

Uusiutuvaa energiaa ja energia- tehokkuutta Lapin kuntiin



Uusiutuvaa energiaa ja energiatehokkuutta Lapin kuntiin

Milla Hirvaskari (toim.)

Uusiutuvaa energiaa ja energia- tehokkuutta Lapin kuntiin

Sarja B. Raportit ja selvitykset 7/2016

© Lapin ammattikorkeakoulu ja tekijät

ISBN 978-952-316-125-2 (nid.)

ISSN 2342-2483 (painettu)

ISBN 978-952-316-126-9 (pdf)

ISSN 2342-2491 (verkkojulkaisu)

Lapin ammattikorkeakoulun julkaisuja
Sarja B. Raportit ja selvitykset 7/2016

Toimittaja: Milla Hirvaskari

Rahoittajat: Vipuvoimaa EU:lta, Lapin liitto,
Euroopan unioni

Kirjoittajat: Tuomas Alakunnas, Milla Hirvaskari,
Petri Kuisma, Mikko Rintala, Antti Sirkka

Taitto: Lapin AMK, viestintäyksikkö

Lapin ammattikorkeakoulu
Jokiväylä 11 C
96300 Rovaniemi

Puh. 020 798 6000
www.lapinamk.fi/julkaisut



Lapin korkeakoulukonserni LUC
on yliopiston ja ammattikorkea-
koulun strateginen yhteenliittymä.
Konserniin kuuluvat Lapin yliopisto
ja Lapin ammattikorkeakoulu.
www.luc.fi

Sisällys

MILLA HIRVASKARI ESIPUHE: ENERGIA TEHOKKUUDELLA JA LÄHIENERGIALLA ELINVOIMAISUUTTA LAPPIIN	7
PETRI KUISMA UUSIUTUVIEN ENERGIALÄHTEIDEN HAASTEET JA MAHDOLLISUUDET LAPISSA	11
TUOMAS ALAKUNNAS ENERGIAN ARVOKETJU	19
ANTTI SIRKKA KUNTA-ALAN ENERGIA TEHOKKUUSSOPIMUKSET JA RAHOITUSMALLIT	31
ANTTI SIRKKA MOTIVAN ENERGIA KATSELMUSTOIMINTA	43
MILLA HIRVASKARI & MIKKO RINTALA RAHOITUSMAHDOLLISUUKSIA ENERGIA TEHOKKUUDEN PARANTAMISEKSI	49
TUOMAS ALAKUNNAS UUSIUTUVAN ENERGIAN HYÖDYNTÄMISEN HYVIÄ KÄYTÄNTEITÄ SUOMESSA	57

ESIPUHE: Energiatehokkuudella ja lähienergialla elinvoimaisuutta Lappiin

Säädökset ja velvoitteet asettavat haasteen julkishallinnon toimijoille. Heidän tulee tehostaa kaikessa julkisen sektorin toiminnassa energiankäyttöä ja vähentää siten kasvihuonekaasupäästöjä. Energiankäytön tehostaminen ja päästöjen vähentäminen ovat vahva ja näkyvä osoitus kunnan sitoutumisesta oman toiminnan ympäristövai-
kutuksien vähentämiseen. (Motiva Oy 2015).

Kiinteistöjen energianhallinta ja energiatehokkuuden huomiointi hankinnoissa sekä liikenne- ja yhdyskuntasuunnittelussa ovat askel kohti kokonaisvaltaista energian-
käytön tehostamistoimintaa. Paremman ympäristön laadun lisäksi energiankäytön
tehostaminen tuo kunnille myös selviä kustannussäästöjä. (Motiva Oy 2015.)

Suomessa vapaaehtoiset energiatehokkuussopimukset ovat tärkeä osa energiatehok-
kuus- ja päästövähennysvelvoitteiden ja näitä koskevien EU-direktiivien toimeenpa-
noa. Kuntasektorin sopimusjärjestelmässä on kaksi vaihtoehtoista sopimusmallia.
Näitä ovat Työ- ja elinkeinoministeriön ja kunnan kahdenvälinen energiatehokkuus-
sopimus (KETS) sekä Motiva Oy:n hallinnoima energiaohjelma (KEO). (Energiate-
hokkuustoimilla elinvoimaa kuntiin 2015, 1.)

Uusiutuvan energian ala on merkittävä ja kasvava osa suomalaista maa- ja metsätalo-
utta, metsäteollisuutta sekä energia- ja ympäristöteknologian teollisuutta (Alm 2015).
Suomessa uusiutuvan energian tuotannossa painopiste on selkeästi puussa ja biope-
räsissä kierrätyspolttoaineissa (Motiva Oy 2016).

Uusiutuvan energia lisääminen on kunnalle mahdollisuus. Se edistää paikallisten
energiälähteiden hyödyntämistä, tuo kustannussäästöjä ja luo mahdollisuuksia uu-
delle yritystoiminnalle. (Motiva Oy 2016.) Ilmastonmuutoksen torjunta luo uusia työ-
paikkoja myös kasvukeskusten ulkopuolisille maaseudun harvaan asutuille alueille
(Alm 2015, 11).

ENERGIA-ALAN KEHITTÄMINEN LAPISSA

Lapissa on viime vuosien aikana toteutettu monia uusiutuvaan energiaan ja energiatehokkuuteen liittyviä kehittämishankkeita ja investointeja. Kokonaistilanne tunnetaan jossain määrin, mutta Lapin kuntien ja yritysten tarpeita sekä mahdollisuuksia ei ole kartoitettu aiemmin yksityiskohtaisesti. Energia-alan kehittämisessä Lapissa tulee olemaan suuri merkitys sillä, että eri toimijoiden tarpeet ja mahdollisuudet nidotaan kokonaisuuksiksi synergian löytämiseksi kehittämis- ja investointihankkeissa.

Lapin ammattikorkeakoulun energia-alan toimenpideohjelma (LEAP) -hankkeen (2014–2016) aikana selvitetään Lapin kuntien ja yritysten suunnitelmia ja tutkimustarpeita uusiutuvan energian käytön lisäämisen osalta, niiden suunnitelmat energiatehokkuuden parantamiseksi rakennuksissa sekä mahdolliset pilottikohteet kunnissa. Tekemisen pohjaksi on selvitetty, mitä uusiutuvan energian käytön ja energiatehokkuuden edistämiseksi on jo tehty Lapissa, mutta myös muualla Suomessa. Näin voidaan tunnistaa hyviä käytäntöjä ja mahdollisuuksia sovittaa niitä lappilaiseen toimintaympäristöön. Tavoitteena on tukea ja tehostaa uusiutuvan energian käytön lisäämistä ja kehittämistä sekä energiatehokkuuden parantamista lappilaisissa yrityksissä ja julkisorganisaatioissa. Hankkeen toteuttaja on Lapin ammattikorkeakoulu. Hanketta osarahoittaa Lapin liitto Euroopan aluekehitysrahastosta.

