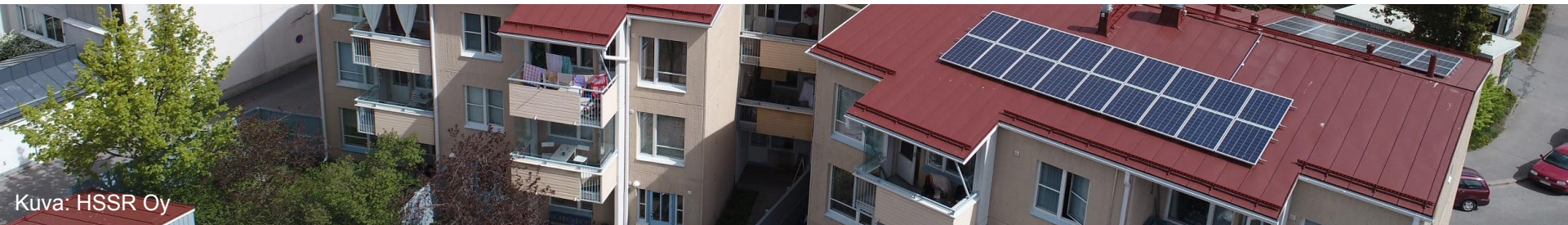


Aurinkosähkö – ihmiset haluavat lisää, mutta mikä hillitsee laajentumista?



Kuva: HSSR Oy

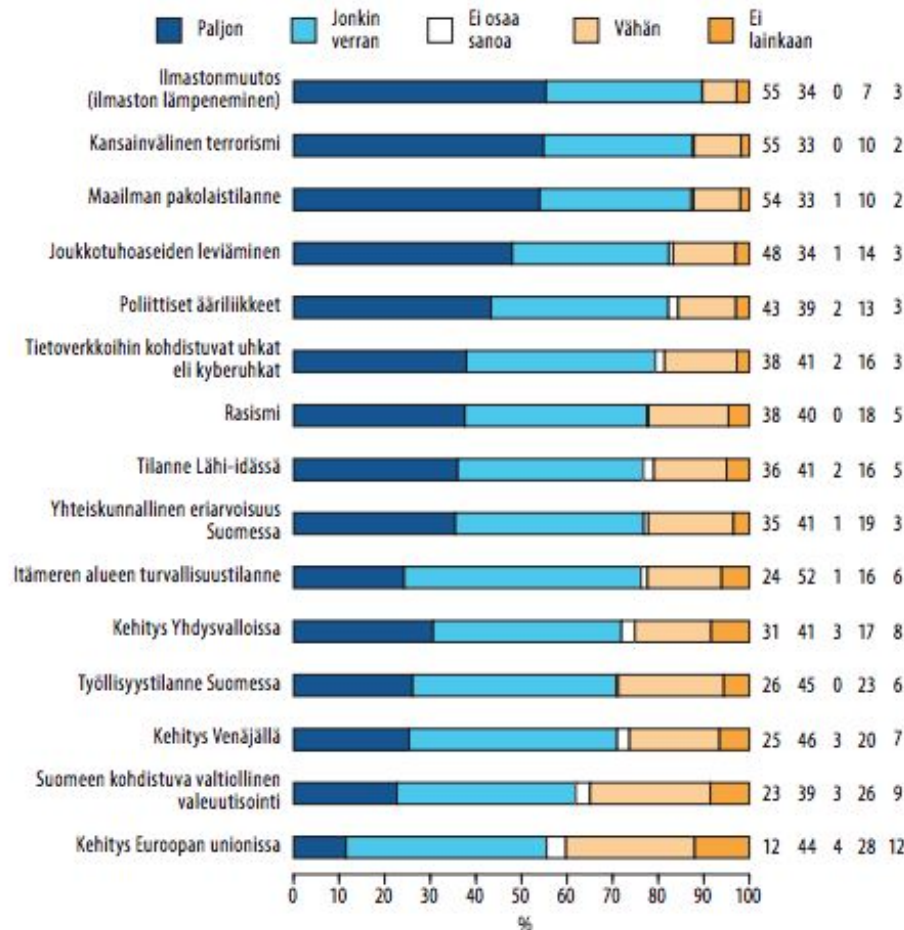
FinSolar taloyhtiökokeilun projektijohtaja, Smart Energy Transition -hankkeen vuorovaikutusjohtaja, tutkija **Karoliina Auvinen**, Aalto-yliopisto
Hyvinvointia sähköllä -visioseminaari, Heureka, 24.4.2019

