

The VTT logo consists of the letters 'VTT' in a bold, white, sans-serif font, centered within a solid orange square. The background of the slide features a repeating pattern of stylized, interlocking shapes in orange, blue, white, and black, creating a dynamic, geometric visual effect.

**VTT**

# **Sähkön kulutusjouston mahdollisuudet kotitalouksille**

**Ilmastoinfo 16.4.2024**  
**Matti Aro, VTT**

16/04/2024 VTT – beyond the obvious

# Esityksen sisältö

- Matti Aro, VTT
- Mitä sähkön kulutusjousto on?
- ”Implisiittinen” ja ”eksplisiittinen” kulutusjousto
  - Jaottelu kertoo **kuka** kulutusjoustoaa tarvitsee, minä vai joku muu
- Käynnissä olevat tutkimushankkeet
  - EU projektit (SENDER ja STREAM)
- Kotitalouden mahdollisuudet - yhteenveto
- Tilaa kysymyksille

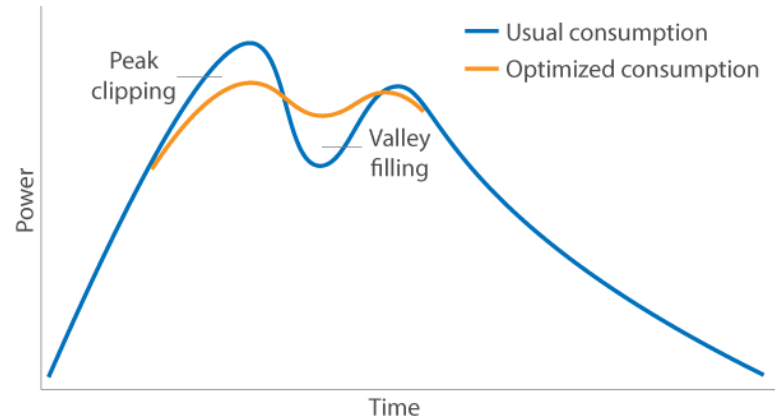
# Matti Aro

- Tutkija, projektipäällikkö
  - Älykkäät sähköverkot –tiimi
- DI Loppuyö 2017 “UPM Rauman paperitehtaan sähkön kulutusjoustopotentialin kartoitus”
- Väitöstyö kesken, aiheena hajautettujen energiasurssien hyödyntäminen sähkön joustomarkkinoilla
- Sähköverkko ja -markkinatutkimusta, useat projektit liittyy kulutusjousto



# Sähkön kulutusjousto

- Tarkoittaa sähkön käytön ajallista muuttamista
  - ”**Milloin** sähköä käytetään?”
- Tavoitteena on, että sähkön käyttöä voidaan siirtää ilman että siitä aiheutuu haittaa esim. asuinmukavuuteen
- Sähkön kulutusjousto voidaan toteuttaa joko omista syistä (implisiittinen) tai ulkoisista syistä (eksplisiittinen)
- Sähkön kulutus joustaa helpoiten esim. lämpimän käyttöveden, tilojen lämmityksen ja sähköauton latauksen tarvitsemaa sähkön kulutusta hallitsemalla



# Implisiittinen kulutusjousto

(tässä on kyse asukkaan omista tarpeista)

*”Tavoitteena on pienentää omaa sähkölaskua ajoittamalla sähkön kulutusta sähkön hinnan perusteella tai hyödyntämällä maksimaalisesti itse tuotettu aurinkosähkö”*

- Voidaan toteuttaa ”käsipelillä”, eli manuaalisesti, tai automaattisesti hyödyntäen
- Hyödyt riippuvat sähkön tunneittain muuttuvan pörssihinnan vaihtelusta
  - Mitä suuremmat hinta-erot päivän sisällä on, sitä helpompi on säästää
- Aurinkosähkön myyntiä julkiseen verkkoon kannattaa välttää, **jos** sähkön saa itse hyödynnettyä siirtämällä kulutusta aurinkoisille tunneille

# Eksplisiittinen kulutusjousto

(tässä on kyse muiden, esim. sähköverkon tarpeista)