Hankkeessa tehtävän selvitystyön tuloksena nousevat kehittämis- ja tutkimuskohteet määritellään ja priorisoidaan. Eri toimijoiden yhtenevät tarpeet kootaan, muodostetaan konsortioita sekä arvoketjun eri vaiheissa olevia toimijoita saatetaan yhteen. Potentiaalisista aihioista suunnitellaan toimenpidekokonaisuudet ja tuloksena luodaan lappilaisten toimijoiden tarpeisiin perustuva Lapin ammattikorkeakoulun energia-alan toimenpidesuunnitelma. Toimenpidesuunnitelmaa Lapin ammattikorkeakoulu ryhtyy toteuttamaan yhdessä maakunnan toimijoiden kanssa, suunnitellusti ja koordinoidusti.

Tämä artikkelikokoelma on tehty jaettavaksi alan toimijoille herättämään ajatuksia, välittämään tietoa ja tukemaan energiatehokkaamman ja lähienergiaa hyödyntävän Lapin kehittämistä. Artikkeleissa esitellään energian arvoketju, uusiutuvien energialähteiden haasteita ja mahdollisuuksia Lapissa sekä kansallisia toimia ja innovatiivisia malleja uusiutuvan energian käytön edistämiseksi. Kunnille on energiatehokkuuden parantamiseen ja uusiutuvien energioiden käytön lisäämiseksi useita eri tuki- ja rahoitusmahdollisuuksia, joista tässä on esiteltynä kunta-alan energiatehokkuussopimukset, rahoitusmallit sekä Motivan energiakatselmustoiminta. TKI-hankkeiden avulla voidaan edistää energiatehokkuutta ja yhdessä artikkelissa esitellään kansallisia ja kansainvälisiä EU-rahoitusmahdollisuuksia energia-alan hankkeille ja toimenpiteille, joita alueen toimijat voivat yhteistyössä toteuttaa.

Lähteet:

Alm, M. 2015. Uusiutuva energia. Toimialaraportti 3/2015. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu.

Energiatehokkuustoimilla elinvoimaa kuntiin 2015. Motiva Oy.

http://www.motiva.fi/files/8539/Energiatehokkuustoimilla_elinvoimaa_kuntiin_Final_4s.pdf.

Motiva Oy 2015. Energiatehokkuussopimus ja energiaohjelma. Viitattu 30.3.2016

http://www.motiva.fi/julkinen_sektori/energiatehokkuussopimus_ja_energiaohjelma.

Motiva Oy 2016. Uusiutuva energia Suomessa. Viitattu 30.3.2016

http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/uusiutuva_energia_suomessa.

UUSIUTUVIEN ENERGIA-LÄHTEIDEN HAASTEET JA MAHDOLLISUUDET LAPISSA

Yhteiskuntamme tavoitteena on hiilineutraali yhteiskunta vuoteen 2050 mennessä. Taustalla on haaste, että vuonna 2050 käyttämästämme energiasta 60 prosenttia on uusiutuvaa energiaa. Tavoitteena on myös pysäyttää energian kokonaiskäytön kasvu ja kääntää se laskuun. (Energiaa uusiutuvasti 2016, 3.)

Kansallisen energiastrategian taustalla on tarve lisätä uusiutuvien energialähteiden käytön osuutta energian kulutuksesta EU:n ilmasto- ja energiapolitiikan mukaisesti. Lisäksi taustalla on uusiutuvien energialähteiden osuuden nostaminen 20 prosentilla energian loppukulutuksesta, kasvihuonepäästöjen vähentäminen 20 prosentilla sekä energiatehokkuuden parantaminen 20 prosentilla vuoteen 2020 mennessä. Suomen tavoite on jo nyt lähes saavutettu uusiutuvien energialähteiden osuuden kasvattamisesta 38,5 prosenttiin tavoiteaikaan mennessä. (RIL 265-2014, 3; Energiateollisuus 2010, 5–8.)

Energiamääräykset ovat uudelleen tiukkenemassa vuoden 2017 alussa. Ympäristöministeriön tavoitteena on saada lainmuutos ja asetus voimaan siten, että uusiin rakennuksiin niitä sovellettaisiin vuoden 2018 alusta vireille tuleviin rakennuslupahakemuksiin. Oleellinen muutos kohdistunee energianmuotokertoimiin. Niiden arvot pienenevät aiemmin käytetyistä noin 30 prosenttia kaukolämmön, sähkön ja kaukokylmän osalta. Asetusluonnoksissa sähkön energianmuotokerroin laskettiin 1,7:stä 1,2:een ja kaukolämmön osalta 0,7:stä 0,5:een eikä vuonna 2012 voimaan tulleita rakenteisiin kohdistuvia U-arvoja tulla muuttamaan. Energiamuotokertoimien muutos nykyisestä alentaa E-lukujen tasoa.

Lämmönläpäisykerroin eli U-arvo, aiemmin k-arvo, on lämpövirran tiheys, joka jatkuvuustilassa läpäisee rakennusosan, kun lämpötilaero rakennusosan eri puolilla olevien ympäristöjen välillä on yksikön suuruinen. Lämmönläpäisykerroin on määriteltä Suomen rakentamismääräyskokoelmassa osassa C3. Lämmönläpäisykerroin kuvaa, miten paljon tehoa tarvitaan pinta-alaa kohti, jotta saavutettaisiin tietty

lämpötilaero eristerakenteen yli. Lämpötilaero on tässä seinämän erottamien väliaineiden välisten lämpötilojen ero.

Energiatehokkuusmääräysten mukaan rakennukselle on annettu laskentakaava, joka määrittelee suurimman sallitun E-luvun. E-lukuun vaikuttaa talon lämmitettävä nettoala eli lämpimien seinien sisäpintojen ympäröimä alue. Jatkossa rakennusluvan yhtenä perusteena on suurin sallittu E-luku. Kuluttajille E-luvusta on käytännössä se hyöty, että he voivat helposti verrata talojen energiakustannuksia. Karkeasti sanottuna: mitä pienempi E-luku, sitä pienemmät energiakustannukset.

Aikaisempi suurempi energia-alan kohdistuva lakimuutos tuli voimaan 1.1.2015. Uusi Energiatehokkuuslakimuutos kohdistuu suuriin yrityksiin. Suuret yritykset ovat velvollisia laatimaan suuren yrityksen energiakatselmus neljän vuoden välein, eikä katselmuksiin saa tukea. (Aatsalo 2016, 4.)