Ilmastonmuutos on suomalaisten ykköshuoli

Maanpuolustustiedotuksen suunnittelukunnan (MTS) kyselytutkimus 2018:
 89 % suomalaisista on huolissaan ilmastonmuutoksesta paljon tai jonkin verran (osuus oli 75% v. 2017)

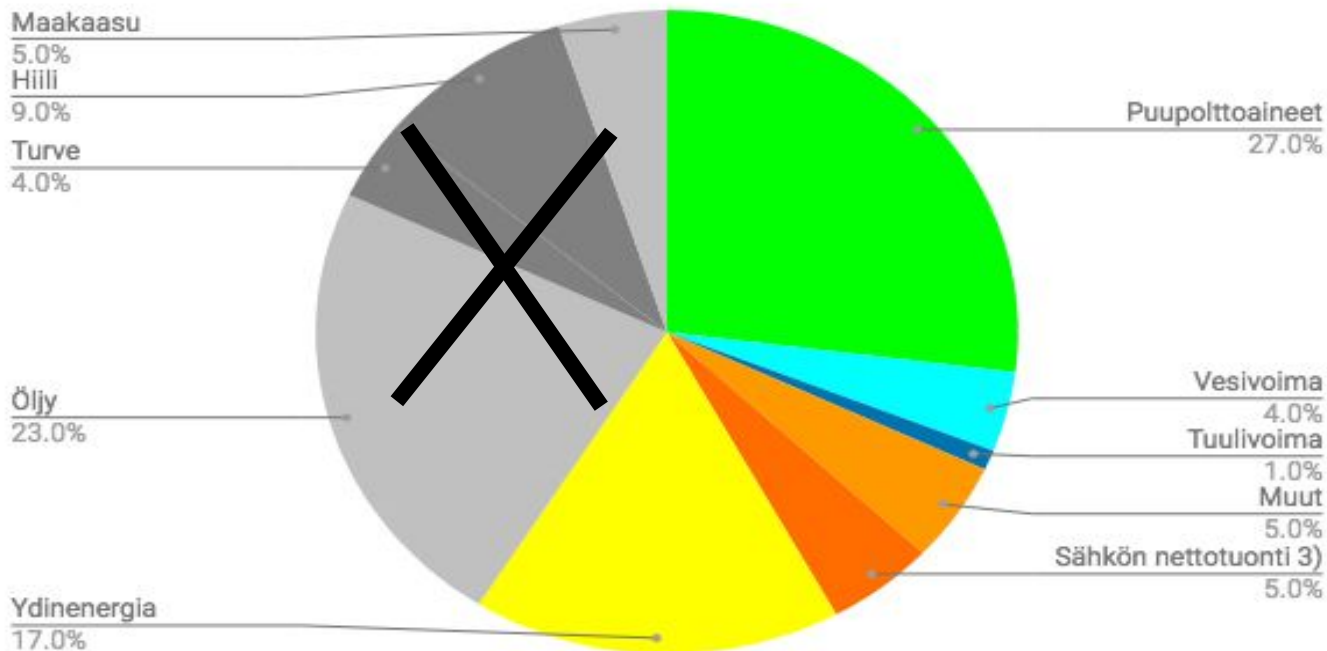
Kuvio 38. Kansalaisissa huolta aiheuttavia tekijöitä

"Miten arvioitte seuraavassa lueteltuja ilmiöitä ja tekijöitä? Missä määrin ne aiheuttavat teissä huolta tulevaisuudesta?"



Fossiilisista polttoaineista pitää luopua

Energiälähteiden osuudet energian kokonaiskulutuksesta 2017



Selvitys: Miten fossiilivapaa Suomi toimii?