*”Tavoitteena on tukea sähköverkon hallintaa ja saada siitä korvausta”*

- Sähköverkon hallinta vaikeutuu kun aurinko- ja tuulivoima lisääntyvät ja korvaavat helposti säädettävää sähköntuotantoa
- Yhteiskunnan voimakas sähköistyminen yhdessä sääoloista riippuvan sähkön tuotannon kanssa aiheuttaa pullonkauloja sähkön siirto- ja jakeluverkkoihin
- Kotitaloudet voivat tarjota sähkön kulutusjoustoja palveluna
- Vaatii käytännössä automatiikkaa sekä palveluntarjoajan (Aggregaattorin)

# Käynnissä olevat tutkimushankkeet

- EU rahoitteiset projektit SENDER ja STREAM
- Molemmissa tutkitaan kotitalouksien osallistumista sähkön kulutusjoustoön
  - SENDER keskittyy asukkaiden motiivien ymmärtämiseen (osallistua tai olla osallistumatta) sekä joustopotentialin määrittämiseen erilaisissa kotitalouksissa
  - STREAM keskittyy kotitalouksien osallistumiseen eksplisiittisille sähkön kulutusjoustomarkkinoille, kuten kantaverkko Fingridin sähköverkon taajudenhallinnan reservimarkkinoille

# EU SENDER



- Kesto 10/2020 – 03/2025
- Yhteensä 400 kotitaloutta
  - Tampere 50 & Espoo 50
- Viimeisiä laiteasennuksia suoritetaan tällä hetkellä
- Pilotti kestää yhden vuoden
- Tarkoituksena toteuttaa sekä manuaalista että automaattista kulutusjousto
- Implisiittinen ja eksplisiittinen kulutusjousto mukana

