

Matkalla kohti joustavaa ja asiakaskeskeistä sähköjärjestelmää

Älyverkkotyöryhmän väliraportin julkistamistilaisuus
9.10.2017



Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet

Tilaisuuden ohjelma



9:00 Tilaisuuden avaus

teollisuusneuvos Petteri Kuuva, TEM

9:05 Ministerin terveiset

asunto-, energia- ja ympäristöministeri Kimmo Tiilikainen

9:25 Älyverkkotyöryhmän taustaa ja älyverkkovisio

työryhmän puheenjohtaja Tatu Pahkala, TEM

9:45 Käsiteltävät teemat

Työryhmän asiantuntijasihteerit Heidi Uimonen, Fingrid, Ville Väre, Energiavirasto

10:15 Keskustelua

10:30 Tauko

10:45 Kysyntäjousto kuluttajan näkökulmasta

Olli Bremer, Demos Effect

11:00 Kommenttipuheenvuorot

Kaija Savolainen, Omakotiliitto ry

Pertti Järventausta, Tampereen teknillinen yliopisto

Pekka Salomaa, Energiateollisuus ry

11:20 Työryhmän jatkotyö

Tatu Pahkala, TEM

11:30 Keskustelua

12:00 Tilaisuus päättyy

Työryhmän tausta



Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet

Ilmastonmuutoksen torjunta

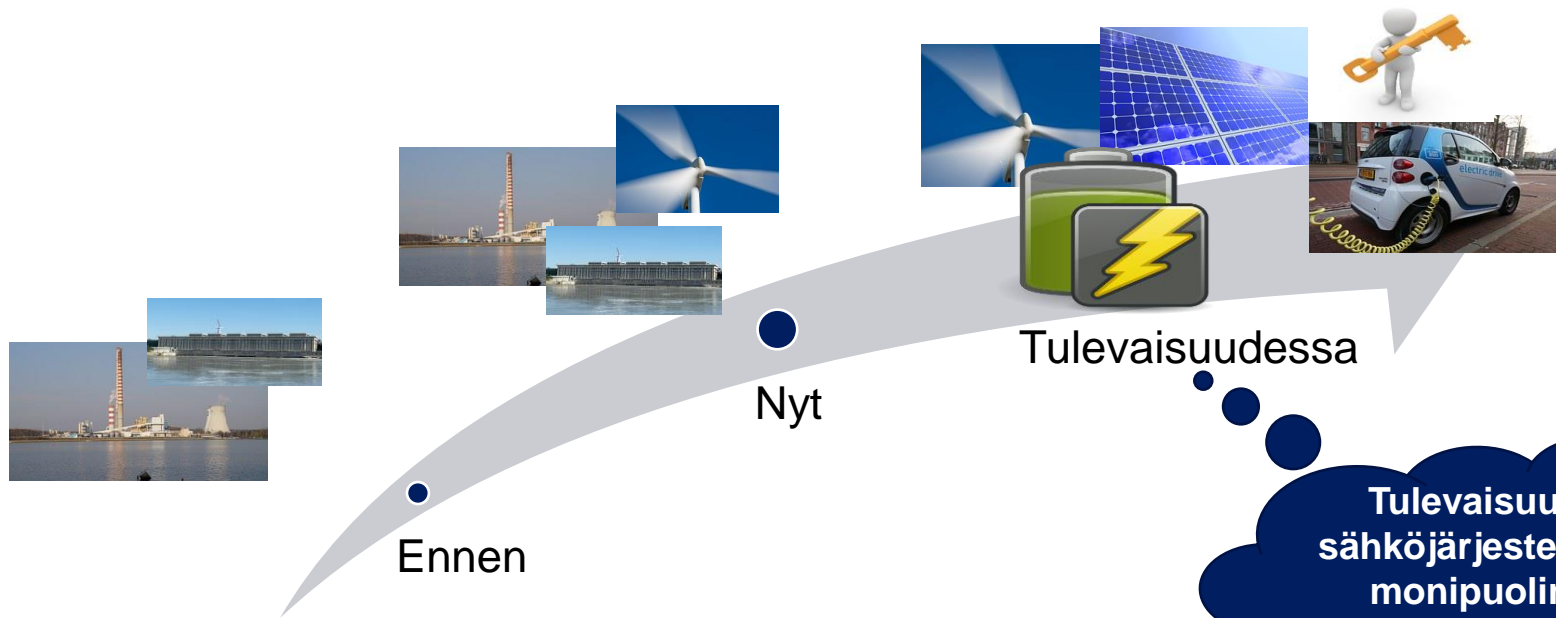


- Kasvihuonekaasupäästöjen rajoittaminen keskeistä
- **Pariisin ilmastopimus voimaan 4.11.2016:**
 - Lämpötilan nousun rajoittaminen 1,5 °C:een
- **EU:n 2030 -tavoitteet**
 - Päästökauppasektori -42 %
 - Ei-päästökauppasektori -30 %, Suomelle -39 %

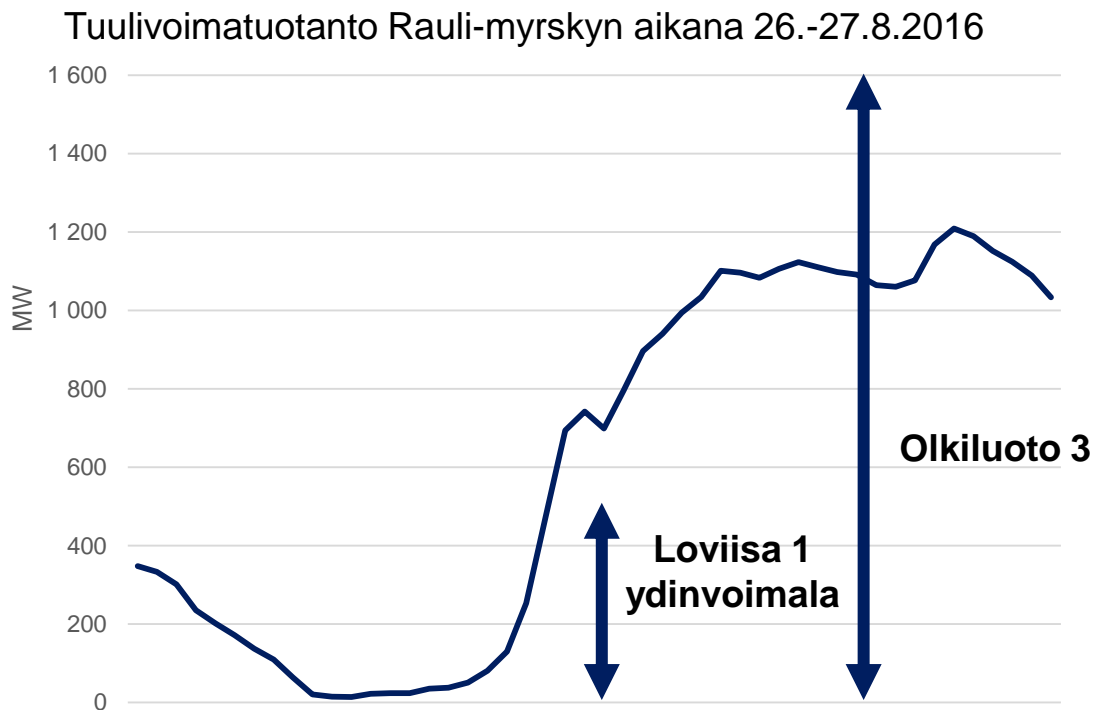


United Nations
Framework Convention on
Climate Change

Sähköjärjestelmä ja -markkinat ovat murroksessa



Esimerkki säädettävän kapasiteetin tarpeesta



Ajatuksia energia-alan muutoksesta



- **Tilannekuva ja kehityksen suunta pitkälti yhtenevä eri toimijoilla, kysyntä tarvitaan mukaan markkinoille**
- **Asiat pitkälti sidoksissa toisiinsa
→ tarvitaan kokonaiskuva tarvittavista muutoksista**
- **Toimintatavoista paljon erimielisyyttä
→ tarvitaan yhteensovittamista**
- **Asiakkaan huomioiminen → tarvitaan selkeitä tiekarttoja, viestintää, neuvontaa, riittäviä siirtymäaikoja**
- **Lainsäädännön rooli on mahdollistaa tasapuolinen toiminta markkinoilla → markkinatoimijoiden palvelutarjonta keskeistä**