Smart Energy Transition julkaisi 11/2018 keskustelupaperin, jossa esitettiin:

- 100% fossiilivapaa skenaario Suomelle
- Miten puhdas kaukolämpöverkko toimii
- 100% fossiilivapaa skenaario Helsingin lämmitykselle

Skenaariot laadittiin Energy Plan -mallinnusohjelmalla, jossa tarkastellaan miten tuotanto ja teho vastaavat kulutukseen vuoden ympäri tuntitasolla mahdollisimman kustannus- ja resurssitehokkaasti.

http://smartenergytransition.fi/wp-content/uploads/2018/11/Clean-DHC-discussion-paper_SET_2018.pdf

Fossiilivapaassa skenaariossa sähköntuotanto kasvaa 85 -> 125 TWh/v



Sähköllä hiilettömään tulevaisuuteen: sähköistäminen on keino vähentää polttamista lämpö-, liikenne- ja teollisuussektoreilla



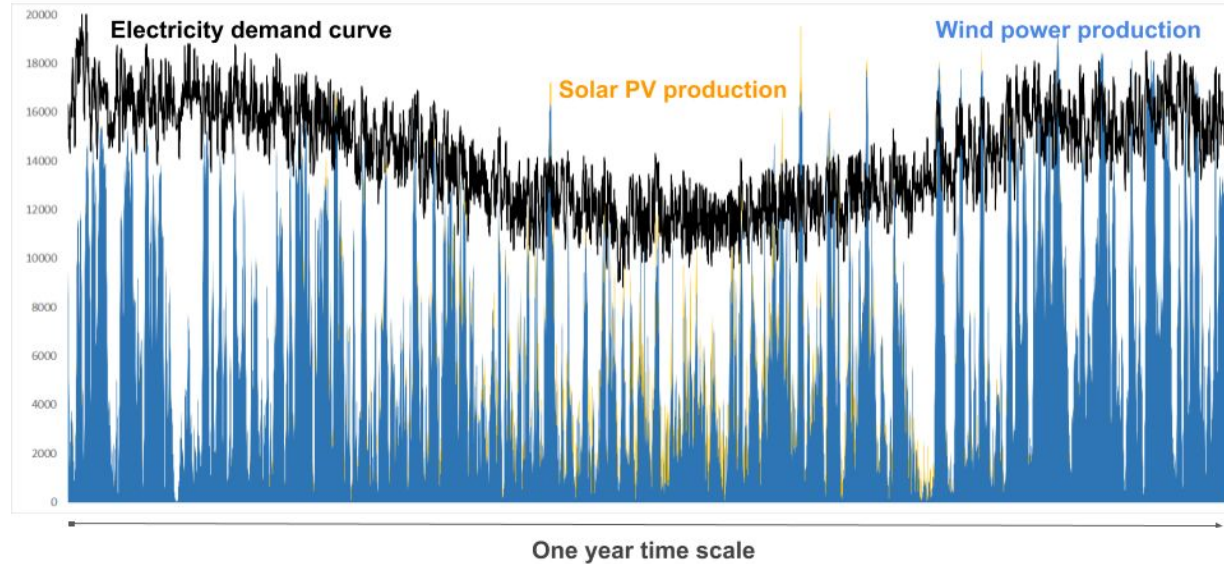
Suomen primäärienergian lähteet v. 2017 ja fossiilivapaassa skenaariossa

Primäärienergiälähteet	Kulutus Suomessa 2017	Kulutus 100% fossiilivapaassa skenaariossa
Tuulivoima	5 TWh	60 TWh
Ympäristö- ja hukkalämpö	6 TWh	38 TWh
Biomassa	100 TWh	110 TWh
Ydinpolttoaineet, uraani	65 TWh	106 TWh (36 TWh sähköä)
Aurinkovoima	0 TWh	3 TWh
Puhtaat polttoaineet (tuuli, aurinko, uraani, biomassa)		16 TWh
Vienti/tuonti	20 TWh tuonti	5 TWh vienti
Fossiiliset polttoaineet	Maakaasu 18 TWh, öljy 87 TWh, kivihiili 33 TWh ja turve 15 TWh	-

Vesivoima 15 TWh, kierrätyspolttoaineet 9 TWh ja teollisuuden reaktiolämpö 2 TWh on oletettu pysyvän samoina, joten ne eivät ole mukana taulukossa.

Aurinkoenergian rooli Suomen energiajärjestelmässä

100% fossiilivapaa Suomi -skenaarion mukaan aurinkosähkö kasvaa nykyisestä 100 MW -> 4000 MW. Aurinkosähkön tuotanto vähintään 3 TWh sähkö-, lämpö- ja liikennesektoreille.



