

Ilmastonmuutos, luonnonvarat ja energia

Ratkaisukortti 1: Kansalaisilla on paljon annettavaa energian ja luonnonvarojen hallinnassa

Lukuisat kyselyt osoittavat, että kansalaiset haluavat nykyistä kestävämpiä ratkaisuja luonnonvarojen käyttöön ja energian tuotantoon. Ihmiset tulevat mukaan suunnitteluun ja toteutukseen, jos heille annetaan siihen mahdollisuus.

- **Energiajärjestelmän haluttua murrosta voi vauhdittaa edistämällä energiayhteisöjen perustamista ja kokeiluista oppimista. (BCDC Energia, SET)**

BCDC perustelee →

Yksittäisillä kotitalouksilla on rajalliset mahdollisuudet vaikuttaa ilmastonmuutoksen torjuntaan laajemmin. Sen sijaan yhdessä toimimalla mahdollisuudet skaalautuvat ja vaikuttavuutta voidaan saavuttaa. Uudentyyppiset energiayhteisöt avaavat tien vaikuttavuuden toteutumiseen.

Suomessa pitää toteuttaa kokeiluja, joiden avulla saadaan tietoa maamme teknisen kehityksen tarjoamista mahdollisuuksista toimivien uusien skaalautuvien liiketoimintamahdollisuuksien löytymiseksi sekä energiajärjestelmän älykkyyden toteutumiseksi.

Lisätietoa:

Ruokamo, Enni, Kopsakangas-Savolainen, Maria & Meriläinen, Teemu and Svento, Rauli (2018). [Towards Flexible Energy Demand – Preferences for Dynamic Contracts, Services and Emissions Reductions](#). Available at SSRN.

Karhinen, Santtu, Huuki, Hannu & Ruokamo, Enni (2017). [Emissions reduction by dynamic optimization of distributed energy storage under aggregator's control](#). Available at SSRN.

Huuki, Hannu, Karhinen, Santtu, Böök, Herman, Lindfors, Anders, Kopsakangas-Savolainen, Maria, and Svento, Rauli (2018). [Virtual power plant operation with solar power forecast errors and demand response](#), mimeo. Available at SSRN.



Ratkaisukortti 8: Yhteiskunnallisiin murroksiin tulee valmistautua kouluttamalla ja kouluttautumalla

Yhteiskunnallisten murrosten hallinta edellyttää, että osaaminen ja koulutus tukevat sopeutumista muutoksiin. Luonnonvarojen käytön sekä energiantuotannon ja -käytön kehittäminen nykyistä kestävämpään suuntaan luo uusia koulutus- ja osaamistarpeita.

- **Energiatiedon lukutaidon kehittäminen vaatii järjestelmällistä koulutusta. Älykkäiden kysyntäjoustojärjestelmien täysimääräinen hyväksikäyttö vaatii sähköasentajien ja -suunnittelijoiden kouluttamista ja sertifiointia. (BCDC Energia, EL-TRAN)**

BCDC perustelee →

Kansalaiset kaipaavat selkeää ja luotettavaa tietoa energia- ja sähkömarkkinoiden toiminnasta. Peruskäsitteidenkin hallinnassa ja tunnettuudessa on selkeitä puutteita ja ongelmia.

Vapaasti käytettävissä olevat [Puhtaan energian tutkimuksen \(Clean Energy Research, CER\) -termistö](#) Tieteen Termipankissa ja [vastaava ontologia](#) Suomalaisessa asiasanasto- ja ontologiapalvelu Fintossa auttavat ymmärtämään energiakeskusteluissa käytettyä asiantuntijakieltä ja energiamurrosta. Energian tuotannon, kulutuksen, hinnoittelun ja tulevaisuuden älysähköverkon ymmärtäminen luo pohjaa energiakäyttäytymisen muutokselle, ihmisten energiatiedon lukutaidon kehittymiselle ja ”energiakansalaisuudelle”.

Lisätietoa:

Keränen, Teija, Hirvonen, Noora & Huotari, Maija-Leena (2018). [Examining energy information literacy with an adaptation of the everyday health information literacy screening tool](#). In Kurbanoglu S., Boustany J., Špiranec S., Grassian E., Mizrahi D., Roy L. (Eds.) Information Literacy in the Workplace. ECIL 2017. Communications in Computer and Information Science, vol 810. Springer, Cham.

