Yksilö energiapolitiikan keskiössä - hajautetun energiantuotannon haasteet ja mahdollisuudet Suomessa

Ympäristövaliokunta, STN-hankkeiden kuuleminen

Helsinki | 17.10.2017 | Prof. Pami Aalto

SUOMEN AKATEMIA

strateginen TUTKIMUS

strateginen TUTKIMUS

Suomi polkuriippuvainen keskitetystä järjestelmästä



Energiajärjestelmän rakenne ja sen ulottuvuudet

Resurssit, teknologiat, infrastruktuuri	*Rahoitus, markkinat, liiketoimintamallit*	*Instituutiot ja hyväksyntä*	*Ekologia, ympäristö*
Energiajärjestelmä keskitetty, perustunut energiaintensiivisten suuryritysten energiantarpeisiin ja osin teollisuuden omistamiin, fossiilisia, vesi- ja ydinvoimaa hyödyntäviin suurvoimaloihin	Energiahintojen edullisuus nähty kansallisen kilpailukyvyn tekijänä (2015 EU:n toiseksi edullisimmat sähkön hinnat teollisuudelle, pienkuluttajille ¼ alle keskitason)	Tiukat tulkinnat EU-lainsäädännön rajoitteista; kansalaisten osallistuminen energiantuotantoon historiallisesti niukempaa kuin esim. Tanskan energiaosuuskuntien perinteessä	Uusiutuvien hajautettujen kotimaisten resurssien (biomassa) hyödyntämisessä suunta kohti keskitettyjä, ilmastotaseeltaan kiistanalaisia ratkaisuja (biopolttoaineen valmistusketju)
Verkko valtaosin yksisuuntainen, tuottajilta kuluttajille, energiavirrat ulkomailta Suomeen (2015 45% kokonaisenergian kulutuksesta Venäjältä)	Energialiiketoiminta tukee heikosti hajautettua tuotantoa ja sen aggregointia: niukasti palveluntarjoajia, virtuaalivoimaloita	Suurvoimaloiden sijoittelussa aluepolitiikkaa – vaikka hajautettu yhdyskuntarakenne sinänsä suosii hajautettua tuotantoa	Monet hajautetut biomassavirrat hyödyntämättä energia- ja kiertotalousköyttöön

strateginen TUTKIMUS

Miten edistetään hajautetumpaa järjestelmää? [esimerkkinä *aurinkoenergia…*]



Energiajärjestelmän rakenne ja sen ulottuvuudet

Resurssit, teknologiat, infrastruktuuri	*Rahoitus, markkinat, liiketoimintamallit*	*Instituutiot ja hyväksyntä* (EL-TRAN kansalaiskysely 2016, N = 1295)	*Ekologia, ympäristö*
Aurinkopaneelien hyötysuhde parempi kylmässä, Suomessa Saksan tekninen potentiaali (GER: 5.9% sähköstä aurinkovoimaa 2016)	Fossiilisia polttoaineita polttavien suurvoimaloiden ja jalostamoiden epäsuorat tuet poistetaan vähitellen kilpailua vääristämästä (3mrd/v vs. uusiutuvat n. 300milj/v)	1.4%:lla suomalaisista aurinkopaneelit kotona, 6.6%:lla vapaa-ajan asunnossa; 1/3 hyvin tai melko kiinnostunut sähkön pientuotannosta, 1/3 vähän, 1/3 ei lainkaan	Rakennusten ’jyrkät’ seinä- ja kattoasennuksen mahdollisuudet alihyödynnettyjä: matalalta tuleva säteily ja lumen heijastusvaikutus
Verkkoon syöttäminen teknisesti helpoksi ja kannattavaksi yksilöille & eri energiayhteisöjen tasoilla: taloyhtiö, tontin ulkopuolella sijaitseva voimala, kulutuksen netotus eri paikkoihin	Hajautettuja järjestelmiä tukevan aggregointi-palvelu-, konsultointi- ja muun liiketoiminnan syntyä edistetään lainsäädännön kannustimilla ja tiedon avoimuudella	45% hyvin/melko kiinnostunut aurinkopaneelien hankkimisesta; 5v takaisinmaksuajalla 46%:lla kiinnostus, 10v 26%; takaisinmaksuaika 0.75-5v	Luonnon käyttö- ja arvo-ongelmat korkeintaan rajallisia, koska ratkaisu skaalautuu hajautuksen eri tasoille, vs. tuulivoima joka skaalautumassa ylös

strateginen TUTKIMUS

Yksilöiden yhteenliittymä = hajautettuun tuotantoon perustuva, mutta valtakunnan verkkoon irti/kiinni kytkettävä mikroverkko = kerrostalo, julkinen rakennus, kylä, teollisuusalue, jne…





