

HYÖDYNNETÄÄN ENERGIAMURROS JA LUOVUTAAN FOSSIILISESTA ENERGIASTA

Strategisen tutkimuksen neuvoston energiahankkeiden toimintasuosituksia

Pariisin ilmastopimukseen sitoutuneiden maiden nykyiset toimenpiteet ja sitoumukset eivät riitä pysäyttämään ilmastomuutoksen haitallista etenemistä. Tarvitaan energiajärjestelmän murros, joka katkaisee riippuvuutemme fossiilisesta energiasta. Energiamurros vaikuttaa niin teollisuuteen, palveluihin kuin ihmisten arkeen. Muutos on vaikea, mutta globaalit edelläkävijät voivat hyötyä siitä kehittämällä uutta liiketoimintaa ja teknologiaa sekä innovatiivista sääntelyä.

17.5.2018



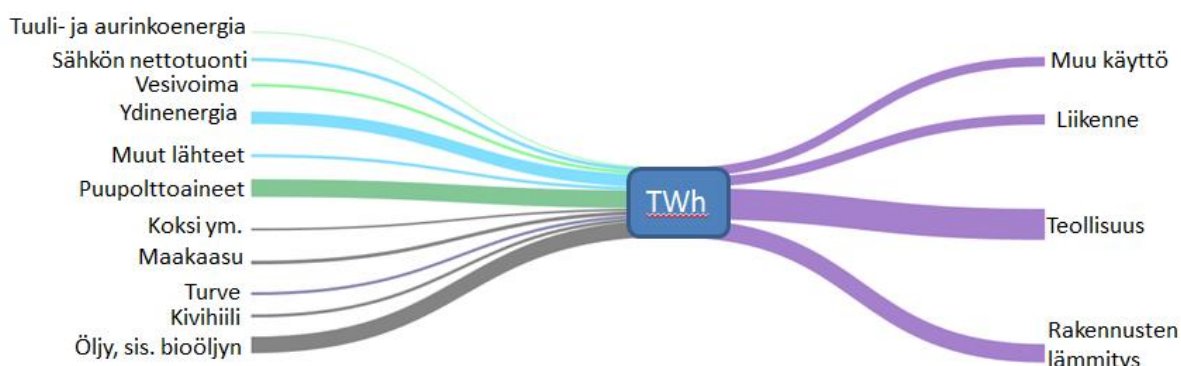
KOHTI UUSIA RATKAISUJA – ENERGIAJÄRJESTELMÄ VAATII UUDISTAMISTA

Suomessa on julkaistu useita energia- ja ilmastopoliittisia strategioita ja linjauksia, joilla on vastattu Euroopan unionissa sovittuihin pitkän aikavälin tavoitteisiin. Suomen hallitus on esittänyt hiilineutraaliuden saavuttamista vuoteen 2045 mennessä. Tämä ei onnistu vain polttoaineita vaihtamalla. **Energiamurrosta ajaa globaali tarve luopua kokonaan fossiilisista polttoaineista.** Energiamurros vaatii yhä radikaalimpia uudistuksia.

Nykyisten suunnitelmien mukaisessa kehityksessä Suomen energiajärjestelmä säilyy käytännössä muuttumattomana vuoteen 2030 saakka. Vain kivihiilen käyttö vähenee merkittävästi. Energian kokonaiskulutus kasvaa, mutta päästöt alenevat ydinenergian osuuden kasvaessa. Suunnitelmissa kotimaista tuuli- ja aurinkoenergia hyödynnetään vain noin 2 prosentin osuudella. Tavoiteltu energiaturvallisuus pyritään saavuttamaan vähentämällä energian tuontia merkittävästi.

Energiajärjestelmän säilyminen ennallaan vuoteen 2030 saakka lisää vaikeuksia luopua kokonaan fossiilisesta energiasta. Myös omavaraisuuden liiallinen korostaminen aiheuttaa ongelmia. Se voi johtaa kalliisiin, tehostomiin ja päästöjä aiheuttaviin ratkaisuihin, kuten turpeen käytön pitkittämiseen tai bioenergian merkittävään lisäämiseen.

