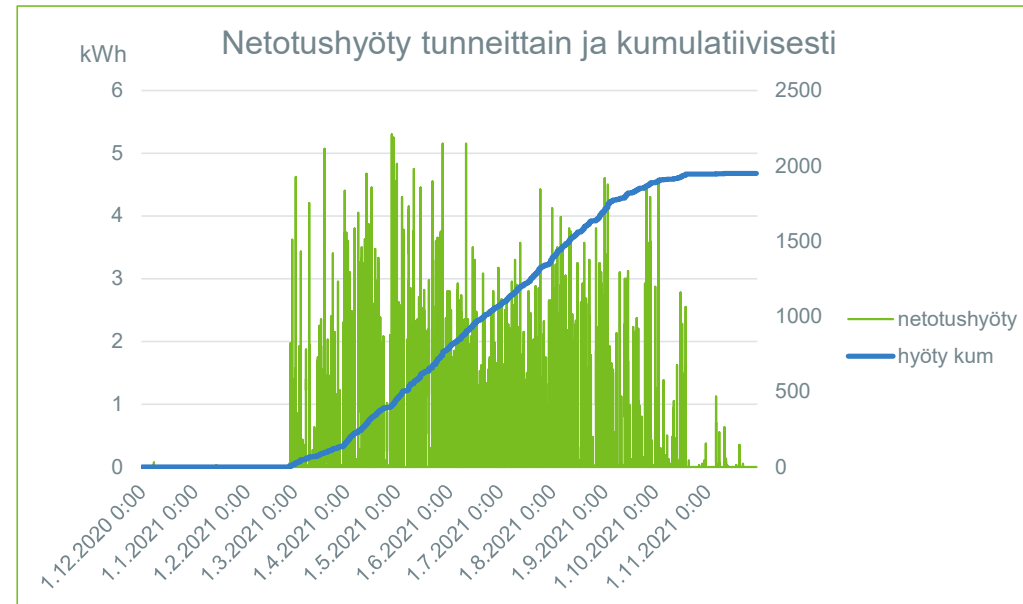
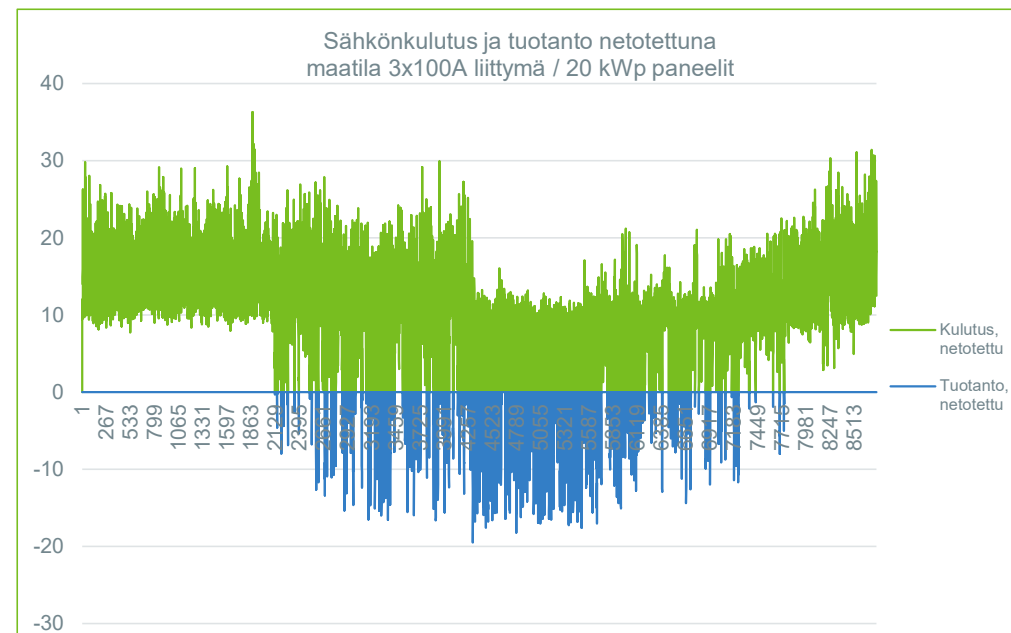
Tuntinetotus / esimerkki

- Esimerkkinä Leppäkosken alueella oleva maatila jossa n. 20 kWp aurinkopaneelit
 - Liukuva 12kk kulutus ollut n. 92 300 kWh → sähköstä maksettu n. 13 800 €/vuosi (sis energia, verot, siirto)
 - Liukuva 12kk tuotanto verkkoon oli 9100 kWh → sähköstä saatu hyvitystä n. 460 €/vuosi