Älyverkkotyöryhmä

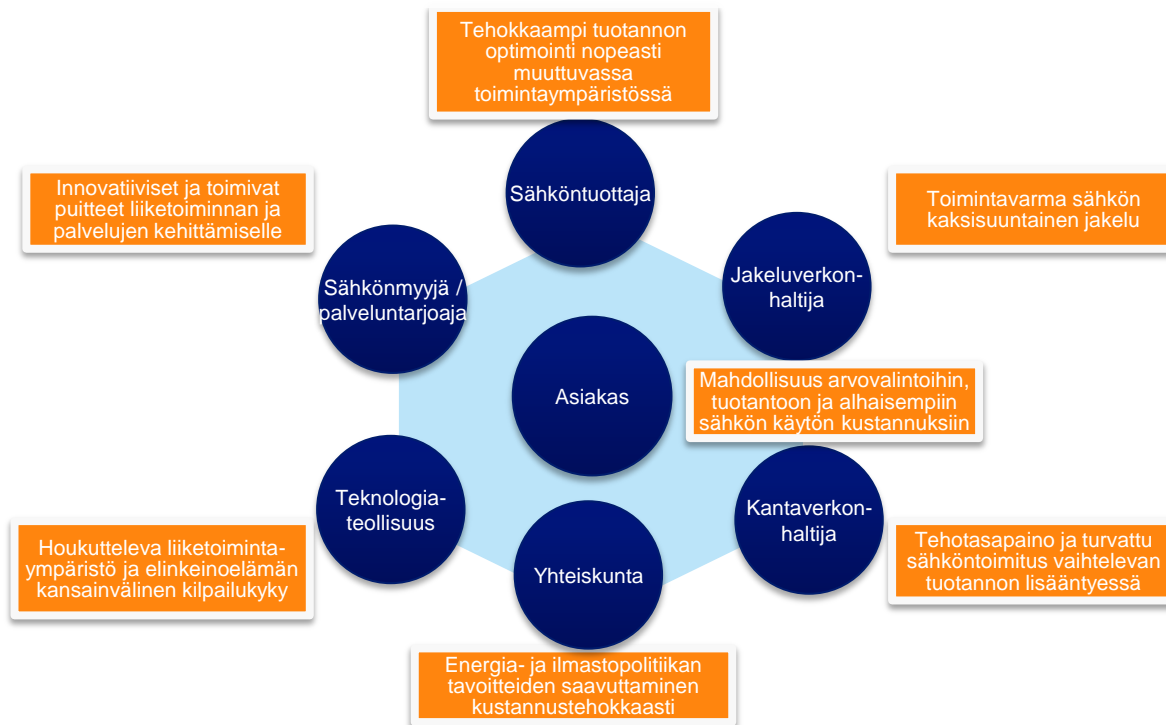


- **Työryhmän 21 jäsentä edustavat laajasti toimialan sidosryhmiä**
 - Viranomaisia, tutkijoita, sähkön myyjiä ja tuottajia, suuria ja pieniä kuluttajia, jakeluverkkoyhtiöitä, kantaverkkoyhtiö
 - Muiden asiantuntijoiden kuuleminen tarvittaessa
- **Asiantuntijasihteerit Energiavirastosta ja Fingridiltä**
- **Asetetut tehtävät:**
 1. luoda yhteinen näkemys tulevaisuuden älyverkoista
 2. selvittää ja esittää konkreettisia toimia, joilla älyverkot voivat palvella asiakkaiden mahdollisuuksia osallistua sähkömarkkinoille ja edistää toimitusvarmuuden ylläpitoa.
- **Lisätietoa:** www.tem.fi/alyverkot

Älyverkkovisio 2025



Älykäs sähköjärjestelmä = kustannustehokas palvelualusta



Väliraportin teemat



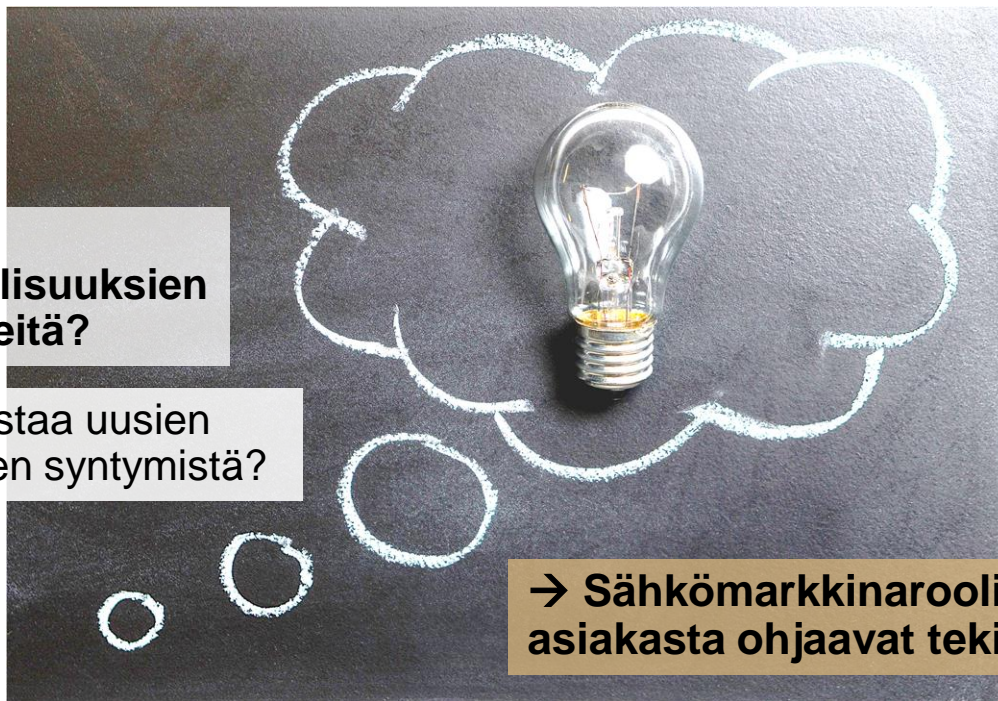
Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet

Tavoitteena joustava ja asiakaskeskeinen sähköjärjestelmä



Onko asiakkaiden osallistumismahdollisuuksien kasvattamiselle esteitä?

Jos ei, mikä hidastaa uusien energiapalveluiden syntymistä?



→ Sähkömarkkinaroolit, pelisäännöt ja asiakasta ohjaavat tekijät tarkasteluun!



Sähkömarkkina- roolit

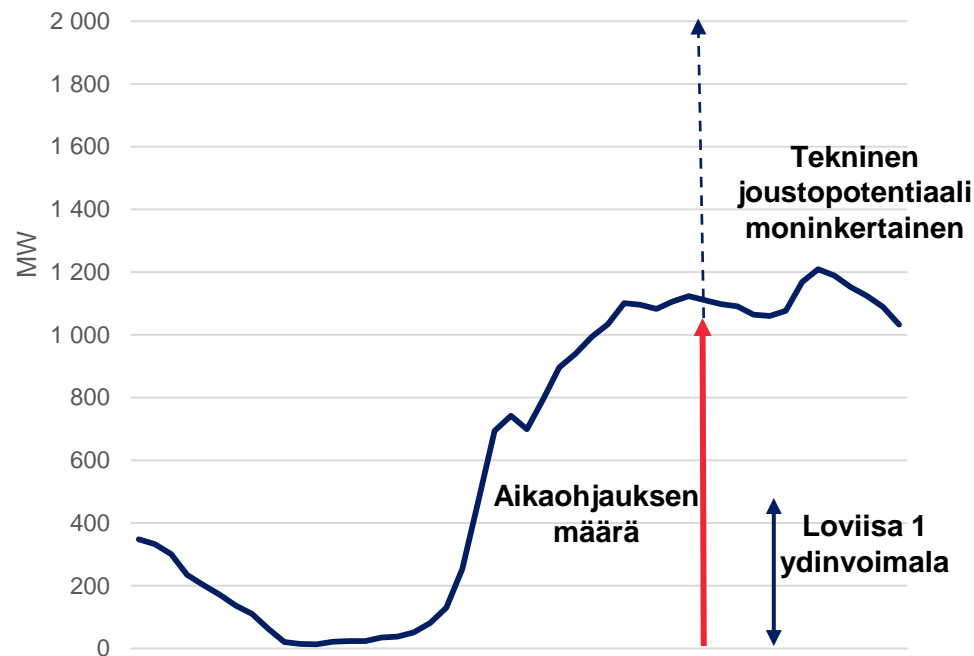
Mahdollisuudet ja vastuut

Markkinaehtoisesta kysyntäjoustopotentialista hyötyä asiakkaille ja yhteiskunnalle



- Sähköntuotanto ja markkinahinnat vaihtelevat aiempaa nopeammin – hidas ja jäykkä aikaohjaus ei vastaa nykytarpeita
- Markkinatoimijat ohjaavat kulutusta tehokkaimmin, verkkoyhtiöiden rooli on olla neutraaleja markkinoiden mahdollistajia
- **Siirryttävä jakeluverkkoyhtiöiden ohjauksesta markkinaehtoiseen ohjaukseen asiakasystävällisesti**