Kustannustehokkaissa ratkaisuissa käytetään hyväksi myös sähkön tuonti- ja vientimahdollisuuksia, mikä edistää pohjoismaita laajempien tehokkaiden energiemarkkinoiden syntymistä. Toimivat pohjoiseurooppalaiset sähkömarkkinat ovat eduksi myös Suomelle. Lisäksi energiatehokkuuden parantaminen on ensiarvoisen tärkeää, sillä Suomen energiankulutuksesta suuri osa perustuu monenlaisiin polttoaineisiin (ks. alla oleva kuva).

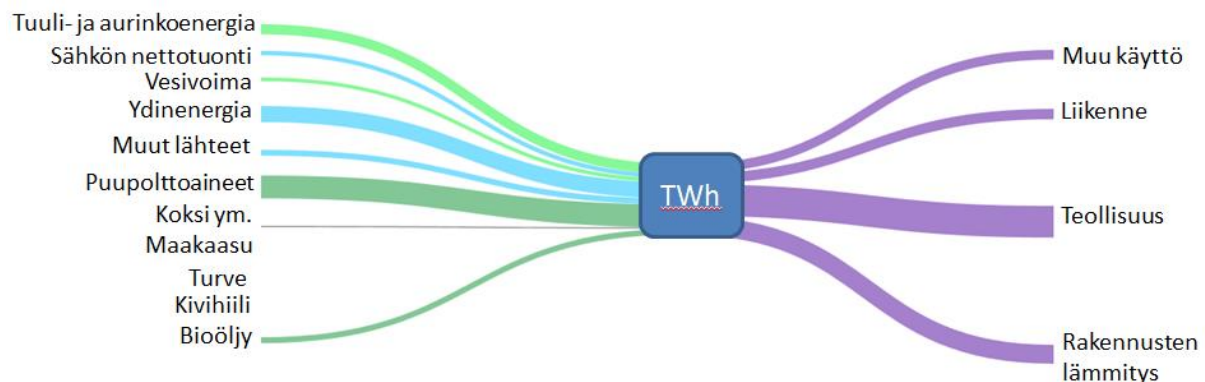


Suomen energiankulutus energialähteiden ja käyttökohteiden mukaan TWh:ssa vuonna 2016 tilastokeskuksen kokoamien tietojen perusteella. Yhteensä kulutus oli noin 380 TWh. Viivojen paksuus kuvaa määrää.

KAIKKIEN FOSSIILISTEN POLTTOAINEIDEN KORVAAMINEN BIOPOLTTOAINEILLA EI OLE KESTÄVÄ RATKAISU

Nykyisissä suunnitelmissa bioenergian odotetaan ratkaisevan merkittävän osan ilmastohaasteista Suomessa. Energia- ja ilmastostrategian (2016) mukaan vuonna 2030 puun ja turpeen tulisi kattaa noin 33 prosenttia Suomen energiantarpeesta. Esimerkiksi liikenteen päästövähennykset saavutettaisiin ennen kaikkea biopolttoaineiden avulla. Liikenne kulutti vuonna 2016 lähes puolet Suomessa käytetyistä fossiilisista polttoaineista.

Voimakas bioenergiapainotus ylläpitää polttoon perustuvaa infrastruktuuria, josta on vaikeaa ja hidasta irrottautua. Fossiilisilla energialähteillä katettiin Suomen energiantarpeesta 38 prosenttia vuonna 2016 ja osuuden odotetaan olevan edelleen noin 27 prosenttia vuonna 2030. Bioenergialla ei voida korvata kestävästi niin suurta fossiilisen energian määrää edes Suomessa. Vaihtoehtona on tehostaminen sekä lämpöjärjestelmän ja liikenteen nopeutettu sähköistäminen. Lopputulos voisi olla seuraavan kuvan kaltainen.



Mahdollinen energiatulevaisuus ilman fossiilisia polttoaineita v. 2050. Energiankulutuksen on oletettu vähenevän tehostamisen myötä vuoden 2016 tasolta 380 TWh noin 0,8 % vuodessa tasolle 290 TWh.