Maankäyttö- ja rakennuslaissa uudisrakentamisen energiatehokkuus on luonnosvaiheessa. Luonnoksessa esitetään, että uusien rakennuksien osalta vaatimuksena on lähes nollaenergiarakennus. Olemassa olevien rakennusten osalta energiatehokkuutta on parannettava rakennukseen kohdistuvien muutostöiden yhteydessä eli jos parannus on teknisesti, toiminnallisesti ja taloudellisesti toteutettavissa. (Hallituksen esitys; Luonnos 14.3.2016, 1.)

Uusiutuvilla raaka-aineilla tullaan korvaamaan entistä enemmän fossiilisia raaka-aineita. Uusiutuvien energialähteiden lisäämistä ovat edesauttaneet meneillään olevat lukuisat biotaloushankkeet sekä kiertotaloushankkeet, joissa sivuvirtoja hyödynnetään energian tuotannossa. Kärkihankkeiden tavoitteena on fossiilisten raaka-aineiden vähentämisen ohella lisätä huomattavasti uusia työpaikkoja, investointeja ja vientiä. Tekesin kautta suunnataan kansallista rahoitusta yli 60 miljoonaa euroa kärkihanke-rahointusta. (Aalto & Manninen 2016, 5.)

Edellä mainitut muutokset kannustavat uusiutuvien lähienergiälähteiden käyttöön-ottoon. Tämä on alalle suuri haaste mutta avaa myös mahdollisuuksia uusille liike- ja palvelutoiminnoille ja tuoteinnovaatioille. Tavoitteisiin pääsemiseksi tarvitaan uutta osaamista ja uusia ratkaisuja, joissa ennakoluulottomasti yhdistetään eri osapuolia.

Lapin ammattikorkeakoulu on lisännyt energiatekniikan koulutusta opetussuunnitelmiinsa erityisesti rakennustekniikan ja luonnonvara-alan koulutuksissa. Uutena koulutustarjontana on joko 45 tai 60 opintopisteen kiertotalouteen liittyvä koulutus. Lapin energiakouluhanke vuosina 2012–2014 osoitti, että yhteistyö eri osapuolten välillä lisäsi tietoa ja osaamista erityisesti uusiutuvien lähienergioiden osalta.

UUSIUTUVA LÄHIENERGIA

Uusiutuvalla lähienenergialla tarkoitetaan pienimuotoisesti tuotettua energiaa. Lähienergia tuotetaan lähialueellisesti, rakennuskohtaisesti tai rakennusryhmäkohtaisesti. Uusiutuvista energialähteistä tärkeimpiä ovat omavaraisenergia, kuten aurinkoenergia, lämpöpumput ja tuulienergia. Lähialueen uusiutuvaa ostoenergiaa ovat bioenergia, lähialueen tuuli- ja vesienenergia. Lisäksi lämmön talteenotto vähentää kiinteistön ostettavan energian määrää.

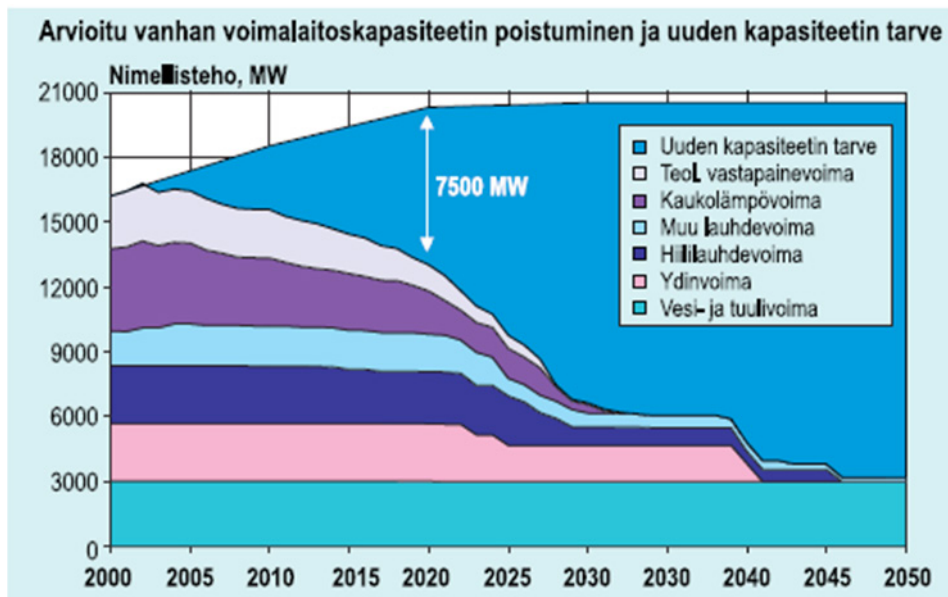
Uusiutuvia lähiennergioita käytetään yksin tai yhdessä eri energiamuotojen kanssa niin sanottuina hybridi- tai yhdistelmäratkaisuin. Lähiennergian tehokas hyödyntäminen vaatii energian tuotannon, kuormituksen ja varastoinnin välisiä hallintajärjestelmiä ja automatiikkaa. Lähiennergian tuotanto voi olla sähkö/lämpö/kylmäverkkoon kytketty tai erillinen. Kauko- ja lähiennergian hyödyntämismahdollisuuksien selvitysvaiheessa ja niiden vertailussa otetaan huomioon muun muassa:

- eri energiamuotojen saatavuus
- päästö- ja energiakustannukset elinkaarinäkökulmalla
- alueen tulevat energiaratkaisut
- alueelliset yhteistyömahdollisuudet
- tukimahdollisuudet (RIL 265-2014, 10–11.)

Uusiutuvien lähiennergoiden käyttö vähentää hiilidioksidipäästöjä ja pienentää hiilijalanjälkeä. Lisäksi lähiennergian käyttö edistää työllisyys- ja aluepoliittisia tavoitteita ja lisää huoltovarmuutta. Lähiennergian kustannustehokkuus tulee suunnitteluvaiheessa aina varmistaa. Lähialueellisen uusiutuvan energian ratkaisun toteuttaminen vähentää loppuasiakkaan tarvetta huolehtia omasta lähiennergia ratkaisustaan. Lähiennergia ratkaisut ovat tärkeitä näkökulmia suunniteltaessa uusia asumis-, liike- ja teollisuusalueita. Loppuasiakkaille ja energiantuottajalle alueellinen ratkaisu toimii vastaavalla tavalla kuin perinteinen kaukolämpö. Uusiutuvan aluelämmön toteuttamisella voidaan samalla varmistaa alueen järjestelmällinen yhtenäisyys. Säästä riippuva uusiutuvan energian tuotanto, kuten aurinko- ja tuulienergia, vaatii aina varastointijärjestelmää tai kaksisuuntaista liitäntää energiaverkkoon. Tuotantopiikit varastoidaan paikallisiin tai talokohtaisiin energiavarastoihin, esimerkiksi lämpövaraajiin tai erillisiin akkuihin tai kaukolämpöjärjestelmiin. (RIL 265-2014, 11.)