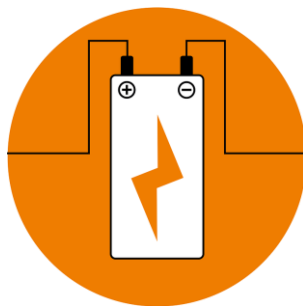
Tuulivoimatuotanto 26.-27.8.2016



Sähkövarastot osana joustavaa sähköjärjestelmää



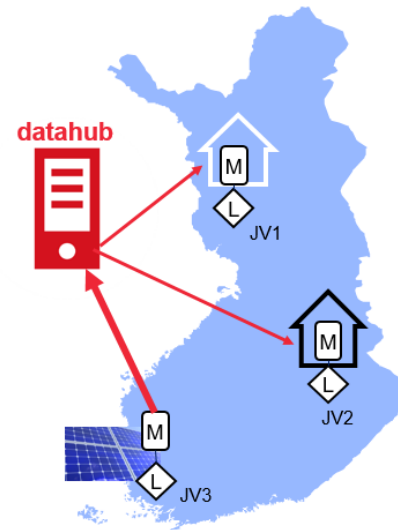
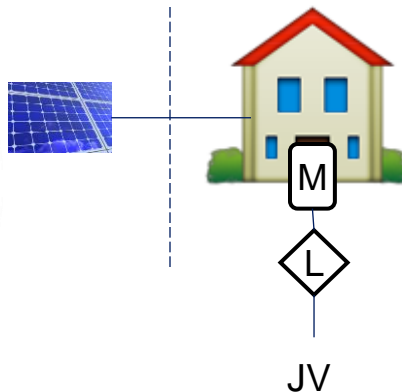
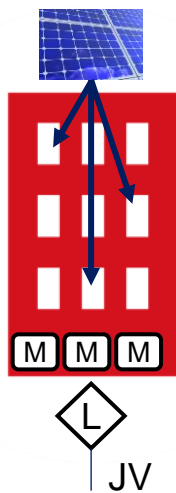
- Sähkövarastoja voi käyttää esimerkiksi asiakkaan oman tuotannon optimointiin, sähköjärjestelmän hallintaan, paikalliseen verkonhallintaan
- Hyöty maksimoituu kun käytetään mahdollisimman moneen eri tarkoitukseen
- Omistaminen ja käyttäminen pääasiallisesti kilpailtua liiketoimintaa
- Sähköautot



Energiayhteisöillä oma tuotanto paremmin hyödynnetyksi



Erilaisten energiayhteisöjen pelisääntöjä selkeyttämällä edistetään uusiutuvan, hajautetun energiantuotannon lisäämistä ja mahdollistetaan parempi asiakkaan oman tuotannon hyödyntäminen.

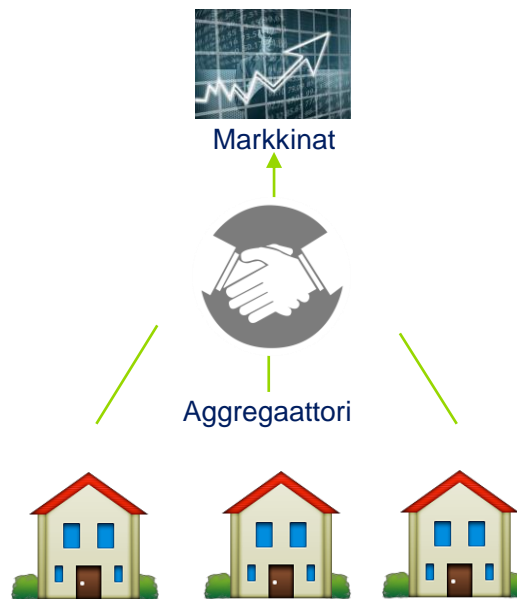


L = liittymispiste
M = mittaus
JV = jakeluverkko

Sähkömarkkinoille syntyy uutta palvelutarjontaa



- Aggregaattorit ovat joustavien tuotanto- ja kulutuskohteiden yhdistäjiä, jotka vievät asiakkaiden jouston sähkömarkkinoille
- Valinnanmahdollisuuksia ja joustoa
- Erilaisia rooleja ja markkinoita
- Selkeät vastuut
- Asiakkaan kannalta paras kokonaisuus!



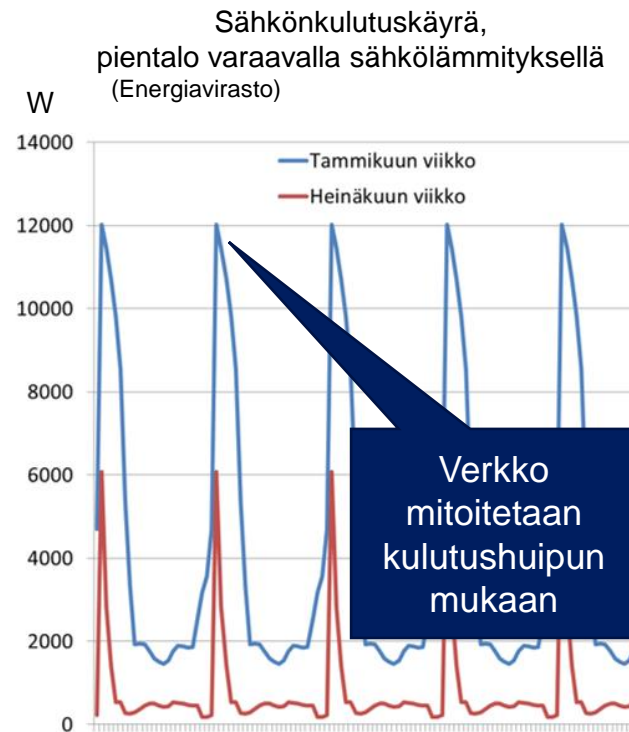


**Asiakasta
ohjaavat tekijät**

Asiakkaille lisää vaikutusmahdollisuuksia jakeluverkkomaksuunsa



- Energiamurroksen seurauksena myös jakeluverkkomaksuja on kehitettävä
- Perusmaksujen kasvaminen vähentää asiakkaiden vaikutusmahdollisuuksia eikä ohjaa "energia- tai tehotehokkuuteen"
- Hyvin suunnitellulla tehomaksulla voidaan
 - parantaa asiakkaan vaikutusmahdollisuuksia
 - parantaa sähkön toimitusvarmuutta sekä
 - vaikuttaa tarvittaviin verkkoinvestointeihin
- Siirtomaksurakenteiden harmonisoinnilla voidaan helpottaa asiakkaita ja palveluntarjoajia



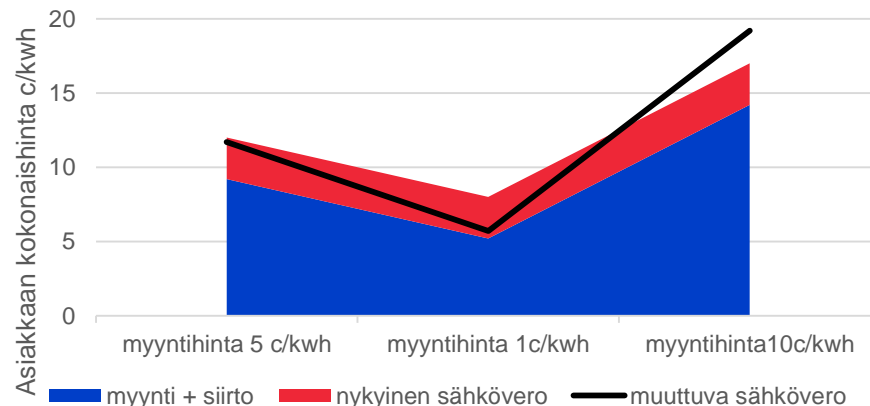
Sähköverot



- Kannusteet kysyntäjoustolle ensisijaisesti markkinoilta
- Nykyinen sähkövero ohjaa energiatehokkuuteen
- Suhteellinen sähkövero lisää hinnan vaihtelua ja kysyntäjoustopon kannattavuutta, mutta...
- Asiaa tulee arvioida kokonaisuutena eikä ”dynaaminen” sähkövero ole täysin ongelmaton
- Veroton sähkövarasto

% ?

Esimerkki: veron vaikutus kokonaishintaan





Siirtymä

Tavoitteena asiakasystävällinen siirtymä



- Ylätason tavoitteet ovat selviä, mutta siirtymätapa ja aikataulu ovat vielä tarkentamatta
- Muutokset ovat merkittäviä asiakkaille – tärkeää pitää heidät mukana ja auttaa tarvittaessa
- Siirtymä tehtävä mahdollisimman kustannustehokkaasti, kokonaisuus huomioiden



Kiitos!
Kysymyksiä?