ENERGIAMURROSTA KANNATTAA EDISTÄÄ AKTIIVISESTI

Energiamurroksen ytimessä ovat tekniset, poliittiset ja sosiaaliset innovaatiot, jotka tekevät energijärjestelmästä nykyistä kestävämmän. Erityisen tärkeää on edistää uusiutuvia energialähteitä, kuten tuuli- ja aurinkoenergiaa sekä sopeuttaa energijärjestelmää vaihtelevaan energiantuotantoon esimerkiksi energian varastointitekniikoiden ja kysyntäjouston avulla. Lisäksi tulee parantaa energiatehokkuutta sekä toteuttaa sähkö-, lämpö- ja kylmäverkoja älykkäästi yhdistäviä ratkaisuja. Murros edellyttää myös lainsäädännön aktiivista uudistamista.

Aktiivinen energia- ja innovaatiopolitiikka voi vähentää yhteiskunnan polkuriippuvuutta sekä avata innovoinnille mahdollisuuksia esimerkiksi sääntelyssä, patentointikäytännöissä ja julkisissa hankinnoissa. Uusien energiapalveluiden tuottajien nykyistä laajempi osallistuminen energiapolitiikan suunnitteluun auttaa näkemään energiamurroksen haasteet ja mahdollisuudet uudessa valossa. Voimme ottaa oppia muiden maiden onnistuneista kokeiluista ja käytännöistä - sekä virheistä. Näin voimme tunnistaa polkuja kohti parempia ratkaisuja energijärjestelmän, liiketoimintamallien ja lainsäädännön kehittämisessä.

Toimenpiteitä liikennesektorin uudistamiseksi

- Muutetaan työmatkakorvausten perusteet sekä työsuhdeautojen ja päästöjä aiheuttavien polttoaineiden verotusta fossiilisten polttoaineiden käytön vähentämiseksi.
- Kiristetään auto- ja ajoneuvoveroja päästöperusteisesti.
- Mahdollisia romutuspalkkioita käytetään vain hyvin vähäpäästöisten autojen hankintaan.

Toimenpiteitä kuluttajien sekä kiinteistöjen omistajien ja ylläpitäjien mukaan saamiseksi energiamurrokseen

- Parannetaan kuluttajien oman uusiutuvan energian tuotannon sekä kysyntäjouston edellytyksiä ja kannattavuutta muun muassa sääntelyn, sopimusmallien sekä koti- ja kiinteistöautomaation avulla.
- Uudistetaan energian hinnoittelua siten, että sähkön ja lämmön hinnat vaihtelevat päästöjen ja tehon tarpeen mukaan. Näin ohjataan sekä kuluttajia että tuottajia älykkäisiin ratkaisuihin, joiden avulla vältetään energian ja luonnonvarojen tuhlausta.
- Tehdään pakollisiksi kysyntäjouston mahdollistavat sähköjärjestelmät uudisrakennuksissa ja peruskorjauksissa.
- Parannetaan kansalaisten valmiuksia siirtyä kestävämpiin kulutustapoihin toteuttamalla innovatiivisia ratkaisuja ja kehittämällä pelisääntöjä energiayhteisöille.
- Käynnistetään radikaaleja kokeiluja, kuten henkilökohtaiseen kulutukseen perustuvan päästötaseen laskenta block chain -teknologian avulla.
- Avataan kaukolämpö- ja jäähdytysverkot hukkalämmön ja uusiutuvan energian tuottajille sekä kysyntäjouston tarjoajille.
- Käynnistetään rakennusten energiatehokkuusohjelma, joka vähentää huipputuotannon tarvetta sekä mahdollistaa kaukolämpöverkoissa polttamisen korvaamisen lämpöpumpuilla.