UUSIUTUVAN ENERGIAN HAASTEET

Kuviossa 1 on esitetty arvioitu vanhan voimalaitoskapasiteetin poistuminen ja uuden kapasiteetin tarve. Sähkön kulutuksen kasvusta sekä vanhojen voimalaitosten käytöstä poistosta seuraa merkittäviä uuden teknologian tuotantokapasiteetin tarpeita Suomessa, arvioiden mukaan noin 7500 MW vuonna 2020. Kuvasta näkyy myös millaisen haasteen edessä koko energiapolitiikka tulee olemaan vuoteen 2050 mennessä. Ympäristöpaineet lisääntyvät kasvavan energiatarpeen myötä. Lisääntyvä uusiutuvan energian käyttö ja sen tuomien teknologioiden laajamittainen hallinta edellyttää taloudellisten ohjauskeinojen, kuten verotuksen ja päästökaupan, käyttöönottoa. (Hirvonen 2001, 4.)

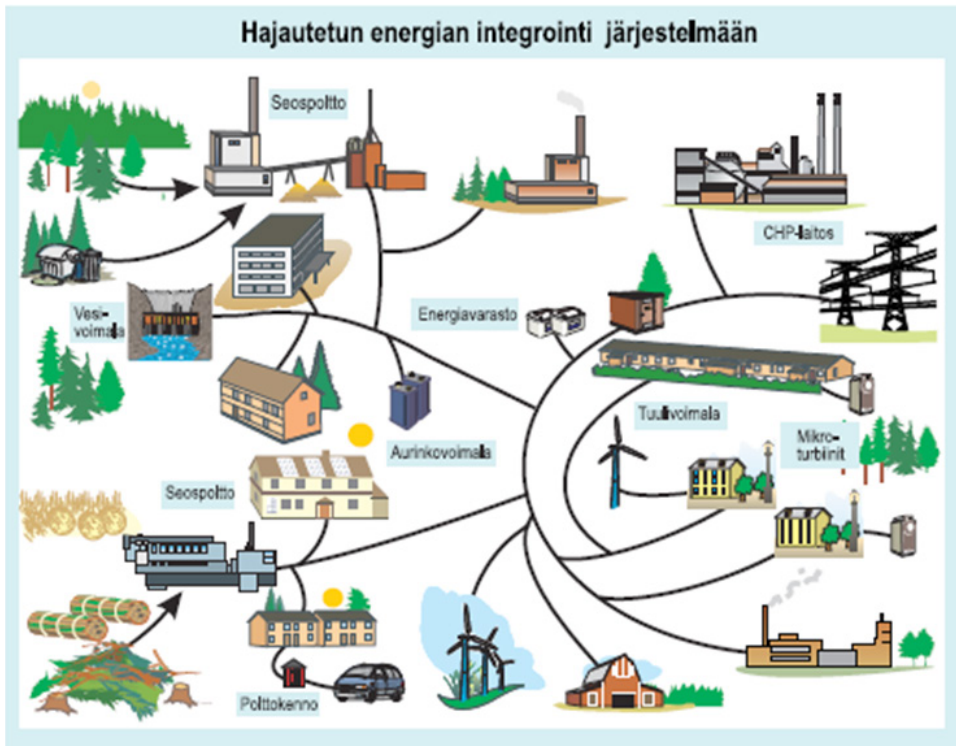


Kuvio 1. Arvioitu vanhan voimalaitoskapasiteetin poistuminen ja uuden kapasiteetin tarve (Hirvonen 2001, 4)

Rakennuksiin integroidut aurinkoenergiaratkaisut yleistyvät Suomessa. Aurinkoenergian hyväksi käyttöä edesauttavat tulevissa energiamääräyksissä lähes nollaenergiatalon tavoitteet. Aurinkolämpöä voidaan käyttää tulevaisuudessa nykyistä tehokkaammin puun ja turpeen kuivatuksessa. Hybridi- eli yhdistelmä- tai sekajärjestelmät koostuvat uusiutuvista ja perinteisistä tuotantomuodoista tai kokonaan erilaisista uusiutuvista energiateknologioista. Uudet teknologiat auttavat uusien teknologioiden kaupallistamista ja edistävät niiden markkinoille pääsyä.

Tulevaisuudessa pienen mittakaavan hajautettu tuotanto, esimerkiksi mikroturbiinit ja polttokennot, tarjoavat pienellekin sähkön ja lämmön kuluttajalle uusia teknologioita

mahdollisuuksia. Polttokennojen ennustetaan olevan lupaavin näistä tulevaisuuden hajautetun tuotannon teknologioista. Hajautetun tuotannon kustannustehokkuus saavutetaan modularisoinnin ja standardoinnin avulla. Laitteiden täytyy olla myös luotettavia ja helppokäyttöisiä. Yhdistämällä useita hajautetun tuotannon laitoksia kehittyneen tietoliikenteen, ohjauksen ja diagnostiikan avulla saadaan aikaan energiajärjestelmän kannalta yksi ”tuotantolaitos”. Kuviossa 2 on esitetty hajautetun tuotannon integrointi osaksi energiajärjestelmää. (Hirvonen 2001, 4.)



Kuvio 2. Hajautetun energian (tuotanto, käyttö ja varastointi) integrointi osaksi energiajärjestelmää (Hirvonen 2001, 4)

BIOENERGIA

Bioenergia tulee olemaan hyvin merkittävässä osassa tulevaisuuden energiaratkaisuissa. Monet kehitettävistä teknologioista liittyy bioenergian entistä tehokkaampaan hyödyntämiseen. Tärkeimmät energian tuotannon teknologiat, joihin tutkimus- ja kehityspanokset tulisi erityisesti suunnata, ovat:

- Leijukerrosteknologian poltto ja kaasutus biomassoille sekä seospolttoaineille erityisesti jätepolttoaineet
- Kaasutusteknologiat mustalipeälle ja biomassoille

- Hajautettu energiantuotanto esim. pienet CHP-laitokset, tuulivoima, aurinkoenergia sekä energian tuotannon integrointi
- Uudet CHP-ratkaisut, joissa on korkea rakennusaste ja pieni kokoluokka. (Hirvonen 2001, 4.)

Suomen vahva informaatio- ja tietoliikennetekniikan osaaminen auttaa kehittämään laitosten käyttöön ja verkkoon liitynnälle ratkaisuja, jotka mahdollistavat hajautetun sähkön ja lämmön yhteistuotannon entistä pienemmässä kokoluokassa.

Lähteet:

Aalto, M. & Manninen, J. 2016. On aika toimia. m+-lehti 1/2016, 5. Motiva Oy. Rakennuslehti 9/2016, 5.