Lempäälän Marjamäkeen suunniteltu teho- ja energiaomavarainen mikroverkko: aurinko, kaasu, kylmävarasto, akusto, sähköinen liikenne. *Kuva*: *Lempäälän-Vesilahden sanomat*



Sendain mikroverkko toimitti sähköä ja lämpöä Tohuku Fukushi – yliopiston opetussairaalalle 2pv 2011 tsunamin aiheuttaman sähkökatkon aikana: kaasu, aurinko, akku. *Lähde*: Berkeley Lab



strateginen TUTKIMUS

Mikroverkoilla voidaan osaltaan vastata koko energiajärjestelmän haasteisiin

Energiajärjestelmän rakenne ja sen ulottuvuudet

Resurssit, teknologiat, infrastruktuuri	*Rahoitus, markkinat, liiketoimintamallit*	*Instituutiot ja hyväksyntä*	*Ekologia, ympäristö*
Hyödynnetään paikalliset uusiutuvat resurssit (aurinko, biomassa, biokaasu, tuuli)	Skaalautuvilla kaasun varavoimaratkaisuilla saadaan lisäarvoa kaasuverkolle, mikroverkkojen vetypolttokennoilla tukea kaasuliikenteelle (erit. pitkän matkan)	Siirtomaksuja menettäville jakeluverkkoyhtiöille tukea haastavaan tehotasapainon hallintaan, kun osa verkosta voidaan kytkeä kiinni/irti tarvittaessa	Biomassa: ilmastotasesyistä parempi polttaa (hajautetusti) sähköksi kuin tuottaa biopolttoaineeksi (Markkula 2016)
Vähennetään uusien/ korvaavien ja vain osan vuodesta käytettävien suurvoimaloiden tarvetta, kun yhdistettyä lämmön ja sähkön tuotantoa ajetaan alas kustannus- ja päästösyistä	Biokaasun eri skenaarioissa 2030 jopa >1mrd liiketoimintapotentiaali (sis. talteenotettujen aineiden arvon ja lietteen ohella joutopeltomassat): 5-10% tulosta raaka-aineen pientuottajille	Lisätään yhteiskunnan haluamaa joustoa & resilienssiä säähäiriöitä, kyberhyökkäyksiä ja huippukulutusta vastaan koko järjestelmässä	Haja-asutusalueiden off-grid –ratkaisuissa vähemmän luontoa muokkaavia (ja kalliita) voimalinjoja; energia- ja teho-omavaraisissa on-grid –ratkaisuissa voidaan pysytellä ilmajohdoissa ilman maakaapelointia

strateginen TUTKIMUS

Jos yksilöt ja hajautus todella halutaan isommalla skaalalla energiantuotannon keskiöön, tarvitaan…

- Muutoksia, jotka koskevat koko energiajärjestelmää ei yhtä taikakeinoa
- Teknologia ja infra vasta alussa
- Kaasuratkaisuihin uutta skaalautumisen ajattelua
- Valintojen selkeytystä bioenergiasektorilla
- Mikroverkot seuraavaan energiastrategiaan
- Markkinat ja liiketoimintamallit saatava palvelemaan paremmin hajautusta
- Energiakansalaisuudessa hajautuksen perustuki olemassa
- Puoluekentässä monia voimia, jotka voisivat suosia hajautusta eri perusteilla: aluepolitiikka, maaseudun elinvoimaisuus, toimitusvarmuus, kustannukset, t&k ml. vientipotentiaali, innovatiivinen liiketoiminta, jne…
- Verkkoon liittymisen helpottaminen ja oman siirtojohdon rakentaminen ilman jakeluverkkoyhtiön siirtomaksuja
- TEM:n älyverkkotyöryhmän työn jalkautus

 © SUOMEN AKATEMIA |

SUOMEN AKATEMIA

strateginen TUTKIMUS

Ollaan yhteydessä!



www.el-tran.fi
Twitter: @Eltranteam
pami.aalto@uta.fi (konsortion johtaja)
pertti.jarventausta@tut.fi (varajohtaja)
matti.kojo@uta.fi (koordinaattori)

Vuorovaikutuskumppanit

Fortum

Fingrid

Elenia, Caruna

Energiateollisuus, Fortum, Helen

ABB, Empower, Valmet

Clic Innovation Oy

Euroopan Komissio/DG energia
Työ- ja elinkeinoministeriö
Ympäristöministeriö

Climate Leadership Council
Kuluttajaliitto
Omakotiliitto
Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
TULEVAISUUDEN TUTKIMUSKESKUS
UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND
TAMPEREEN YLIOPISTO
VTT
SUOMEN AKATEMIA