Tilaisuuden ohjelma



9:00 Tilaisuuden avaus

teollisuusneuvos Petteri Kuuva, TEM

9:05 Ministerin terveiset

asunto-, energia- ja ympäristöministeri Kimmo Tiilikainen

9:25 Älyverkkotyöryhmän taustaa ja älyverkkovisio

työryhmän puheenjohtaja Tatu Pahkala, TEM

9:45 Käsiteltävät teemat

Työryhmän asiantuntijasihteerit Heidi Uimonen, Fingrid, Ville Väre, Energiavirasto

10:15 Keskustelua

10:30 Tauko

10:45 Kysyntäjousto kuluttajan näkökulmasta

Olli Bremer, Demos Effect

11:00 Kommenttipuheenvuorot

Kaija Savolainen, Omakotiliitto ry

Pertti Järventausta, Tampereen teknillinen yliopisto

Pekka Salomaa, Energiateollisuus ry

11:20 Työryhmän jatkotyö

Tatu Pahkala, TEM

11:30 Keskustelua

12:00 Tilaisuus päättyy

KYSYNTÄJOUSTO KULUTTAJAN NÄKÖKULMASTA

DEMOS
HELSINKI ✓

Kysyntäjousto kuluttajan näkökulmasta

DEMOS
HELSINKI ✓

Cleantech
takes over
consumer
markets

NORDIC CITIES BEYOND DIGITAL DISRUPTION

– A NOVEL WAY TO DEVELOP CITIES

#smartcity #urbantransformation #renewal #stereosight #cocreation #testing
#smartups #services #energy #retrofitting #startup #walkability #nordic

DEMOS
HELSINKI ✓



DEMOS
HELSINKI ✓

SOLVED.

Tekes

#100fiksuatkoa

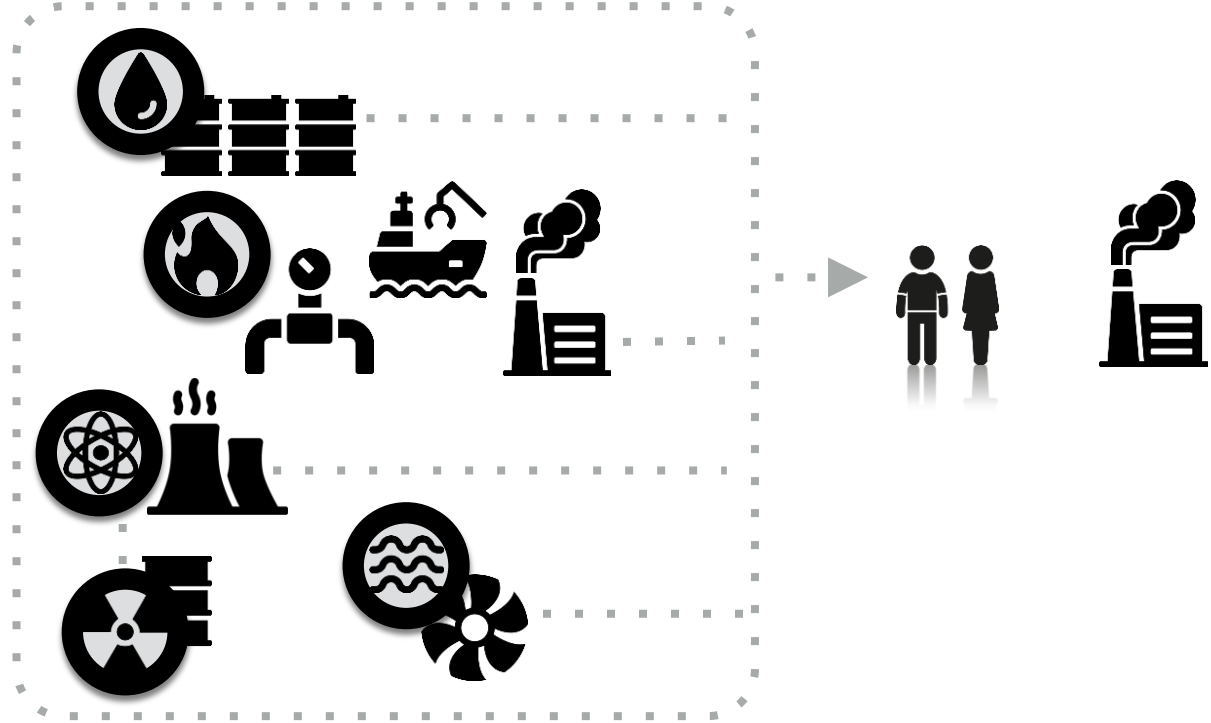


Sustainable Lifestyles 2050

MIKÄ ON KULUTTAJIEN ROOLI ISOSSA KUVASSA?