## Missä:

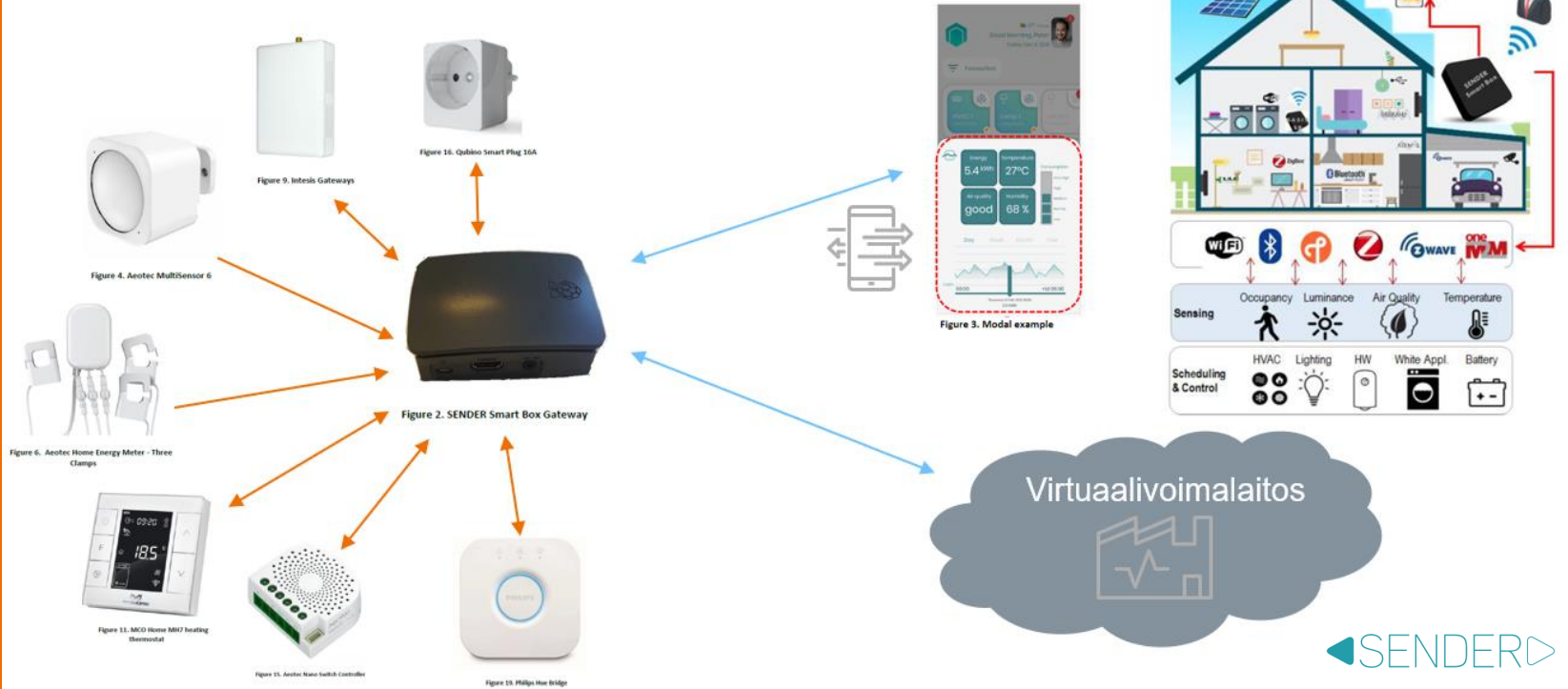


## Lisätietoja:

- SENDER projektin kotisivut:  
<https://www.sender-h2020.eu/>
- SENDER pilotin animoitu esittelyvideo:  
<https://www.youtube.com/watch?v= CKtMPaf7oU&t=2s>
- SENDER projekti LinkedIn:ssä:  
<https://www.linkedin.com/company/h2020-sender/>



# Koteihin asennettavia laitteita

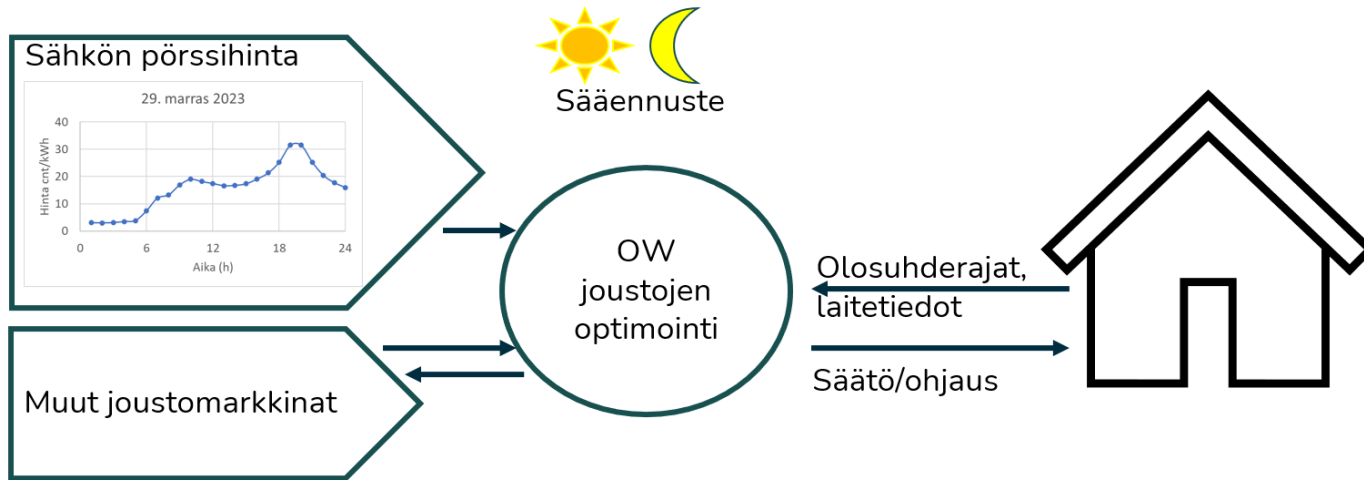


# EU STREAM

- Kesto 10/2022 – 09/2026
- Suomen pilotissa mukana suomalaisen OptiWatin asiakkaista koostettu testiryhmä
- Markkinaselvitys meneillään
- Pilotti alkaa syksyllä ja kestää noin vuoden
- Tarkoituksena pilotoida automaattista kulutusjoustoa Fingridin reservimarkkinalle
- Eksplisiittinen kulutusjousto fokuksessa, myös implisiittinen täytyy ottaa huomioon pörssisähkö-asiakkailla
- Lisätietoja:
  - <https://stream-he-project.eu/>
  - <https://www.linkedin.com/company/stream-he-project/>