Huotari, Maija-Leena & Suorsa, Anna (2017). [Knowledge creation and use in organizations](#) In John McDonald & Michael Levine-Clark (Eds.) Encyclopedia of Library and Information Sciences, 4th edition. New York: Taylor & Francis Group

Tuomela, Sanna, Huotari, Maija-Leena, Ali, Samad, de Castro Tomé, Mauricio, Ding, Chao, Ikonen, Kaisa, Innanen, Kaisu, Kangasharju, Jussi, Karhinen, Santtu, Kühnlenz, Florian, Lindfors, Anders, Markkula, Juho, Nardelli, Pedro, Niemelä, Sami, Pouttu, Ari, Ramezanipour, Iran, Suorsa, Anna, Teirilä, Juha, Waltari, Otto, Svento, Rauli (2017-2018). Clean Energy Research terminology. Bank of Finnish Terminology in Arts and Sciences. (URL: <http://www.tieteentermipankki.fi/wiki/Clean> Energy Research.)



Ratkaisukortti 10: Energiaturvallisuutta voidaan lisätä uusiutuvien energialähteiden maailmassa

Siirtyminen kokonaan vähäpäästöisiin energialähteisiin muuttaa energiaturvallisuuden ylläpitämisen keinoja. Kyse on yhteistyön lujittamisesta maiden, teknologioiden ja tuotantomuotojen välillä, oman tuotannon tehostamisesta ja monipuolistamisesta sekä varastoinnin kehittämisestä.

- Uusiutuvien energialähteiden roolia voidaan kasvattaa energiajärjestelmässä, mutta se edellyttää uutta älykästä ohjausta ja kysynnän jouston vahvistamista. (BCDC Energia, EL-TRAN, SET)

BCDC perustelee →

Joustavalla kysynnällä voidaan tasoittaa kulutushuippuja ja uusiutuvien energialähteiden vaihtelevuuden ongelmaa. Ajattelutapaa täytyy muuttaa: tuotantoa ei ohjata kulutuksen, vaan kulutusta tuotannon mukaan.

Energiasääennuste auttaa säätämään sähköntuotantoa ja -kulutusta. Ennustetta seuraamalla aurinko- ja tuulienergiaa käyttävät taloudet ja yhteisöt voivat ajoittaa sähkön kulutuksen suotuisan energiasään ajaksi. [BCDC:n energiasääennuste](#).

- Sähkön ja tehon hinnoittelumekanismista tulee älykkäillä sähkömarkkinoilla entistä tärkeämpiä ja erilaisia ratkaisuja tulee testata ja soveltaa. (BCDC Energia, EL-TRAN, SET)

Lisätietoa:

Huuki, Hannu, Karhinen, Santtu, Kopsakangas-Savolainen, Maria & Svento, Rauli (2017). [Flexible Demand and Flexible Supply As Enablers of Variable Energy Integration](#). Available at SSRN

Ruokamo, Enni, Kopsakangas-Savolainen, Maria, Meriläinen, Teemu & Svento, Rauli (2018). [Towards Flexible Energy Demand – Preferences for Dynamic Contracts, Services and Emissions Reductions](#). Available at SSRN.

Karhinen, Santtu and Huuki, Hannu and Ruokamo, Enni. (2017). [Emissions reduction by dynamic optimization of distributed energy storage under aggregator's control](#). Available at SSRN.

Kühnlenz, Florian, Nardelli, Pedro H.J., Karhinen, Santtu & Svento, Rauli (2018). [Implementing flexible demand: Real-time price vs. market integration](#). Energy, Vol. 149, 550–565.



Ratkaisukortit – BCDC Energian väittämät ja perustelut

Hildén, Mikael, Huuki, Hannu, Kivisaari, Visa & Kopsakangas-Savolainen, Maria (2018). [The Importance of Transnational Impacts of Climate Change in a Power Market](#). Energy Policy Vol. 115, p. 418-425.

Krishnamurthy, Chandra Kiran B., Vesterberg, Mattias, Böök, Herman, Lindfors, Anders V. & Svento, Rauli (2018). [Real-time pricing revisited: Demand flexibility in the presence of micro-generation](#). Energy Policy Vol. 123, p. 642-658.

Ratkaisukortti 12: Energiajärjestelmän joustavuus tukee radikaalia kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä

Kulutuspiikit ovat energiaturvallisuuden ja energiatuotannon päästöjen kannalta ongelmallisia. Jotta investoinnit tulevat tehokkaaseen käyttöön tavalla, joka minimoi päästöt, tarvitaan nykyistä joustavampi energiajärjestelmä sekä tuotannon että erityisesti kulutuksen osalta.