Toimenpiteitä energiajärjestelmän uudistamiseksi ja energian käytön tehostamiseksi tukipolitiikalla ja muulla taloudellisella ohjauksella

- Korotetaan fossiilisten polttoaineiden verotusta energiantuotannossa ja kiinteistöjen lämmityksessä.
- Muutetaan sähkövero siten, että se muuttuu sähkön hinnan mukaan. Näin edistetään kysyntäjoustoa ja halvan sähkön varastointia lämpönä.
- Vähennetään radikaalisti korkeaa energiankulutusta ylläpitäviä rakenteellisia tukia, kuten energiaintensiivisen tuotannon verotukea ja päästökauppatukea.
- Energian käyttöön liittyviä yritystukia käytetään vain sellaisiin verouudistuksiin, tukiin ja muuhun ohjaukseen, jotka lisäävät älyenergiainnovaatioita, uusiutuvan energian tuotannon kaupallistamista, energiatehokkuutta ja energian varastointia.
- Suunnataan innovaatio- ja kärkihanketukia muun muassa lämpöpumppeihin, lämmön kausivarastoihin ja muihin energian varastointiratkaisuihin, aurinkoenergiaan sekä rakennusten energia- ja tehotehokkuuden parantamiseen. Tärkeitä kehityskohteita ovat myös harvinaisten metallien ja maametallien kiertotalous sekä älykkään sähköverkon tiedonhallinta.

SUOMI HYÖTYY ENERGIAMURROKSESTA

Globaali energiamurros sisältää paljon kansainvälisiä liiketoimintamahdollisuuksia suomalaisille osajille. Usein näitä mahdollisuuksia vähätellään toteamalla, että aurinkopaneelit ja sähköautot ovat tuontitavaraa. Taloudelliset vaikutukset eivät kuitenkaan liity pelkästään laitteisiin, vaan palveluiden osuus rahavirroista ja työllistäväydestä on merkittävä. Esimerkiksi aurinkovoimalahankinnan rahavirrasta alle puolet kohdistuu paneeleihin ja lämpöpumpuinvestoinnissa vain kolmannes itse laitteeseen. Suomalaiset yritykset tarjoavat esimerkiksi sähköautoiluun latausteknologiaa, komponentteja, ohjelmistoja ja palveluita.

Monet maat ovat onnistuneesti brändänneet itseään uusiutuvan energian edelläkävijöinä ja tuottaneet globaaleja ratkaisuja. Suomi tunnetaan lähinnä bioenergiasta, jolla on tärkeä osuus kotimaan energian tuotannossa. Kansainvälinen vertailu osoittaa, että pääsy globaalien johtajien joukkoon edellyttää innovaatiopolitiikan määrätietoista kohdistamista uusien energiaratkaisujen tutkimukseen, kehittämiseen, pilotointiin sekä vahvojen kotimarkkinoiden luomiseen ja viennin edistämiseen. Myös palveluilla on kasvava rooli, merkitys ja vientipotentiaali energiamurroksessa.

Toimenpiteitä, joilla Suomi voi edistää globaalia energiamurrosta

- Vauhditetaan yhdessä EU:n edelläkävijöiden kanssa päästökaupan päästöoikeuksien mitätöintiä päästöjen hinnan nostamiseksi - tämä edistäisi puhtaiden energialähteiden kilpailukykyä verrattuna fossiilisten polttoaineiden käyttöön.
- Varmistetaan johdonmukaisesti, että energiajärjestelmää kehitetään sopusoinnussa YK:n Agenda 2030 kestävä kehityksen tavoitteiden kanssa..
- Lisätään puhtaiden energiaratkaisujen osaamis- ja koulutusvientiä sekä vientirahoitusta, joilla edistetään Venäjän ja muiden kehittyvien maiden energiasektorin uudistumista.
- Lisätään diplomaattista yhteistyötä pohjoismaissa energia- ja ilmastokysymyksissä Arktisen neuvostossa ja Pohjoismaiden ministerineuvostossa.

Suomi voi hyötyä energiamurroksesta, jos suomalaiset päättäjät, yritykset ja kansalaiset etenevät nykyistä nopeammin ja rohkeammin kohti puhdasta ja älykästä energiajärjestelmää. Kysyntäjoukon toteuttamisessa Suomi on jo edelläkävijä. Suomalaisten korkeatasoinen osaaminen ja globaali edelläkävijyys muilla yhteiskunnan osa-alueilla tarjoavat kaikki edellytykset energiamurroksessa menestymiselle.