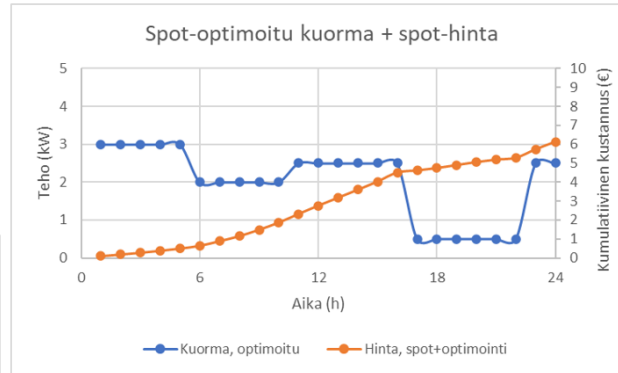
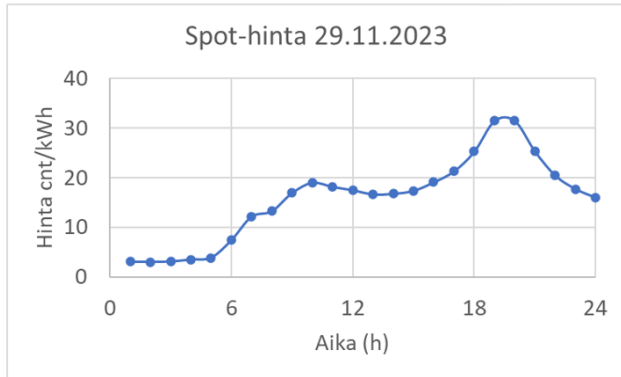


# spot optimointi + osallistuminen joustomarkkinoille

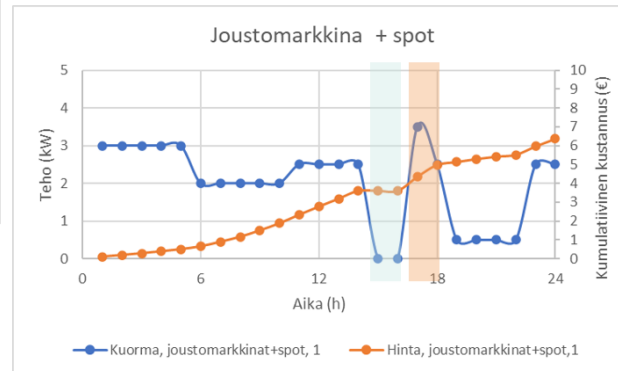


# spot-optimoitu vrt spot-optimoitu+joustopmarkkina

- 1 vrk
- 48 kWh/vrk
- Skenaario 1, tehon pudotus 15-16, korvaava teho 17-18



=>6,1 €/vrk  
(12,8 cnt/kWh)



=>6,4 €/vrk  
(13,2 cnt/kWh)  
Miinus korvaus joustopoon osallistumisesta

# Kotitalouksien mahdollisuudet - yhteenveto

- Manuaalinen kulutusjousto ei vaadi älylaitteita tai automatiikkaa
  - Pörssisähkö optimointi
    - Vältetään kalliita tunteja ja hyödynnetään halpoja tunteja
    - Vaatii pörssisähkösopimuksen ja tuntihintojen seuraamista
  - Itse tuotetun aurinkosähkön maksimaalinen omakäyttö
    - Vältetään aurinkosähkön myymistä verkkoon ajoittamalla esimerkiksi pesukoneiden käyttö keskipäivän tienoolle (aurinkoisena päivänä)
    - Vaatii aurinkopaneelit ja sääennusteiden seuraamista
- Automaattinen kulutusjousto älylaitteiden avulla
  - Voidaan toteuttaa laajasti sekä implisiittistä että eksplisiittistä kulutusjoustoja
  - Vaatii palveluntarjoajan tai itseltä harrastuneisuutta (vähän koodaustaitoja)

**Kiitos mielenkiinnosta!**

**Vastaan mielelläni kysymyksiin.**

**matti.aro@vtt.fi  
+358401873719**