Energian tuottajat

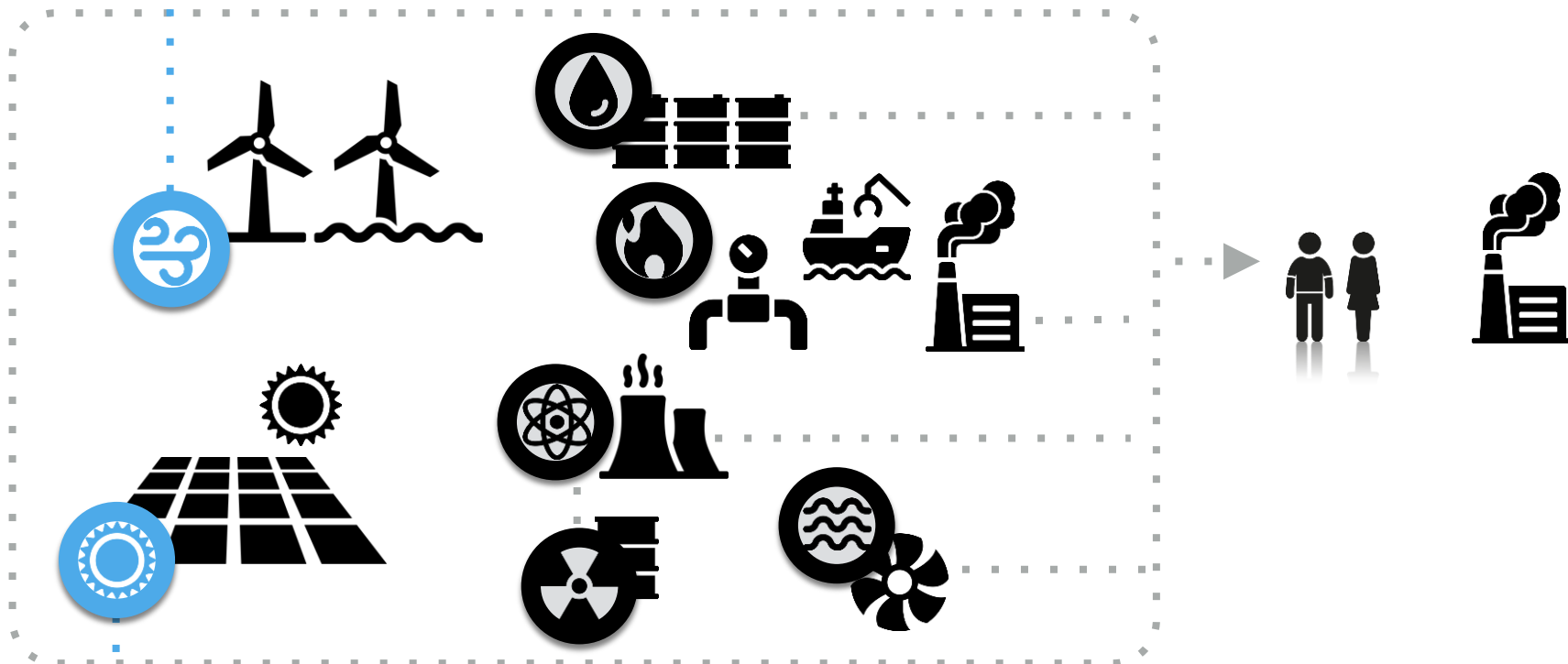
Kuluttajat



Uusi uusiutuva

Energian tuottajat

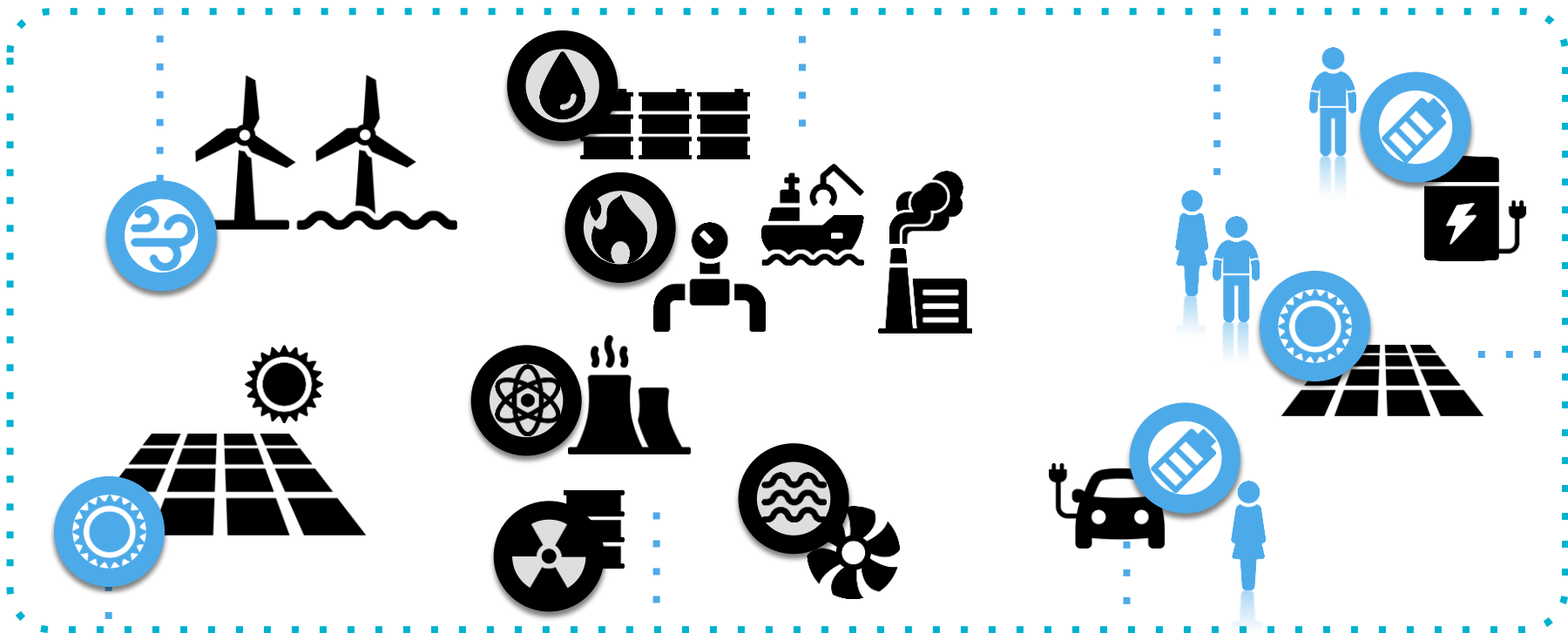
Kuluttajat



Uusi uusiutuva

Energian tuottajat

Kuluttajat





**MITEN MUUTOS
NÄKYY
KULUTTAJILLE?**





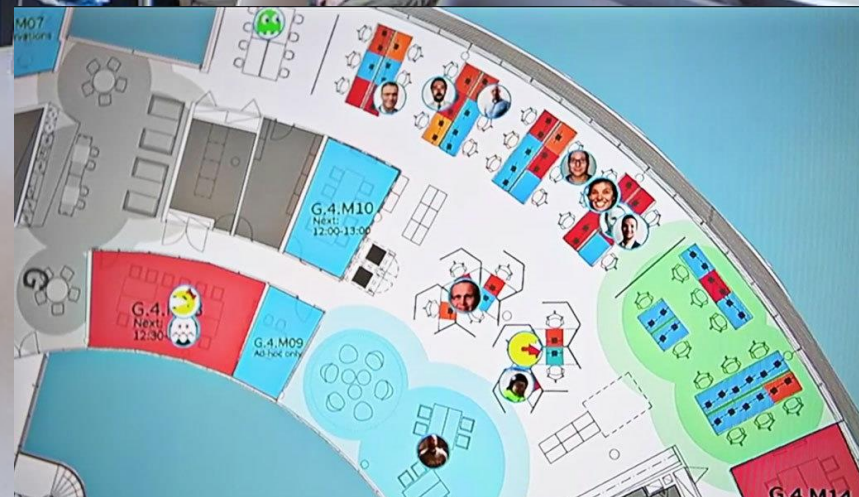


DRIVERLESS VEHICLE

EZ10



Uddevalla 2019



ON RAKENTUMASSA DIGITAALINEN KAUPUNKIKERROS





**...JOSSA ÄLYKKÄÄT
KODIT OVAT KESKIÖSSÄ**

**OVATKO IHMISET
KIINNOTUNNEITA
SÄHKÖSTÄ?**



A tabby cat with brown and black stripes is lying on its side on top of a white radiator. The cat's head is resting on the radiator, and its front paws are hanging down. The radiator has a white control knob on the right side. The background is a plain, light-colored wall.

ARJEN HELPPOUS JA MUKAVUUS TÄRKEINTÄ

A tabby cat with brown and black stripes is lying on its side on top of a white radiator. The cat's eyes are closed, and it appears to be resting or sleeping. The radiator is a standard white cast-iron model with a white control knob on the right side. The background is a plain, light-colored wall.

ARJEN HELPPOUS JA MUKAVUUS TÄRKEINTÄ

VAIKUTUSMAHDOLLISUUDET

KUSTANNUSTEHOKKUUS

YMPÄRISTÖ



**MIKÄ MUUTOKSEN
SUUNNITTELUSSA ON
TÄRKEÄÄ?**

**Millä laajuudella
kuluttajat halutaan
saada osaksi
kysyntäjoustoa?**

**Minkälainen on
siirtymän luonne?**

**Minkälainen
valinnanvapaus
kuluttajalla on
kysyntäjouston
mahdollistavissa
ratkaisuissa tai
laitteissa?**

**Mikä sähkön
toimitusvarmuuden taso
on hyväksyttävä?**

**Minkälaisissa
kuluttajasegmenteissä
siirrytään?**

**Minkälainen järjestys
kysyntäjoustoa
edistävillä toimenpiteillä
on?**

**Minkälainen
siirtomaksun rakenne on
kuluttajalle?**

**Miten sähkövero
määräytyy?**

ERILAISIA LÄHTÖKOHTIA

**Huomaamaton
uuden
teknologian
ajama muutos**

**Tasapuolinen
markkina-
ehtoinen
muutos paljon
kuluttavien
johdolla**

**Näkyvä ja laaja
säädöksillä
ohjattu muutos**

KETKÄ OSALLISTUVAT?

Teknologian kehittäjät

Energian kuluttajat

Julkishallinto

Rakentajat

**Palvelun-
tarjoajat**

Jakeluverkko

Energian tuottajat

Tutkijat

Fiksun energian mahdollistajat

Teknologian kehittäjät

Energian kuluttajat

Julkishallinto

Rakentajat

**Palvelun-
tarjoajat**

Jakeluverkko

Energian tuottajat

Tutkijat

Fiksun energian mahdollistajat



#YHDESSÄ



Kommentti- puheenvuorot



RAKENNUKSI A	n. 600 000	1 149 827	80 547	59 926
HENKILÖITÄ	n. 2 400 000	2 669 625	711 332	1 918 162

KULUTTAJIEN MERKITTÄVÄT TOIMET:

- Kotitaloudet käyttävät yö/päivä-, kausisähköä
- Investoineet uusiutuvan energian tuotantoon
 - Lämpöpumppuja 730.000** ja **aurinkopaneeleiden** kysyntä kasvaa
- Omakoti- ja paritaloja korjausrak. >3 mrd€/v
- Pientaloasuinalueilla pienimmät päästöt

MUUTOKSET:

- Siirron aikaohjauksesta (yö/päivä) luovutaan
- Siirtoon tehomaksu
- ~~Dynaaminen sähköverotus~~

MITÄ KULUTTAJILTA EDELLYTETÄÄN?

- Automaatio** ~ 1 700 € vai **AMR** ~ 200 €
- Paneelit** ~ 4 000 – 10 000 €
- Varasto** ~ 7 000 €
- Sähköauto** ~ 50 000 €

MITÄ KULUTTAJAT TARVITSEVAT:

- Laaja-alainen viestintä
- Kotitalouskohtainen neuvonta**
- Investointiavustukset**
- Kiinteistön rajat ylittävät **energiayhteisöt**

YLEISET TAVOITTEET:

- Ilmastonmuutoksen hillintä ja päästöjen vähentäminen
- Uusiutuvan energian osuuden lisääminen
- Energiaomavaraisuus, huolto-/toimitusvarmuus
- Kysyntäjousto
- Yleinen asumiskustannusten nousu >2,7%
 - Kiinteistövero, vesi/jätevesi/jäte, asuntolaina
- Jo tehtävät investoinnit toimitusvarmuuteen 8-9 mrd€ (siirtomaksut nousevat)
- Energiatehokkuustoimet
- Jätevesi-investoinnit haja-asutusalueilla
- Muut korjausrakentamiset tarpeet

MITÄ VIELÄ PITÄÄ TEHDÄ?