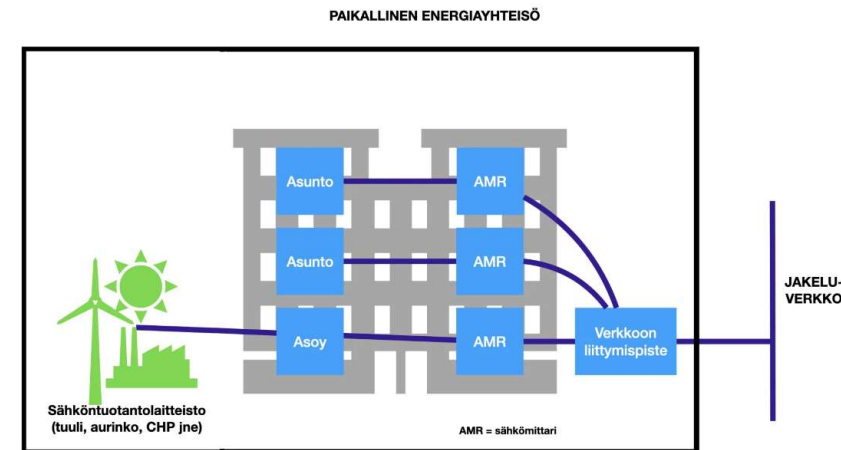
Tuntinetotus / esimerkki jatkuu

- Liukuva 12kk netotettu kulutus olisi ollut 90 400 kWh (oli 92 300 kWh)
 - → sähköstä maksettu 13 560 €/vuosi (erotus vanhaan n. 240 €)
- Liukuva 12kk netotettu tuotanto olisi ollut 7150 kWh (oli 9100 kWh)
 - → sähköstä saatu hyvitystä n. 355 €/vuosi (erotus vanhaan n. 105 €)
- Netottunut energiamäärä n. 1950 kWh ja kokonaishyöty asiakkaalle n. 140 €/vuosi
- Kohteesta riippuen netotus parantaa omaan käyttöön kuluvan energian määrää joistain prosenteista reiluun kymmeneen prosenttiin asti.