Aiheesta enemmän

- Harsia, Pirkko, Sirja-Leena Penttinen, Pertti Järventausta, Jaakko Sorri, Pami Aalto, Kari Kallioharju, Jari Kaivo-oja, Matti Kojo, Timo Korpela, Ilkka Ruostetsaari, Anna M. Oksa, Edellytykset kysyntäjoukon toteutumiselle kiinteistössä, EL-TRAN analyysi 1/2017
- Hyysalo, S., Marttila, T., Temmes, A., Lovio, R., Kivimaa, P., Auvinen, K., Pyhälampi, A., Lukkarinen, J. & Peljo, J. 2017. Uusia näkymiä energiamurroksen Suomeen – murrosareenan tuottamia kunnianhimoisia energia- ja ilmastotoimia vuosille 2018-2030. Smart Energy Transition -hanke. Raportti. Saatavissa: Uusia näkymiä energiamurroksen Suomeen
- Johnstone, P. & Kivimaa, P. 2017. Multiple dimensions of disruption, energy transitions and industrial policy. Energy Research & Social Science. Available: <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.10.027>
- Kopsakangas-Savolainen, M., Meriläinen, T., Ruokamo, E., Svento, R. (2018). Towards flexible energy demand - household preferences for dynamic contracts, services and emissions reductions., 6th World Congress of Environmental and Resource Economists (WCERE), June 2018, Göteborg.
- Kühnlenz, F., Nardelli, P.H.J, Karhinen, S., Svento, R. (2018) Implementing flexible demand: Real-time price vs. market integration, Energy, 149: 550-565
- Panula-Ontto, J., Luukkanen, J., Kaivo-oja, J., O'Mahony, T., Vehmas, J., Valkealahti, S., Björkqvist, T., Korpela, T., Järventausta, P., Majanne, Y., Kojo, M., Aalto, P., Harsia, P., Kallioharju, K., Holttinen, H., Repo, S. (2018) 'Cross-Impact Analysis of Finnish Electricity System with Increased renewables: Long-run Energy Policy Challenges in Balancing Supply and Consumption', *Energy Policy* 118: 504-13.
- Ruostetsaari, I., Kotilainen, K., Aalto, P., Harsia, P., Heljo, J., Järventausta, P., Kallioharju, K., Kojo, M., Mylläri, F., Pääkkönen, A., Repo, S., Sorri, J., Uski, S. (2018) Suomalaiset sähkön käyttäjinä ja tuottajina: valmius kysyntäjoukoon ja omakohtaiseen sähköntuotantoon. EL-TRAN analyysi 4/2018 (huhtikuu) 2018.

Tekstin ovat laatineet Strategisen Tutkimuksen Neuvoston tutkimushankkeiden tulosten pohjalta:

- Mikael Hildén, STN Hiilineutraali ja resurssiniukka Suomi- ohjelma, Suomen ympäristökeskus, mikael.hilden@ymparisto.fi
- Pami Aalto, EL-TRAN-hanke, Tampereen yliopisto, Johtamiskorkeakoulu, pami.aalto@uta.fi
- Karoliina Auvinen, Smart Energy Transition –hanke, Aalto-yliopiston Kauppakorkeakoulu, karoliina.auvinen@aalto.fi
- Maria Kopsakangas-Savolainen, BCDC Energia –hanke, Suomen ympäristökeskus ja Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu, maria.kopsakangas-savolainen@ymparisto.fi
- Rauli Svento, BCDC Energia –hanke, Oulun yliopiston kauppakorkeakoulu, rauli.svento@oulu.fi
- Armi Temmes, Smart Energy Transition –hanke, Aalto-yliopiston Kauppakorkeakoulu, armi.temmes@aalto.fi

Tutkimushankkeet, joissa tuotettu taustatietoa

- BCDC-Energia <http://www.bcdcenergia.fi/> Aurinko- ja tuulienergian hallinta
- CloseLoop <http://closeloop.fi/> Akkumetallit ja materiaalitehokkuus
- EL-TRAN <https://el-tran.fi/> Sähköjärjestelmän muutospolut
- FORBIO <https://www.uef.fi/web/forbio> Metsät ja bioenergia
- SET <http://smartenergytransition.fi/fi/etusivu/> Energiajärjestelmän murrokset
- SmartSea <http://smartsea.fmi.fi/> Uusiutuva energia merialueella
- Winland <http://winlandtutkimus.fi/> Energia, ruoka ja turvallisuus