- Vaikutustenarvioinnit:** Asiakassegmenttikohtaiset €-määräiset vaikutukset, **energiaköyhyys**
- Kuluttajaprofiilit:** kuka pystyy joustamaan
- Energiayhteisöjen todellinen hyöty**
- Jakeluverkkojen investoinnit/valvontamalli**
- Rakentamissääntelyn taseraja/0-energiarakentamisen** toiminfranjohtaja Kaija Savolainen

Noin **53 %** suomalaisista ansaitsee **alle 25t €** vuodessa.

Asumismenoihin heillä kuluu **27 %** käytettävissä olevista tuloista.

Yksinelävä eläkeläinen (omakotitalo) käyttää asumismenoihin **liki 40%** käytettävissä olevista tuloista

MITÄ VIELÄ PITÄÄ TEHDÄ?



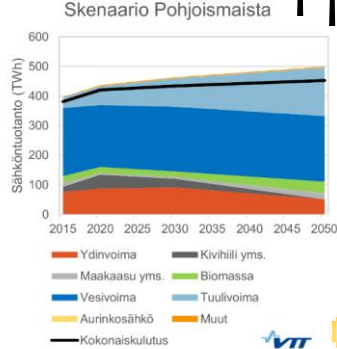
Kysyntäjousto tulevaisuuden sähköenergiajärjestelmässä

Kommenttipuheenvuoro – Älyverkkotyöryhmän väliraportin
julkistamistilaisuus 9.10.2017

Prof. Pertti Järventausta
Tampereen teknillinen yliopisto



Sähkötömarkkinoiden murros – Kysyntäjousto osana älykästä sähköverkkoa



Kaksisuuntaisessa, älykkäässä sähköverkossa hyödynnetään dynaamista energian ja tehon hinnoittelua tehtasapainon hallintaan sekä tuntitason että nopean tehoreservin joustona

Kysyntäjousto
Kuluttaja on aktiivinen osa sähköjärjestelmää ja osallistuu ohjauspalveluiden ja/tai hinnoittelun avulla tehtasapainon hallintaan ja resurssitehokkaan energijärjestelmän mahdollistamiseen

Energia- ja/tai teho-omavarainen mikroverkko

- Toimii joustavana osana sähkömarkkinaa ja energijärjestelmää tai erillisenä saarekkeena



Ohjaus-automatoin digitaaliset pilvipalvelut & IoT

Energiatehokas rakennus suunnitellaan ja toteutetaan mahdollistamaan kysyntäjousto

Ohjauksen ja automaation avulla hallittua tehon käyttöä

Energiavarastot (sähkö & lämpö) mahdollistetaan järjestelmän kustannustehokas hyödyntäminen

Tehopohjaiset tariffit

- siirryttävä – mutta asteittain, koska niillä on moninaisia ristikkäisvaikutuksia

Sähkölmittarit

- jo on – samalla, kun asiantuntijat peräävät sähköjärjestelmän muutosta ja kuluttajilla on valmiuksia kysyntäjoustoon

Laitteiden ja järjestelmien resurssitehokas valinta

- kannustetaan tehopohjaisilla verkkopalvelumaksuilla

Sähköautot osana joustoja:

- latausta ohjataan älykkäästi ja akkuja hyödynnetään energiavarastona
- saadaan 95 % ajasta vapaana olevia tehoreservejä järjestelmän osaksi



- **Useita toimijoita, tarpeita ja ansaintamalleja**
 - **Sähkön käyttäjä**
 - käyttö edullisen hinnan aikana, ostosähkön vähentäminen, oman tuotannon täysimääräinen hyödyntäminen, liittymäkoon rajoittaminen
 - **Sähkön myyjä**
 - hankinnan suunnittelu, tasehallinta, säätösähkö, uudet tuotteet
 - **Jakeluverkkoyhtiö**
 - huipputehon rajoittaminen (verkon suunnittelu)
 - poikkeustilanteiden hallinta (reaaliaikainen käyttötoiminta)
 - **Kantaverkkoyhtiö**
 - taajuuden säätö, häiriöreservi, tehopulan hallinta
 - **Palvelun tarjoaja / ”Jousto-operaattori”**
 - infrastruktuuri, palvelut

Laajamittaisen kysynnän jouston kehittämisen edellytykset ¹

- Kysynnän jousto sisältää laajan joukon erilaisia toimintoja, joiden merkitys, tarve ja ansaintalogiikka vaihtelevat toimijan näkökulmasta.
- Keskeistä kysynnän jouston laajamittaiselle hyödyntämiselle on muodostaa
 - kokonaisvaltainen näkemys kysynnän jouston toiminnallisuudesta ja eri toimijoiden mahdollisesti ristikkäisistäkin rooleista,
 - kaikkien toimijoiden liiketoimintaa tukevasta markkinamallista,
 - tiedonsiirtorajapintojen yhteensovittamisesta sekä
 - kysynnän joustoa edistävän lainsäädännön kehittämisestä.
- Erityisesti kysyntäjouston ansaintalogiikka vaatii kehittämistä, asiakkaiden ymmärrystä tulee lisätä ja asiakkaille tulee tarjota kannusteita kysynnän joustoon osallistumiseen.
- Kuorman ohjauksen käyttöönotto edellyttää myös uusien ja uusittavien kiinteistöjen sähköverkon ja laitevalintojen suunnittelun tavoitteellista ohjausta.

¹Järventausta P., Repo S., Trygg P., Rautiainen A., Mutanen A., Lummi K., Supponen A., Heljo J., Sorri J., Harsia P., Honkiniemi M., Kallioharju K., Piikkilä V., Luoma J., Partanen J., Honkapuro S., Valtonen P., Tuunanen J., Belonogova N., Kysynnän jousto - Suomeen soveltuvat käytännön ratkaisut ja vaikutukset verkkoyhtiölle (DR pooli), 2015, 261 s.

Tutkimus

- Teknologia
 - sähköenergiatekn.
 - tietotekniikka
- Liiketoimintamallit ja hinnoittelurakenteet
- Lainsäädäntö
- Asiakaskäyttäytyminen
-

Toimialan yleinen kehitys

Lainsäädäntö

Älyverkkotyöryhmä

Kokonaiskuva kysynnän jouston toteuttamisesta ja eri toimijoiden vuorovaikutuksesta ja mahdollisesti ristikkäisistäkin rooleista, eri markkinamalleista, tiedonsiirtorajapintojen yhteensovittamisesta sekä kysynnän joustoa edistävän lainsäädännön kehittämisestä.