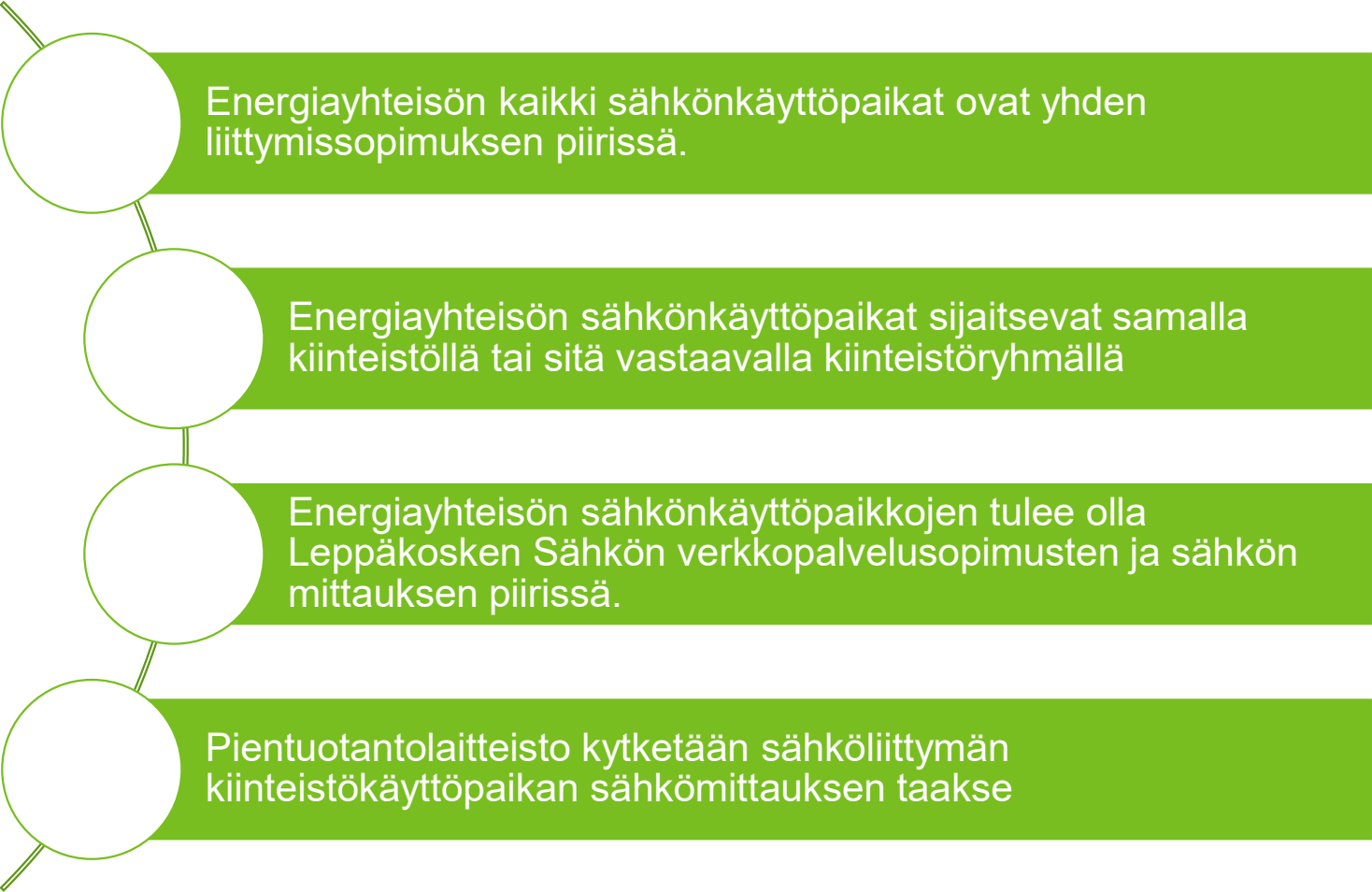


Energiayhteisöjen hyvityslaskenta / toimintaperiaate

- Energiayhteisössä voidaan yhteisön tuottamaa energiaa jakaa energiayhteisön osakkaille
- Energiayhteisö on esimerkiksi taloyhtiö, kiinteistöyhtiö tai muu yhteisö
 - Sijaittava saman sähköliittymän takana ja samalla kiinteistöllä tai kiinteistöryhmällä
- Energian jyvitysperuste päätetään energiayhteisössä
 - Tasajako / Osakkeiden lukumäärä / Joku muu yhteisön päättämä jakoperuste
 - Suositellaan osakkeiden lukumäärää taloyhtiötapauksessa
- Energiayhteisön kannattaa sopia energiayhteisön perustamisesta ja jyvitysperusteista esimerkiksi yhtiökokouksessa.
- Hyvityslaskennan käyttöönotosta tehdään kirjallinen sopimus verkkoyhtiön kanssa



Energiayhteisön käyttöönoton edellytykset



Energiayhteisön kaikki sähkökäyttöpaikat ovat yhden liittymissopimuksen piirissä.

Energiayhteisön sähkökäyttöpaikat sijaitsevat samalla kiinteistöllä tai sitä vastaavalla kiinteistöryhmällä

Energiayhteisön sähkökäyttöpaikkojen tulee olla Leppäkosken Sähkön verkkopalvelusopimusten ja sähkön mittauksen piirissä.

Pientuotantolaitteisto kytketään sähköliittymän kiinteistökäyttöpaikan sähkömittauksen taakse

Energiayhteisön hyvityslaskenta / hyödyt asiakkaalle

- Energiayhteisöllä 10 kW aurinkopaneelilaitteisto joka tuottaa tunnin aikana 10 kWh sähköä
- Kiinteistömittauksen takana oleva kulutus 5 kWh ja ensin netotetaan nämä keskenään
 - Hyvitettävää ylijäämää jää; tuotanto – kiinteistön kulutus = ylijäämä → $10 \text{ kWh} - 5 \text{ kWh} = 5 \text{ kWh}$ → arvo verkkoon myytynä n. **0,25€**
- Yhteisön osakkaat (esim taloyhtiön 5 asuntoa) sopineet tuotannon jakamisesta tasajaolla (1/5 per osakas)
 - ylijäämä * jakoavain = hyvitysosuus/osakas → $5 \text{ kWh} * 1/5 = 1 \text{ kWh/osakas}$ → arvo osakkaalle n. **0,15€** eli yhteensä **0,75€**
- Hyvitys lasketaan tunnin sisällä jokaiselle osakkaalle ja se pienentää ko. tunnin sähkönkulutusta.
 - Jos osakkaiden kulutus ei riitä ylijäämän käyttämiseen, palautetaan loppu ylijäämä ”pääkäyttöpaikalle”
 - Pääkäyttöpaikan energiamyyjä ostaa energian



Energiayhteisöjen hyvityslaskenta palvelun käyttöönotto

1

- Energiayhteisö tekee kartoituksen sopivasta järjestelmästä ja kilpailuttaa laitteiston

2

- Energiayhteisön yhtiökokous päättää energiayhteisön perustamisesta ja aurinkojärjestelmän hankkimisesta

3

- Laitteiston toimittaja tekee asennukset ja ilmoittaa sähköyhtiölle tuotannon liittämistä jakeluverkkoon

4

- Energiayhteisö tekee sopimuksen ylijäämäsähkön myymisestä valitsemansa sähkönmyyjän kanssa

5

- Energiayhteisön edustaja tekee ilmoituksen energiayhteisön perustamisesta Leppäkosken Sähkölle.