- **Joustot ja energiavarastot liittyvät kiinteästi toisiinsa. Kehittyvän tietotekniikan avulla voidaan toteuttaa ja hallita varastointia ja joustavuutta eri aikajänteillä. Joustava siirtyminen eri energiamuotojen (lämpö/sähkö) välillä mahdollistaa osaltaan suuren vaihtelevan uusiutuvan tuotannon. (BCDC Energia, EL-TRAN, SET)**

Lisätietoa:

Mohan, Nitinder, Zhou, Penguyan, Govindaraj, Keerthana & Kangasharju, Jussi (2017). Managing Data in Computational Edge Clouds in Proceedings of ACM SIGCOMM Workshop on Mobile Edge Communications, Los Angeles, CA, USA,

Zavodovski, Aleksandr, Bayhan, Suzan & Kangasharju, Jussi (2017). [Data-Driven Analysis of Database-Assisted Spectrum Access for Mobile Users](#) in Proceedings of IEEE Infocom Workshop on Advances in Software Defined and Context-Aware Cognitive Networks, Atlanta, GA, USA.

Karhinen, Santtu, Huuki, Hannu & Ruokamo, Enni (2017). [Emissions reduction by dynamic optimization of distributed energy storage under aggregator's control](#). Available at SSRN.

Karhinen, Santtu & Huuki, Hannu (2017). [Private and Social Benefits of a Pumped Hydro Energy Storage with Increasing Amount of Wind Power](#). Available at SSRN.

Mohan, Nitinder & Kangasharju, Jussi (2016). [Edge-Fog Cloud: A Distributed Cloud for Internet of Things Computations](#). Proceedings of International Conference on Cloudification of the Internet of Things. Print ISBN: 978-1-5090-4960-8



Ratkaisukortit – BCDC Energian väittämät ja perustelut

Lima, Carlos H. M., Alves, Hirley Nardelli, Pedro H. J. & Latva-aho, Matti (2017). [Effects of Relay Selection Strategies on the Spectral Efficiency of Wireless Systems with Half- and Full-duplex Nodes](#) IEEE Transactions on Vehicular Technology, PP(99), 1-1.

Ratkaisukortti 14: Energiajärjestelmän murros vaikuttaa yhteiskuntaan laajasti

Energiamurros ei toteudu muuttamatta merkittävästi yhteiskunnallisia rakenteita, toimintatapoja ja instituutioita. Muutosten toteuttaminen on vaativaa, koska todelliset tai kuvitellut sivuvaikutukset voivat muodostua esteiksi tai viedä murrosta ei-toivottuun suuntaan.

- Älykkäät säätelyjärjestelmät mahdollistavat vaihtelevan uusiutuvan energiantuotannon hallinnan. Siinä markkinamekanismit yhdistyvät uuden sukupolven ICT- ja digipalveluihin sekä täsmentyviin sääennusteisiin. Tämä mahdollistaa modernin digitaalisen kauppapaikan sähkökulutukselle sekä sähkön pientuotannon myynnille ja ostolle. (BCDC Energia)
- Kokeilut luovat edellytyksiä edetä kohti laajempia rakenteellisia muutoksia. Ne voivat avata myös uusia liiketoimintamahdollisuuksia ja vientimarkkinoita sekä luoda työpaikkoja. Sekä suuret että pienet yritykset osallistuvat muutospolkujen kehittämiseen. (BCDC Energia, EL-TRAN, SET)

Lisätietoa:

Huuki, Hannu, Karhinen, Santtu, Böök, Herman, Lindfors, Anders, Kopsakangas-Savolainen, Maria, and Svento, Rauli (2018). [Virtual power plant operation with solar power forecast errors and demand response](#), mimeo. Available at SSRN.

Krishnamurthy, Chandra Kiran B., Vesterberg, Mattias, Böök, Herman, Lindfors, Anders V. & Svento, Rauli (2018). [Real-time pricing revisited: Demand flexibility in the presence of micro-generation](#). Energy Policy Vol. 123, p. 642-658.

Korhonen, Marko, Kangasrääsio, Suvi & Svento, Rauli (2018). [Do people adapt to climate change? Evidence from the industrialized countries](#). International Journal of Climate Change Strategies and Management, 11(1), 54-71.

Rontu, Laura, Gleeson, Emily, Räisänen, Petri, Pagh Nielsen, Kristian, Savijärvi, Hannu & Hansen Sass, Bent (2017). [The HIRLAM fast radiation scheme for mesoscale numerical weather prediction models](#). Advances in Science and Research, 14, 195-215.



Ratkaisukortit – BCDC Energian väittämät ja perustelut

BCDC Energia

Aurinko- ja tuulienergian laajamittainen ja kustannustehokas käyttö

www-sivut bcdcenergia.fi Twitter [@bcdcenergia](https://twitter.com/bcdcenergia)

Blogipostauksia, populaareja ja tieteellisiä artikkeleita ja videoita BCDC Energian tutkimusryhmiltä:

[BCDC Markkinat -tiimi](#)

[BCDC ICT -tiimi](#)

[BCDC Sää -tiimi](#)

[BCDC Pilvilaskenta -tiimi](#)

[BCDC Vuorovaikutus -tiimi](#)

[Kaikki BCDC:n tieteelliset artikkelit](#)