Energiaa uusiutuvasti 2016. Motiva Oy. Viitattu 19.2.2016

http://www.motiva.fi/files/8540/Energiaa_uusiutuvasti_2014.pdf

Energiateollisuus 2010. Haasteista mahdollisuuksia – sähkön ja kaukolämmön hiili-neutraali visio vuodelle 2050. Energiateollisuus ry.

Hallituksen esitys; Luonnos 14.3.2016. Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi maan-käyttö- ja rakennuslain muuttamisesta.

Hirvonen, R. (toim.) 2001. Suomen energiavisio 2030. Suomenkielinen tiivistelmä. Espoo: Valtion teknillinen tutkimuskeskus, VTT. Viitattu 19.2.2016

http://www.vtt.fi/files/projects/energy_book_series/ev_2030_tiivistelma.pdf

RIL 265-2014. Uusiutuvien lähienergioiden käyttö rakennuksissa. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

ENERGIAN ARVOKETJU

LEAP-projektissa energiasektoria lähestyttiin energian arvoketjun näkökulmasta. Energiasektorin ympärille voidaan muodostaa arvoketjuja eri näkökulmista. Tässä tapauksessa käsitellään arvoketjua uusiutuvan energian raaka-ainehankinnasta tehokkaaseen hyödyntämiseen rakennuksissa. Arvoketju on käsite, joka kuvaa hyödykkeen vaiheittaista jalostumista raaka-aineesta valmiiksi tuotteeksi. Jokainen arvoketjun vaihe nostaa tuotteen arvoa (Arvoketju 2015).

RAAKA-AINEHANKINTA

Uusiutuvan energian osalta raaka-aineen hankinta koskee biopolttoaineita, joita ovat esimerkiksi eloperäiset yhdyskunta- tai maatalousjätteet, metsähakkuun jätteet ja puuaines sekä peltobiomassat. Suomi on kärkimaita biopolttoaineiden hyödyntämisessä lämmön ja sähkön yhteistuotannossa. Tämä johtuu erityisesti metsäteollisuuden sivuvirtojen hyvästä hyödyntämisestä.

Metsähakkeen käytössä määrällisenä tavoitteena on päästä 13 miljoonaan kuution vuoteen 2020 mennessä. Tavoitteen saavuttamiseksi metsähakkeen tuotantokustannuksia on alennettava sekä toimitusvarmuutta ja laatua on parannettava. Se edellyttää tuotantoteknologian, liiketoimintamallien ja logististen ratkaisujen kehittymistä. (Alm 2015.)

Esimerkiksi Rovaniemen alueella toimiva Mikkone Oy ja tytäryhtiö Sirafire Oy tuottavat lämmön kaupungin ympäryskyliin kokonaispalveluna. Yritys hoitaa kaikki vaiheet hakkuuvaiheesta lämmön tuotantoon ja lämpölaitoksen ylläpitoon. Lämpöyrittäjyystoiminta on Suomessa kasvussa ja eritoten metsähakkeen käyttö lämpölaitoksissa. Tutkimuksen mukaan kannattavuus on parantunut vuodesta 2010 vuoteen 2012 kaikilla vakavaraisuuden, maksuvalmiuden ja kannattavuuden tunnusluvulla mitaten. (Lämpöyrittäjät 2015.)

Suomessa on maailmanluokan osaamista raaka-aineiden hankinnassa, kuten esimerkiksi Ponssen metsäkoneet metsäbiomassan korjuussa. Tämän vuoksi bioenergian

hyödyntäminen kotimaisessa energiantuotannossa edesauttaa suomalaisten toimijoiden kehitystyötä ja mahdollistaa yrityksille kotimaisten referenssien hyödyntämistä vientimarkkinoilla.

TUOTANTO

Energian tuotanto perustuu hajautetun uusiutuvan energian tuotantomenetelmiin. Hajautettu tuotanto yleistyy maailmalla nopeasti. Tämän johtuu uusiutuvan energian tuotannon teknologian halpenemisesta, kiristyvistä ilmastotavoitteista, kuten Pariisin ilmastopöytäkirja 2015, ja fossiilisten polttoaineiden hinnan nousuvasta trendistä. (REN21 Renewable Energy Policy Network for the 21st Century 2015.)

Hajautettu paikallinen energiantuotanto parantaa energiaketjun kokonaishyötysuhdetta, koska energiansiirtomatkat lyhenevät. Paikallinen tuotanto lisää energiaomavaraisuutta kansallisesti ja lisää alueellista työllisyyttä. (Vihanninjoki 2015.) Suomessa pientuotanto on vielä vähäistä, eikä Suomella ole hajautetun energian tavoitteita määriteltynä (Auvinen 2015). Sen sijaan energian pientuotantoa helpotettiin veromuutoksella keväällä 2015. Verottoman tuotannon tehoraja nostetaan 100 kVA:iin, ja tehorajan rinnalle tulee sähkön vuosituotantoon perustuva raja 800 MWh. Näiden rajojen puitteissa sähkön tuottaja saa itse käyttää tai luovuttaa tuottamansa sähkön toiselle verottomasti. (Pientuotannon verotus helpottuu 2015.)

Sähkön pientuotantomarkkinat voidaan jakaa karkeasti kahteen luokkaan: pientalokokoluokan järjestelmät ja yrityskokoluokan / suurten kiinteistöjen järjestelmät. Aurinkosähköjärjestelmät ja pientuulivoimalat soveltuvat molempiin kokoluokkiin, kun taas pien-CHP-ratkaisut ovat järkevämmiä hyödynnettävissä suuremmassa kokoluokassa, esimerkiksi maataloilla. (Pesola ym. 2014.)

Vuoden 2015 syksyllä alueverkkoyhtiöille toteutetun Energiaviraston kyselyn mukaan pientuotantomuodot jakautuvat seuraavasti:

- | | |
|--------------|------------------|
| • Vesivoima | 44 % |
| • Tuulivoima | 24 % |
| • Biovoima | 13 % |
| • Muut | 10 % |
| • Aurinko | 7 % |
| • Mikro-CHP | 2 % (Väre 2015). |

Seuraavassa lyhyt katsaus uusiutuvan energian tuotantomuotojen nykytilaan ja tulevaisuuden näkymiin.

BIOENERGIA

Bioenergian ja biopolttoaineiden tuotantoprosessi on laaja toimintojen ketju, joka käsittää biomassan kasvatuksen, korjuun, käsittelyn, varastoinnin ja kuljetukset sekä polttoaineen valmistuksen, kuljetuksen, varastoinnin ja käytön (Vihanninjoki 2015).

Metsähakkeen tuotantokustannukset rakentuvat karkeasti siten, että korjuu on merkittävin kustannus (n. 45 %), haketus (n. 20 %), kantohinta (15 %) ja kaukokuljetus (10–15 %) sekä yleisluontoisia kustannuksia (5–8 %). Kustannusrakenne vaihtelee hakkeen alkuperälähteestä riippuen. (Kettunen 2014.)