Kuva: Tuuli ja aurinkovoima täydentävät toisiaan, koska talvella tuulee enemmän ja kesällä aurinko paistaa enemmän

Aurinkoenergian merkitys energiamurroksessa

- **Sijoittelu Suomessa pääasiassa rakennusten katoille ja tuotanto omaan kulutukseen**
 - esim. rakennusten jäähdytys lisääntyy
- **Energiamurroksen sosiaalinen hyväksyttävyys**
 - Aurinkoenergia mahdollistaa ihmisten mukaantulon
 - Hyödynjakomallit ja omistajuus



Esimerkkejä aurinkoenergia-alalla toimivista suomalaisista yrityksistä

Aurinkopaneelien ja komponenttien valmistus



Järjestelmien suunnittelu, myynti ja asennus



Aurinkoenergian tuotanto ja myynti



Älyenergiapalvelut ja energian varastointi



Konsultointi



Rahoitus



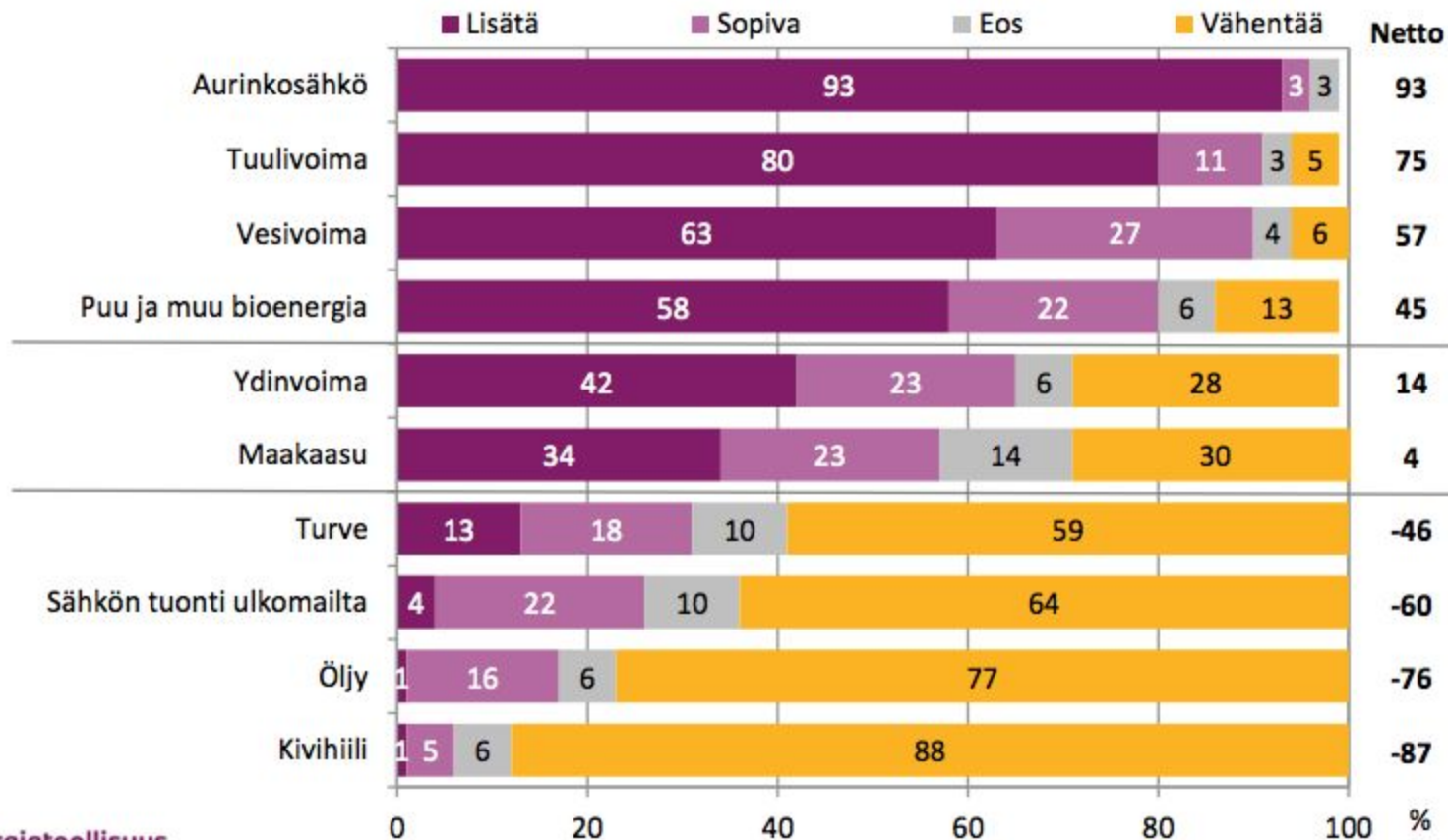
Pientuotanto vaikuttaa ihmisten energiakäyttämiseen