6

- Leppäkosken Sähkö Oy perustaa energiayhteisön ja ilmoittaa energiayhteisön olevan perustettu

VALMIS

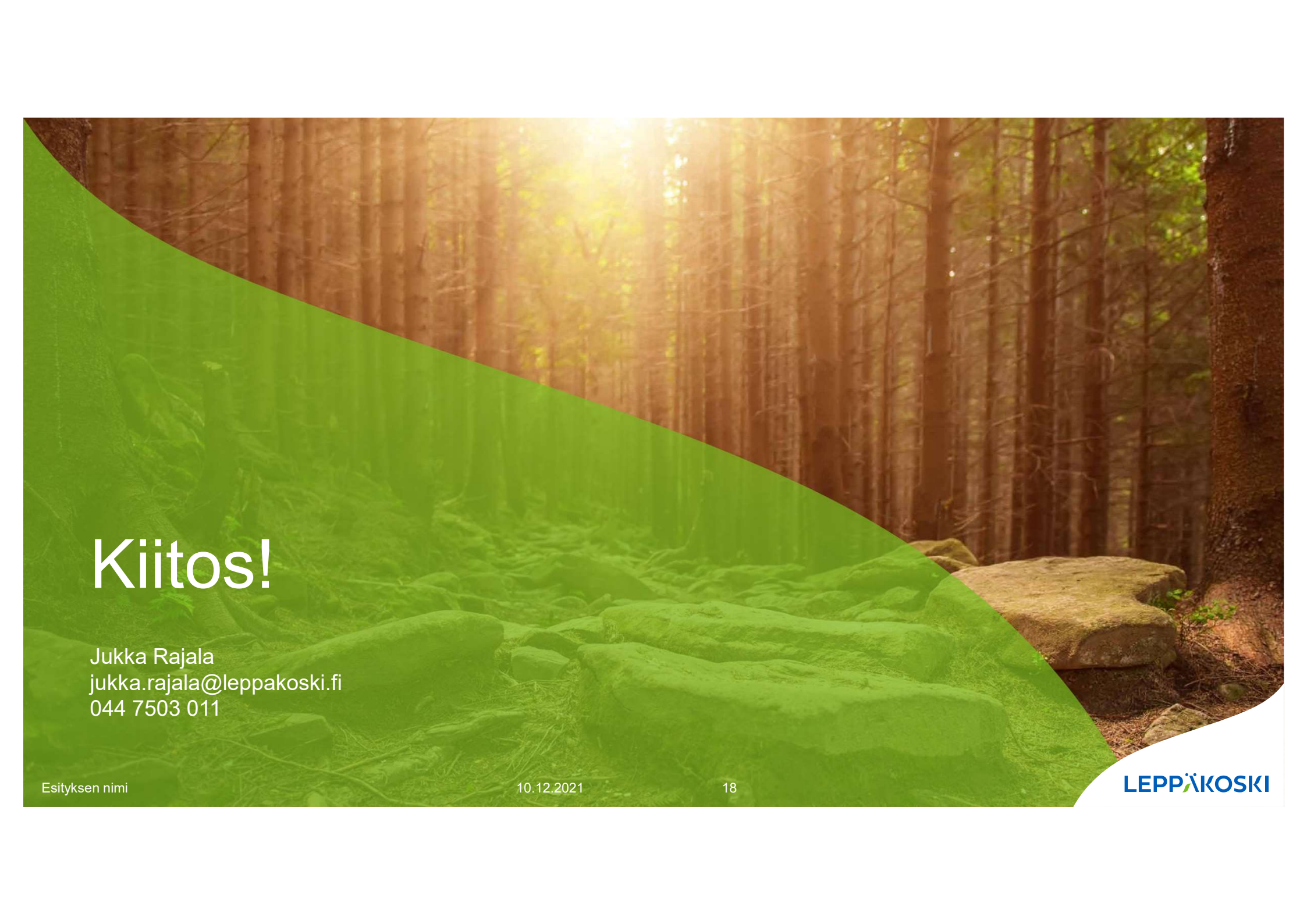
- Energiayhteisön jäsenet voivat seurata jyvitettyä energiaa Online-palvelun kautta
- Lisätietoja: <https://leppakoski.fi/energiayhteiso/>

Energiayhteisön perustamis- ja muutosmaksu

Energiayhteisön perustamismaksu
350 €/yhteisö

Energiayhteisön muutosmaksu
75 €/kerta

Hyvityslaskentapalvelun käyttö on ilmaista sekä taloyhtiöille, että asukkaille.

A photograph of a forest with tall, thin trees and sunlight filtering through the canopy. A large, semi-transparent green shape covers the left and bottom portions of the image, serving as a background for the text.

Kiitos!

Jukka Rajala
jukka.rajala@leppakoski.fi
044 7503 011