Pienimuotoisten lämpö- ja yhteistuotantolaitosten yhteydessä on tyypillisesti kiinnitetty erityistä huomiota bioenergian käyttöön. Osaltaan tämä johtuu siitä, että molemmat ilmiöt – hajautettu pientuotanto ja bioenergian hyödyntäminen – ovat keskeisiä nykyaikaiselle tarkastelutavalle, joka näkee tuotantoprosessin entistä kokonaisvaltaisempana tapahtumana korostaen elinkaariajattelua ja energiantuotannon moniulotteista kestävyyttä pitkällä aikavälillä. (Vihanninjoki 2015.)

Mädättämällä saatavan biokaasun lisäksi myös pyrolyysitekniikalla metsäbiomassasta tuotettava puukaasu on potentiaalinen ratkaisu pien-CHP:ta ajatellen. Puun kaasutuksen avulla saadaan ennen kaikkea parannettua pien-CHP-tuotannon sähköhyötysuhdetta verrattuna suoraan polttoon perustuviin pien-CHP-tekniikoihin. Syynä kaasutusteknologian hitaalle kehitykselle ja hyödyntämisen vähäisyydelle ovat:

- Tuotekaasun puhtauteen ja laatuun liittyvät seikat (nostavat kustannuksia)
 - Tervan ja tuhkan muodostuminen (vaatii puhdistuslaitteistoja)
- (Karjalainen 2012.)

Puukaasun koostumuksen johdosta potentiaalisimpia pien-CHP-tuotantoteknologioita arvioitaessa joudutaan kiinnittämään huomiota laitteiden tavanomaisten ominaisuuksien lisäksi siihen, kuinka hyvin eri tekniikat kestävät mahdollisia epäpuhtauksia. Tällöin voidaan saavuttaa hankkeen kokonaiskannattavuuteen oleellisesti vaikuttavia säästöjä kaasun puhdistuslaitteiston kustannuksissa. (Karjalainen 2012.)

European Technology Platform on Renewable Heating & Cooling -työryhmän visiossa 2030-luvulla biopolttoaineilla toimivat järjestelmät ovat kotitalouskäytössä myös kannattavia ratkaisuja. Bioenergian hyödyntäminen tulee yleistymään öljyn saatavuuden heikentymisen, päästörajoitusten ja öljyn hinnan nousun myötä. Teollisuuden ja energiantuotantoyksiköiden tulee valmistautua ympäristöystävällisempien polttoaineiden hyödyntämiseen toiminnassaan. Yhdistetty lämmön ja sähkön tuotanto bioenergialla on saatavilla kaikissa teholuokissa, myös kotitalouskokuoluokassa. Lämmitysenergian tarve vähenee suhteellisesti, koska rakennusten lämmöneristävyys paranee. Sähkön osuus energian loppukäytöstä tulee sen sijaan kasvamaan.

Bioenergiaa tullaan hyödyntämään älykkäästi aurinko- ja maalämpöjärjestelmien rinnalla. (Biomass for heating & cooling 2010.)

AURINKOENERGIA

Aurinkoenergian suora hyödyntäminen voidaan toteuttaa sähköpaneelilla tai aurinkolämpökeräimillä. Kaupallisissa aurinkosähkösovelluksissa päästään kiteisen piin paneelilla nykyään yleisesti 13–17 % hyötysuhteeseen, kun ohutkalvopaneelien kokonaishyötysuhde on luokkaa 8–11 %. (Renewable energy technologies: cost analysis series 2012.) Aurinkolämpökeräimillä päästään noin 40–70 % hyötysuhteeseen (Kilgast 2015).

Kiteisen piin kennot soveltuvat myös Suomen olosuhteisiin ohutkalvoteknologiaa paremmin, sillä viileä ilmasto parantaa kiteisestä piistä valmistettujen kennojen hyötysuhdetta suhteellisesti enemmän kuin ohutkalvokennojen.

Etelä-Suomessa yhden hehtaarin suuruinen aurinkopaneeli vastaa sähköenergian tuotantopotentiaaliltaan noin 330 hehtaaria metsää, jonka vuotuinen tuotto on kymmenen kuutiota hehtaarilta (Aurinkoenergia ja aurinkosähkö Suomessa 2014).

Rakenteisiin integroitavat aurinkosähköpaneelit ovat vähitellen lyömässä läpi. Myös asentaminen ulkoseinään onnistuu. Etuna on, että tällöin lunta ei keräänny paneeliin. Lisäksi pystysuora asento tuottaa paremmin energiaa keväällä ja syksyllä, kun aurinko paistaa matalalta. Rakenteisiin integroitavat ratkaisut korvaavat esimerkiksi julkisivumateriaalin tai vesikatteen rakennuksessa ja näin ollen parantavat myös aurinkopaneelien kustannustehokkuutta. (Pääsky 2012.)

Deutsche Bankin ennusteen mukaan vuonna 2050 noin 30 prosenttia maailman sähköstä tuotetaan aurinkosähköllä (Shah & Booream-Phelps 2015). Maailmalla on menossa suuri muutos kohti aurinkoenergian hyödyntämistä. Kiina on suurin aurinkoenergian tuottajamaa sekä aurinkopaneelien valmistaja. Kiinan suuret investoinnit aurinkoenergiaan ovat johtaneet paneelien hintojen romahtamiseen. Aurinkopaneelien hinnat ovat laskeneet 80 % vuosien 2008–2014 välillä. (Toivonen 2015.) Myös Suomessa on viitteitä muutoksesta. Energiategollisuus Ry:n johtaja Jukka Leskelä uskoo lähivuosina tuhansien tai jopa kymmenien tuhansien pientuottajien määrään. Erityisesti omakotitalot, taloyhtiöt ja liikekeskukset toimivat pientuottajina. (Muhonen 2015.) Aurinkopaneelit ovat jo nykyisellään kilpailukykyinen ratkaisu ilman tukimuotoja, kun kaikki sähkö hyödynnetään tuotantokohteessa.

TUULIENERGIA

Tuulienergian tuotanto on tällä hetkellä suuressa nosteessa aurinkoenergian tuotannon ohella. Vuonna 2014 tuulivoimakapasiteetti kasvoi 44 %. Maailmanlaajuista kasvua vauhdittaa Kiinan investoinnit tuulivoimaan, jonka osuus uudesta tuotannosta on 45 %. Euroopassa suurimpia tuulivoiman tuottajia ovat Saksa, Espanja ja Britannia. Suhteutettuna asukaslukuun Tanska, Espanja ja Portugali ovat suurimpia tuulivoiman hyödyntäjämaita. (Global Wind Power Outlook for 2015 and Beyond 2015; Wind in Power 2015.)