- VTT:n haastattelututkimus pientuottajille (2017): “aurinkopyykki” ja muita ilmiöitä
- Helsingin yliopiston kuluttajatutkimuskeskus: aurinkosähkö leviää naapurustoissa ja vertaisverkostoissa



Mihin suuntaan sähköntuotantoamme pitäisi kehittää

Kaikki vastaajat, n=1000

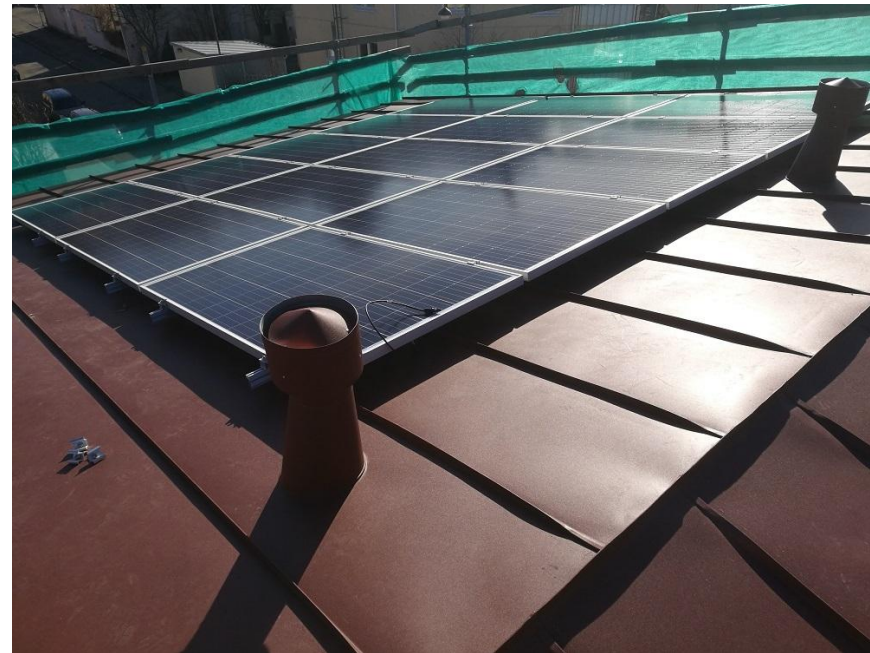


Aurinkosähkökysely asunto- osakeyhtiöiden osakkaille 2018

Toteuttaja: Aalto-yliopiston
kauppakorkeakoulu osana
FinSolar taloyhtiökokeilu, Smart
Energy Transition ja
CO2mmunity -hankkeita

Yhteenveto:

<http://www.finsolar.net/taloyhtioiden-osakkaille-suunnatun-aurinkosahkokyselyn-tulokset/>



Kuinka kiinnostunut olet aurinkosähkön hankinnasta?