Tutkimus

Toimialan yleinen kehitys

Lainsäädäntö

Älyverkkotyöryhmän väliraportti

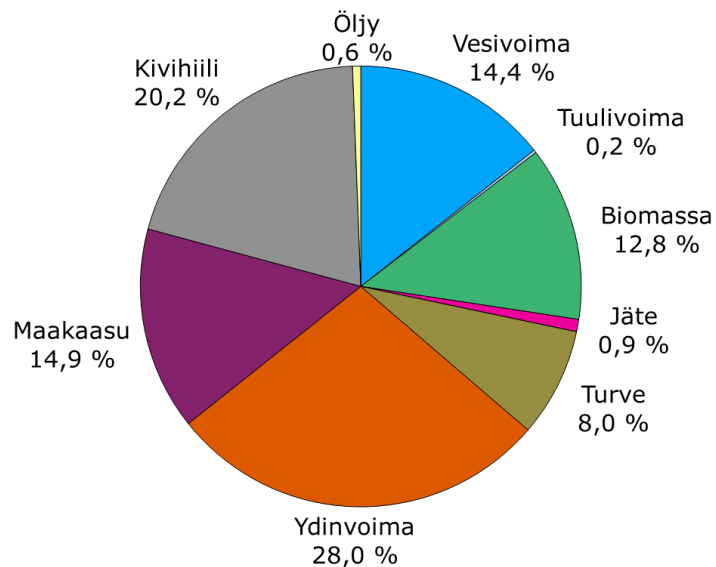
Kommenttipuheenvuoro

Pekka Salomaa

9.10.2017

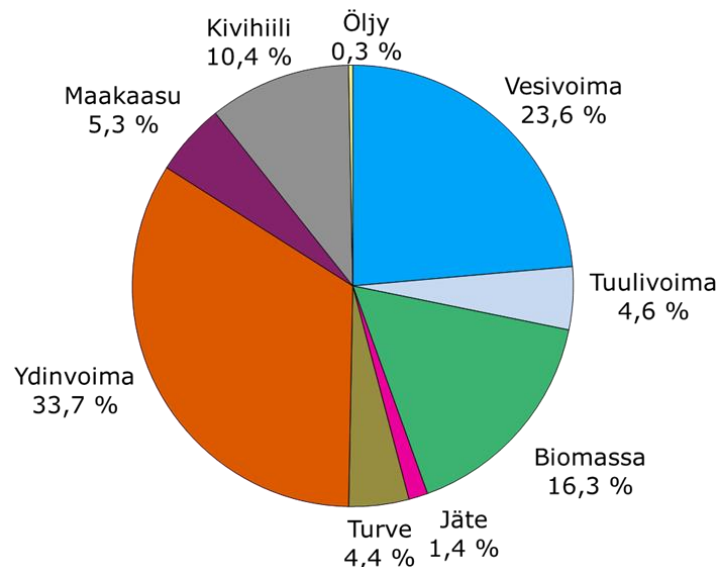
Sähköntuotanto energialähteittäin

2006



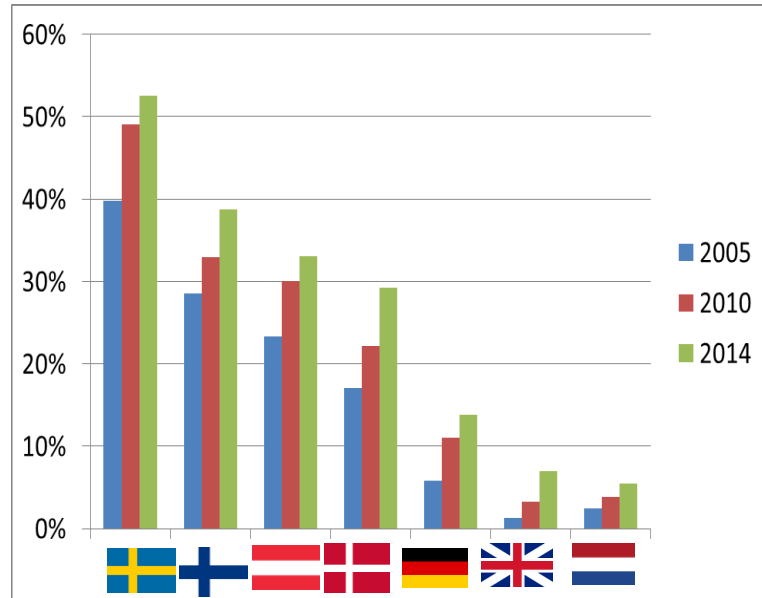
Uusiutuvat 27 %
Hiilidioksidineutraalit 55 %
Kotimaiset: 36 %

2016

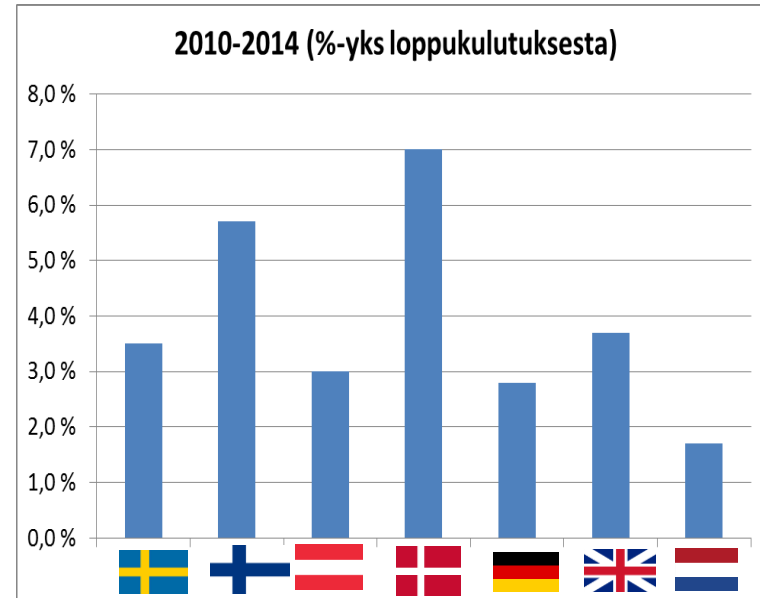


Uusiutuvat 45 %
Hiilidioksidineutraalit 78 %
Kotimaiset: 50 %

Uusiutuvan energian osuudet sekä kasvu Suomessa ja verrokkimaissa (kaiken energian loppukulutuksesta)