Suomessa tuulivoimakapasiteetti kasvaa nopeiten uusiutuvan energian tuotantomuodoista, suurelta osin Suomen syöttötariffin ansiosta. Syöttötariffin seurauksena tuulivoimalla tuotettiin lähes kolminkertainen määrä energiaa (n. 2 TWh) vuoteen 2014 verrattuna. (Lukkari 2015.)

Koko vuoden tuulivoiman kapasiteettikerroin on viime vuosien aikana ollut keskimäärin 28 prosenttia. Kapasiteettikerroin ilmaisee, kuinka paljon voimalaitos tuottaa sähköä vuodessa verrattuna teoreettiseen maksimiin. Tuulivoimalat tuottavat sähköä noin 90 prosenttia ajasta. (Luotola 2015.)

Ilmasto- ja energiapolitiikan asiantuntijana Klaus Töpferin arvion mukaan tuulivoima kannattaa Suomessa vielä paremmin kuin Saksassa. Tuuliolosuhteet ovat paremmat kuin Saksassa. Töpferin näkökulmasta on realistista, että puolet energiasta saadaan uusiutuvista energiamuodoista Suomessa. (Ziemann 2015.)

Pientuulivoimaksi määritellään voimalat, joiden potkuripinta-ala on alle 200 m². Käytännössä tämä tarkoittaa alle 50 kW laitteistoa. Pientuulivoiman markkina Suomessa on pieni ja työllistävyys on noin 20 henkilötyövuoden luokkaa. Yleisimmin tuulisähkön pientuotantoa hyödynnetään mökkikäytössä. Tuulivoiman tuotannossa kannattavuuteen vaikuttaa eniten asennuspaikan tuuliolosuhteet. Tähän vaikuttaa maston korkeus, maaston muoto ja sijainti. Pientuulivoimalan kapasiteettiarvo on keskimäärin 15 %, joka tarkoittaa keskimääräistä tehoa vuoden jokaisena tuntina.

Aurinko- ja tuulivoiman hybridijärjestelmien kysyntä on viime vuosina kasvanut, ja kysynnän voidaan lähitulevaisuudessa arvioida kasvavan etenkin sähköverkkojen ulkopuolisissa kohteissa. Hybridijärjestelmien kysyntä sijoittuu etenkin erityiskohteisiin, kuten saarille, erämaihin sekä radiomastoihin. (Pesola, ym. 2014.)

GEOTERMINEN ENERGIA

Maalämmön hyödyntäminen rakennusten lämmityksessä on kasvussa. Se on myös ylivoimaisesti eniten käytetty lämmitysmuoto pientaloissa noin 50 prosentin osuudella.

Suora sähkölämmitys tulee toisena vajaan 20 prosentin osuudella. (Motiva Oy 2015.) VTT:n viime vuonna päättyneessä projektissa todettiin lämpöpumppujen olevan kustannustehokkaampi ratkaisu kuin kaukolämpö lähes nollaenergiarakentamisen tavoitteiden mukaiseen toteutukseen kolmessa tarkastelukohteessa: uusi omakotitalo, uusi kerrostalo sekä 60-luvun kerrostalo. Lähes nollaenergiavaatimusten puitteissa myös jäähdytyksen tarve nousee. Maalämpö tarjoaa jäähdytysmahdollisuuden ilman lisäinvestointeja. (Häkämies ym. 2015.) Toisessa tutkimuksessa todettiin maalämmön ja aurinkolämmön yhdistävän ratkaisun olevan tehokkain hyötysuhteeltaan ja elinkaarikustannuksiltaan omakotitaloissa. Takaisinmaksuajaksi saatiin 6,5 vuotta verrattuna suoraan sähkölämmitykseen. Tarkastelussa tavoitteena oli tuottaa energiaa lähellä kulutuskohdetta hybridiratkaisuilla, jossa pääenergianlähteenä oli sähkö, kaukolämpö tai öljy. Tutkimustulosten mukaan maalämmön ostosähkön tarvetta kannattaa pienentää aurinkoenergialla. (Sipilä ym. 2015.)

SIIRTO

Älykäs sähköverkko

Älykkään sähköverkon ominaisuuksia ovat energian virtaaminen kahdensuuntaisesti tuottajalta kuluttajalle sekä päinvastoin molemman suuntainen tiedonsiirto. Uusiutuvan energian pientuotanto on epäsäännöllistä ja näin ollen vaatii älykkään sähköverkon sekä energian varastoinnin tasaamaan tuotantoa. Älykkään sähköverkon myötä paranee sähkönjakelun luotettavuus ja verkon käyttövarmuus. Suomessa on jo varsin älykäs sähköverkko, jossa on automaattinen vianpaikannus- ja erotus, verkon käytön optimointi ja etäluettavat mittarit. (Energiategollisuus 2015.) Älykäs sähköverkko onkin enemmän pitkän aikavälin kehityssuunta kuin yksittäinen muutos.

Sähköajoneuvojen yleistyessä latauspisteet tulevat osaksi sähkönjakeluinfraa, ja näin ollen sähköajoneuvojen lataus voidaan hoitaa automaattisesti esimerkiksi yöllä matalan kulutuksen aikaan sekä kulutuspiikkien aikana sähköajoneuvot voivat luovuttaa energiaa takaisin kiinteistön tai verkon käyttöön. Työ- ja elinkeinoministeriön skenaarion mukaan vuonna 2020 myytävistä uusista autoista 10 prosenttia olisi sähköverkosta ladattavia ja vuonna 2030 sähköautojen osuus olisi 30 prosenttia uusista myytävistä autoista. (Sähköajoneuvot Suomessa -selvitys 2009.)

VARASTOINTI

Sähkön varastointi

Maaliskuussa 2015 julkaistussa Deutsche Bankin raportissa arvioidaan sähkön varastoinnin akustoissa olevan taloudellisesti kannattavaa seuraavan viiden vuoden sisällä.

Aurinkoenergian varastointia on yleisesti pidetty puuttuvana linkkinä aurinkoenergian suuren mittakaavan hyödyntämisessä. Esimerkiksi vuonna 2013 laadukkaat litiumioniakut maksoivat noin 1000 \$/kWh, kun vuotta myöhemmin hinta oli 500 \$/kWh. (Shah & Booream-Phelps 2015.)

Energian varastointi edesauttaa myös sähkön piikkitarpeen pienentämistä sähköverkon näkökulmasta, joka taas vähentää tuontisähkön tarvetta sekä huippukulutuksen aikaisten voimaloiden käyttötarvetta. Huippukulutuksen aikana käynnistetään reservivoimaloita, jotka käyttävät yleensä fossiilisia polttoaineita. Näiden voimalainvestointien välttäminen on merkittävä säästö kansallisesti. (Shah & Booream-Phelps 2015.)