En lainkaan kiinnostunut

4.4%

En kovinkaan kiinnostunut

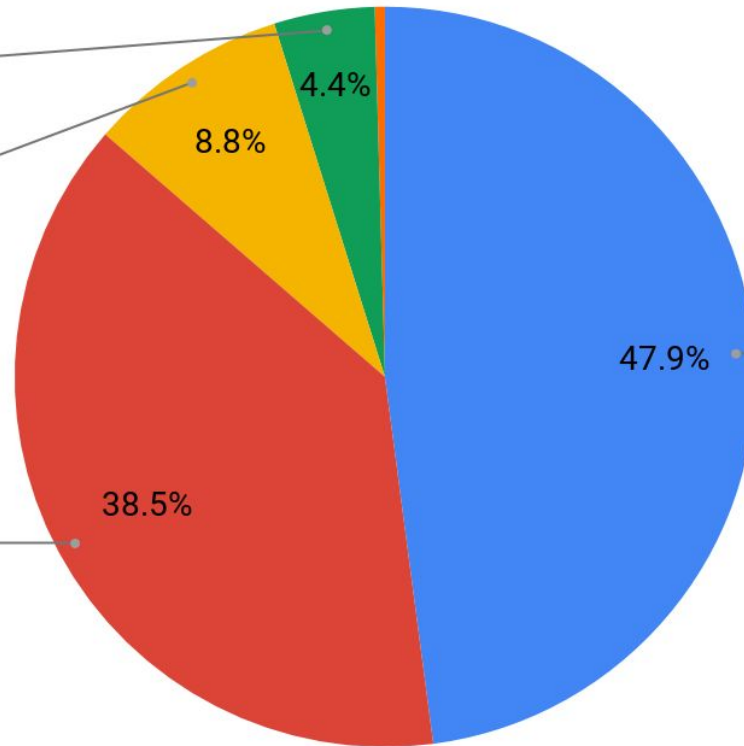
8.8%

Melko kiinnostunut

38.5%

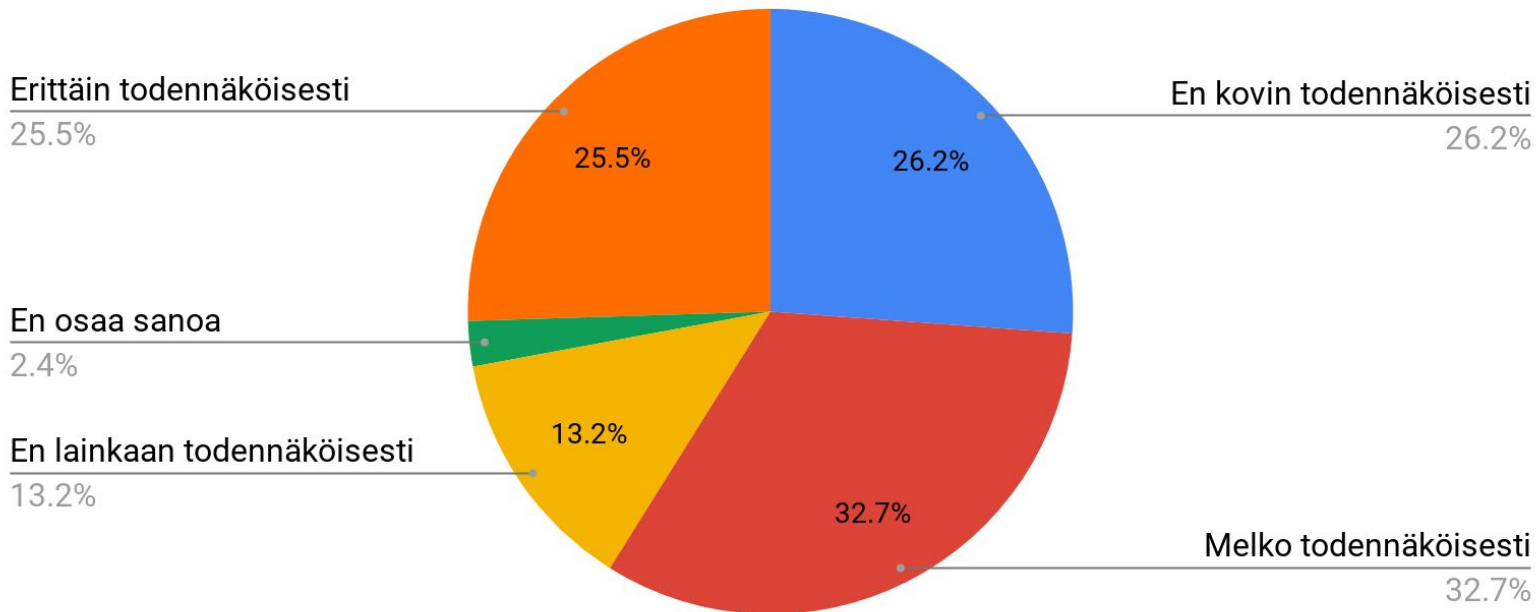
Erittäin kiinnostunut

47.9%



Kyselyn esimerkkikuvaus: ”Voit ostaa osuuden taloyhtiön katolla sijaitsevasta aurinkovoimalasta omaksesi. Kahden paneelin voimalaosuuden oletushinta on noin 900 euroa (sis. ALV). Aurinkovoimalan tuottama sähkö jaetaan omistusosuuksien suhteessa huoneistoille. Vuosittainen säästö huoneiston 400 euron sähkö- ja siirtolaskusta on noin 40 euroa.”