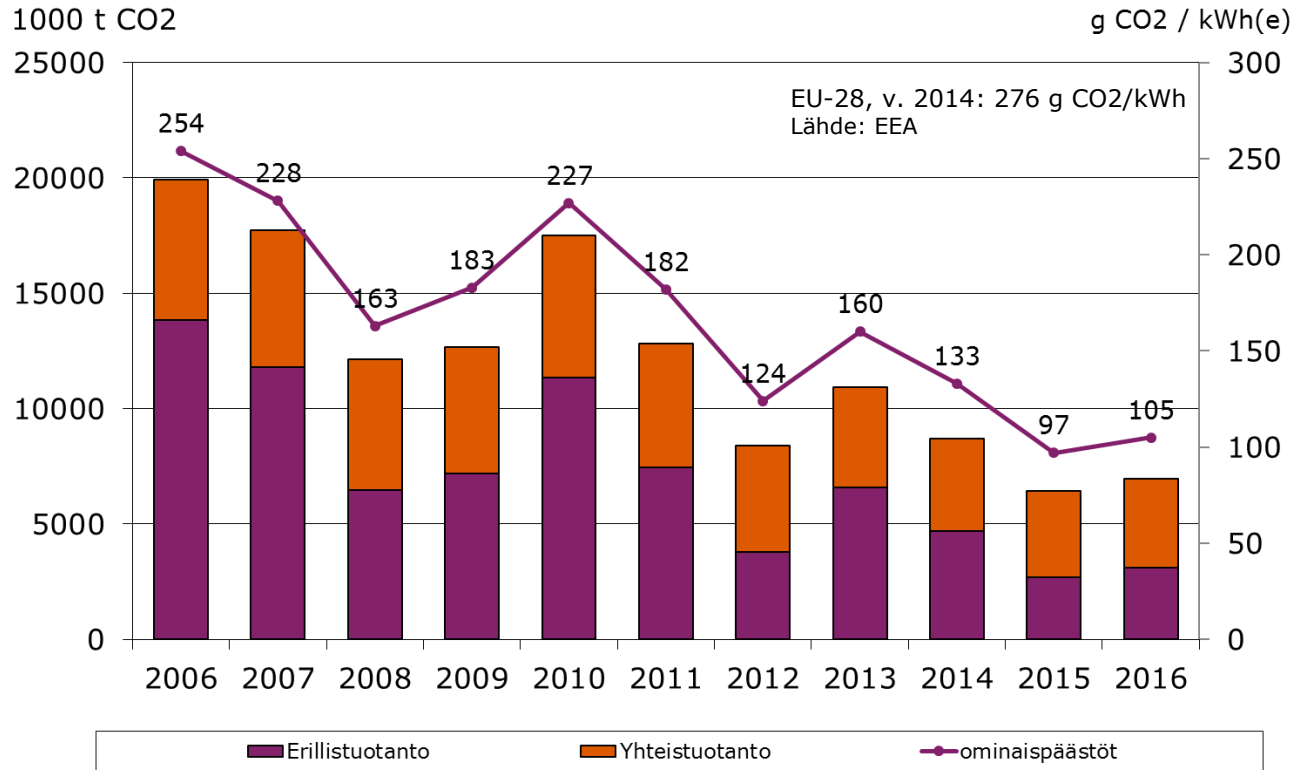


Uusiutuvan energian osuus



Uusiutuvan energian lisäys

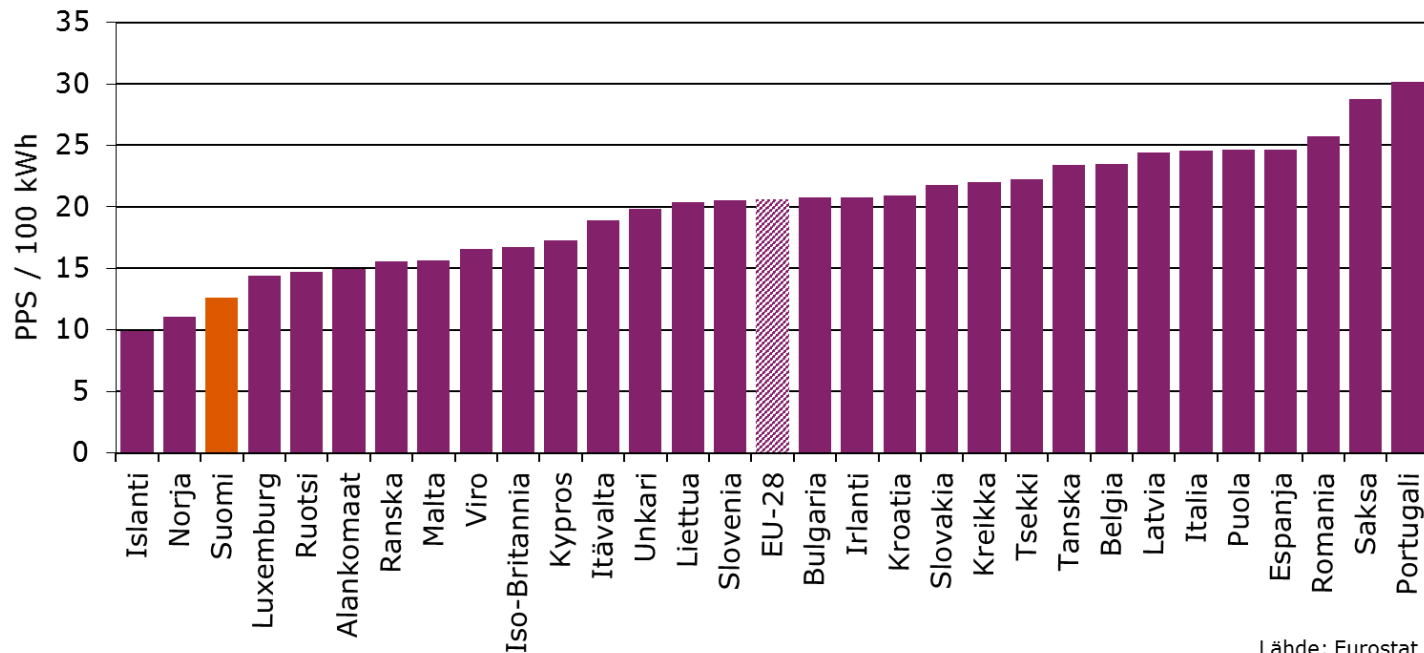
Sähkötuoannon kasvihuonekaasupäästöt Suomessa vähentyneet viime vuosina vauhdilla



Ostovoimaan suhteutettuna sähkö on Suomessa EU:n halvinta kotitalouksille

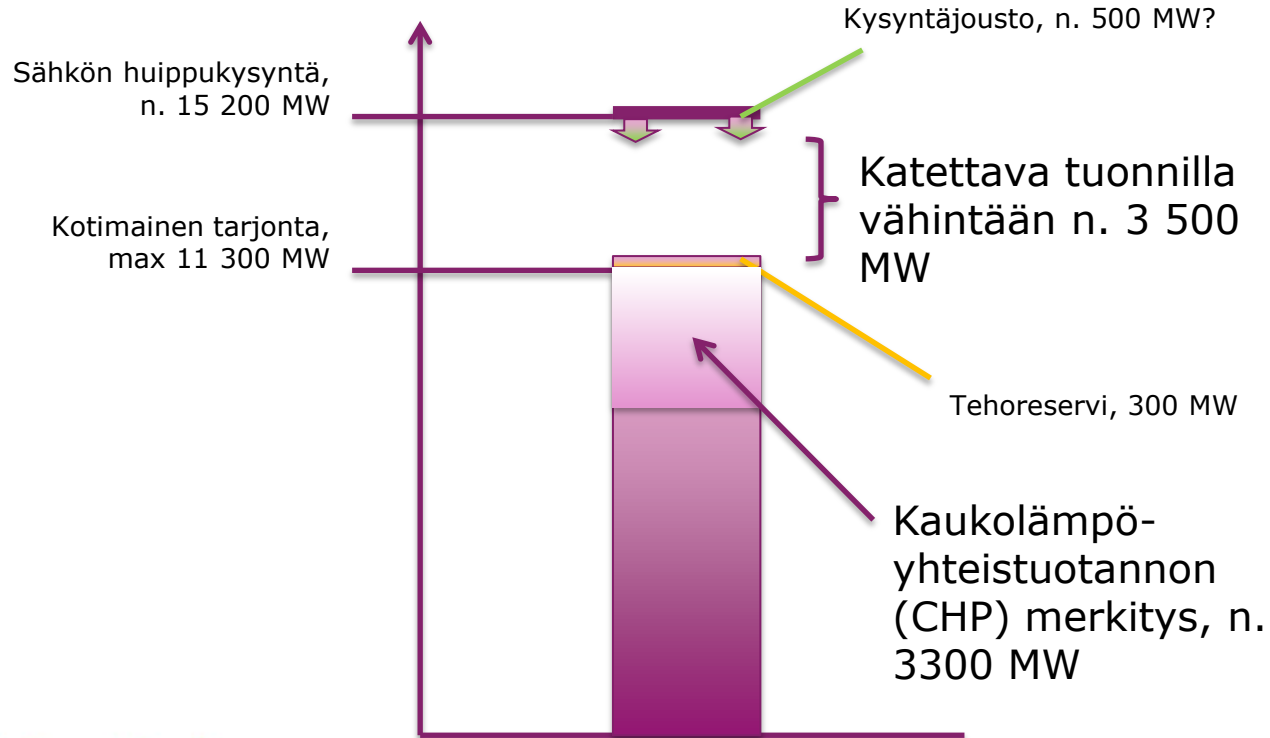
Kotitaloussähkön verollinen kokonaishinta (kulutus 2500-5000 kWh vuodessa)

1. puolivuotiskausi 2016, EU-maat + Islanti ja Norja



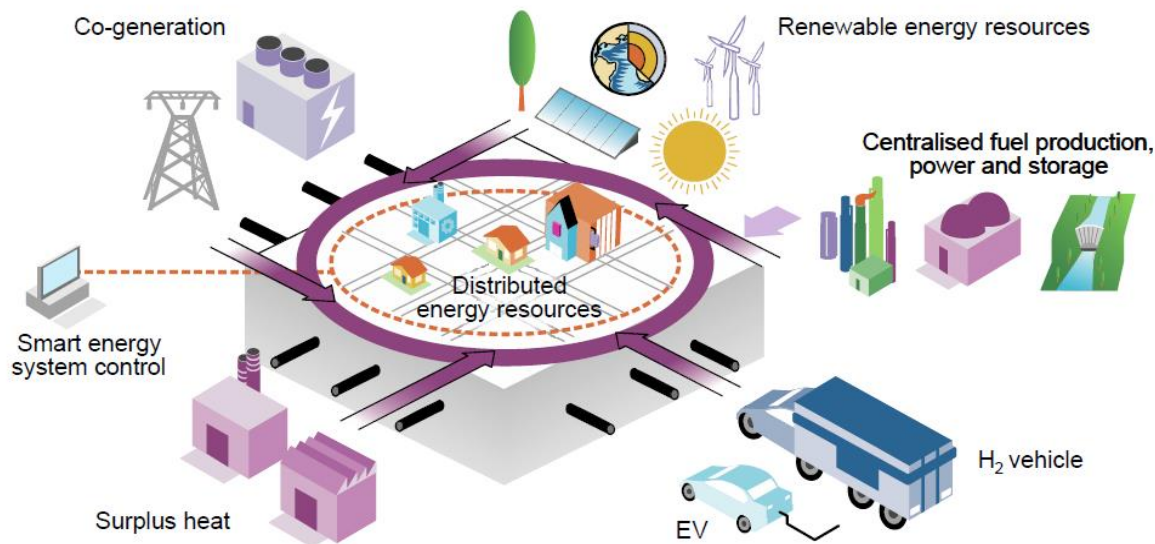
Lähde: Eurostat

Tehosta ja säätökyvystä on kasvava vaje



A smart, sustainable energy system

ETP
2012



*A sustainable energy system is a smarter,
more unified and integrated energy system*



Jatkotyö



Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet



Matka jatkuu: tulevia teemoja

- **Muutos helpoksi asiakkaalle, "sähkö kokonaispalveluna"**
→ Vähittäismarkkinamalli
- **Asiakkaiden älyratkaisuiden mahdollistaminen**
→ Rakennussäätely ja sähkösuunnittelu
- **Jakeluverkkoyhtiöiden roolin muutos**
→ Verkkoyhtiöiden säätely
- **Mittaus ja tiedonvaihto tulevaisuuden älykkäässä sähköjärjestelmässä**
- **Hajautetun sähköjärjestelmän kyberturvallisuus**
- **Avointen asioiden tarkentaminen ja yhteenveto**
→ Suunnitelma älykkään sähköjärjestelmän rakentamiseksi

Toivomme palautetta



- Raportissa teemakohtaisia kysymyksiä
- ➔ Kaivataan palautetta, ratkaisuvaihtoehtoja, uusia näkökulmia
- Julkinen kuuleminen 10.11.2017 asti, palaute osoitteeseen



alyverkot.palaute@tem.fi tai www.lausuntopalvelu.fi



Kiitos!
Kysymyksiä?