Miten todennäköisesti hankkisit aurinkovoimalaosuuden?



Mitä hyötyjä liität aurinkosähkön hankintaan? Valinnat suosiojärjestyksessä:



Esimerkiksi: “Asialla voi kehuskella kavereille.”, “Ilmastopolitiikka”, “Haluan edistää energiavallankumousta!”, “Meidän kahden sähköauton lataaminen puhtaalla sähköllä”, “Hyvä mieli”

Johtopäätöksiä

- Taloyhtiön asukkaiden keskuudessa aurinkosähkön hankinta kiinnostaa ja ostovalmius on olemassa
 - Ympäristöystävällisyys, päästöttömyys ja omavaraisuus ovat monille tärkeitä hankintamotiiveja
- Aurinkosähkön helppous ja taloudellinen järkevyys ovat tärkeitä tekijöitä, jotta taloyhtiöiden päätöksenteossa saavutetaan enemmistön suosio
 - Sääntelyn tulee mahdollistaa kuluttajille vaivattomat ja joustavat aurinkosähkön tuotantomallit
- Tiedon tarve on suurta, lisää esimerkkejä kaivataan

Kuva: HSSR Oy



Taloyhtiöissä on merkittävä aurinkosähköpotentiaali

- Asunto-osakeyhtiöitä on Suomessa lähes 90 000 ja niissä asuu 2,6 miljoonaa ihmistä
- Asuinkerros- ja rivitalorakennuksia on Suomessa lähes 142 000
 - Jos kolmasosassa olisi keskimäärin 10 kW:n aurinkovoimala, tämän aurinkosähkökapasiteetin määrä olisi yhteensä 473 MW (vrt. nykyinen kapasiteetti Suomessa noin 70 MW)



A!

Aalto-yliopisto
Kauppakorkeakoulu



Mikä hillitsee aurinkosähkön laajentumista?

Haasteet

1. Mittausongelmat omakotitaloissa ja taloyhtiöissä
2. Mittalaitedirektiivin näyttövaatimus
3. Nykyinen lainsäädäntö ei tunnista energiayhteisöjä: tarvitaan uusia pykäläiä sähkömarkkinalakiin ja mittausasetukseen
4. Investointituet kohdennettu Suomessa yrityksille, kunnille ja maataloille - asukkaat rajattu ulkopuolelle



Aurinkosähkön mittausongelma omakotitaloissa: esimerkki

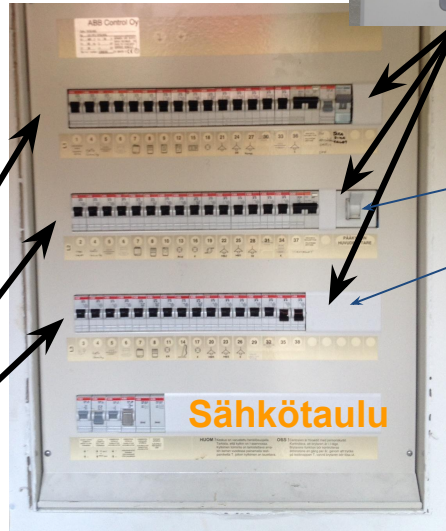


Kodin sähkölaitteet talon
sähköjärjestelmän
kolmessa kaistassa:

- Pyykinpesukone pois päältä, kulutus 0 kW
- Astianpesukone päällä, kulutus 1 kWh
- Uunit, liesi, jääkaappi ja pakastin päällä 2 kWh



3 kW:n
aurinkosähkö-
järjestelmän
kolmivaiheinverteri
jakaa
aurinkosähkön
kolmelle kaistalle
tasaisesti 1 kWh,
1 kWh ja 1 kWh



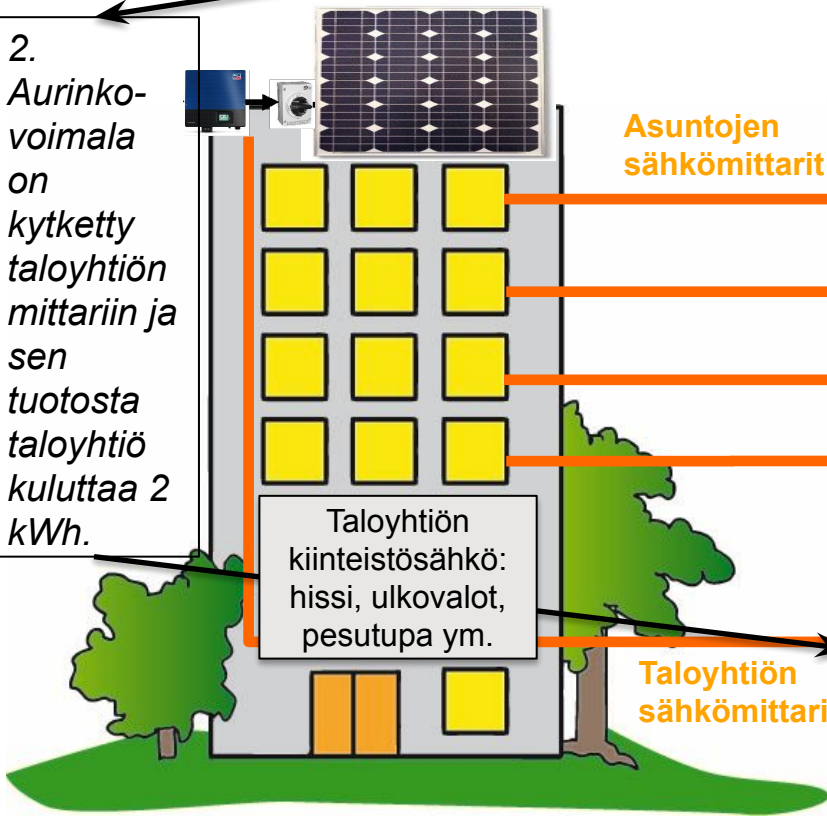
Sähkömittari mittaa
sähkön ostoa verkosta
ja sähkön
pientuotantoa verkkoon
vaiheittain eli jokaista
kolmea kaistaa
erikseen: **kuluttaja
ostaa sähköä tunnin
osalta 2 kWh ja myy
tappiolla aurinkosähköä
verkkoon 1 kWh**

Sähkömittari netottaa
vaiheiden luvut
muutaman sekunnin
välein yhteen: kuluttaja
ostaa sähköä tunnin
osalta 0 kWh

Aurinkosähkön hyvityslaskenta taloyhtiön kiinteistöverkossa

1. Aurinkovoimala tuottaa tunnissa 10 kWh. Samalla taloyhtiön ja asuntojen kulutus on yhteensä 20 kWh.

2. Aurinkovoimala on kytketty taloyhtiön mittariin ja sen tuotosta taloyhtiö kuluttaa 2 kWh.



Taloyhtiön sähkökeskus

Asuntojen sähkömittarit

Taloyhtiön sähkömittari

3. Aurinkovoimalan 10 kWh tuotosta jäljelle jäävä 8 kWh jaetaan asukkaille mittaustietojen perusteella.

Taloyhtiö ja asunnot kuluttavat enemmän kuin aurinkovoimala tuottaa, joten aurinkosähköä ei **siirry** taloyhtiön kiinteistöverkosta jakeluverkkoon

Kiinteistöverkon liityntäpiste jakeluverkkoon

Tontin raja

Jakeluverkkoyhtiön sähköverkko

Hyvityslaskentamallin pilottikohteet



Pikku-Huopalahti, Helsinki

Helen Sähköverkko Oy:n hyvityslaskentapalvelu jakaa As.Oy Haapalahdenkatu 11 asukkaille aurinkosähköä osakkeiden suhteessa



Herttoniemi, Helsinki

Helen Sähköverkko Oy:n hyvityslaskentapalvelu jakaa Janne Käpylehdon voimalasta ylijäämäsähköä naapureille



Kastellinhelmi, Oulu

Oulun Energia Siirto ja Jakelu Oy:n hyvityslaskentapalvelu jakaa As.Oy Kastellinhelmen asukkaille aurinkosähköä osakkeiden suhteessa

Lainsäädäntö on muuttumassa: aurinkosähkön netotus ja hyvityslaskenta ovat tulossa - selvityksessä kokeiluvaihe 2.0



Kiitos! Kysymyksiä?

Lisätietoja:

www.smartenergytransition.fi

www.finsolar.net

Karoliina Auvinen

karoliina.auvinen@aalto.fi,

+358 50 4624727

@karoliinauvinen