TEHOKAS HYÖDYNTÄMINEN

Suomessa rakennusten osuus energian loppukäytöstä on noin 25 prosenttia (Tilastokeskus 2014). Rakennusten energian käyttö on muuttunut vuosikymmenien saatossa siten, että ominaislämmitysenergian tarve on pienentynyt energiatehokkuusvaatimusten myötä, kun taas sähköenergian tarve asukasta kohden on kasvussa sähkölaitteiden lisääntymisen myötä. Energian tehokas hyödyntäminen vähentää esimerkiksi energian tuotantokapasiteetin kasvattamista kansallisessa mittakaavassa. Energiatehokkuuden edistämiseksi rakennusautomaatio on avainasemassa. Erityisesti olemassa olevan rakennuskannan automaation tason parantamisessa on potentiaalia. Rakennuskannasta uusiutuu vuosittain noin 1–1,5 %, ja korjausrakentamisen piirissä on noin 3,5 % rakennuksista. (Tuomaala 2008.)

Seuraava suurempi muutos on nähtävissä kuluttajille suunnatuissa kotiautomaatioratkaisuissa. Kotiautomaatiojärjestelmät keräävät kodin sähkölaitteet (kodinkoneet, älypuhelimet, tabletit, älyrannekkeet, tietokoneet, talotekniset järjestelmät yms.) saman järjestelmän piiriin, ja kaikkea voidaan tarkastella ja hallita saman käyttöliittymän kautta. Suuret toimijat ovat voimakkaasti edistämässä markkinaa omilla tuotteillaan; Google Brillo, Apple Home, Samsung SmartThings.

Rakennusautomaatiossa haasteet liittyvät muun muassa eri automaatioprotokollien yhteensopivuuteen, suljettuihin järjestelmiin. Maailmalla kehitys kuitenkin suuntaa kohti avoimempia järjestelmiä ja alustoja, joihin voidaan tuoda eri protokollilla toimivia ratkaisuita ja liittää ne yhdeksi kokonaisuudeksi. Nykyään esimerkiksi Niagara Framework tarjoaa avoimen alustan eri järjestelmien yhteensovittamiselle. Sen päälle voidaan rakentaa yhtenäinen älykäs järjestelmä rakennuksen erillisten järjestelmien yhdistämiseksi ja keskenään kommunikoiviksi sekä rakentaa oma käyttöliittymä kokonaisuuden hallintaan. Kyseistä kehitysalustaa hyödynnetään muun muassa Singaporessa Changin lentoaseman laajennuksen yhteydessä, jossa on usean toimittajan laitteita ja yhteensä yli 50 000 sensoria uudessa terminaalissa sekä

vanhempien terminaalirakennusten 60 000 mittapistettä. Tämä kytkettiin yhdeksi web-pohjaiseksi kokonaisuudeksi ja hallintajärjestelmäksi. (Tridium Inc. 2013.)

Älykäs rakennus toimii siten, että sen käyttäjät saavat haluamansa olosuhteet ja palvelutason (valaistus, lämpöolosuhteet, ilmanlaatu, turvallisuus, puhtaanapito jne.) energiatehokkaasti ja ympäristöä mahdollisimman vähän kuormittaen elinkaaren aikana. Rakennusten sensoridatan lisääntyminen ja datan pohjalta tehtävä automaattinen analysointi ja ohjaus mahdollistavat älykkäät rakennukset. Älykäs rakennus on vuorovaikutteinen ympäristöönsä älykkään sähköverkon kautta. (Institute for building efficiency 2011.)

Lähteet:

- Alm, M. 2015. Uusiutuva energia. Toimialaraportti 3/2015. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Viitattu 4.1.2016 http://www.temtoimialapalvelu.fi/files/2523/Uusiutuva_energia2015_final.pdf
- Arvoketju 2015. Wikipedia-artikkeli 9.2.2015. Viitattu 4.1.2016 <https://fi.wikipedia.org/wiki/Arvoketju>.
- Aurinkoenergia ja aurinkosähkö Suomessa 2014. Lappeenrannan yliopisto. Viitattu 13.1.2016 http://www.lut.fi/uutiset/-/asset_publisher/h33vOeufOQWn/content/aurinkoenergia-ja-aurinkosahko-suomessa
- Auvinen, K. 2015. Sähkön pientuotanto Suomessa. Kasvua ja työllisyyttä sähkön ja lämmön pientuotannolla -seminaari 23.2.2015, Helsinki.
- Biomass for heating & cooling 2010. Vision document – Executive summary July 2010. Renewable Heating & Cooling - European Technology Platform. Viitattu 5.1.2016 http://www.eurosfair.pr.fr/7pc/doc/1305645731_rhc_vision_biomass_summary.pdf
- Energiatoteellisuus 2015. Älykäs sähköverkko eli Smart Grid. Viitattu 7.1.2016 <http://energia.fi/sahkomarkkinat/sahkoverkko/alykas-verkko>.
- Global Wind Power Outlook for 2015 and Beyond 2015. Global Wind Energy Council. Viitattu 4.1.2016 <http://www.gwec.net/global-wind-power-outlook-for-2015-and-beyond-21-april-2015-3pm-cest/>.
- Häkämies, S. (toim.), Hirvonen, J., Jokisalo, J., Knuuti, A., Kosonen, R., Niemelä, T., Paiho, S. & Pulakka, S. 2015. Heat pumps in energy and cost efficiency nearly zero energy buildings in Finland. Espoo: VTT Technology 235.
- Institute for building efficiency 2011. What is a Smart Building? Viitattu 13.1.2016 <http://www.institutebe.com/smart-grid-smart-building/What-is-a-Smart-Building.aspx>
- Karjalainen, T. 2012. Pienimuotoisen lämmön ja sähkön yhteistuotannon tilannekatsaus - Laitteet ja niiden käyttöönotto. Motiva Oy.
- Kettunen, A. 2014. Energiapuun hankinnan arvoketjut ja kannattavuus. TTS. Viitattu 13.1.2016 http://www.tts.fi/images/stories/metka/aineistot/Energiapuun_hankinnan_arvoketjut_ja_kannattavuus_2.pdf
- Kilgast, M. 2015. Savo-Solar aurinkolämpöratkaisut. Jyväskylä.

- Lukkari, J. 2015. Tuulisähkö kasvoi kolminkertaiseksi, mutta tuotanto heittelehtii. Tekniikka&Talous 17.12.2015. Viitattu 8.1.2016 <http://www.tekniikkatalous.fi/tekniikka/tuulisahko-kasvoi-kolminkertaiseksi-mutta-tuotanto-heittelehtii-6240034>
- Luotola, J. 2015. Harhaluulo kumoutui - Uusiutuvaa sähköä riittää myös kaamoksessa. Tekniikka&Talous 16.12.2015. Viitattu 5.1.2016 <http://www.tekniikkatalous.fi/tekniikka/energia/harhaluulo-kumoutui-uusiutuvaa-sahkoa-riittaa-myo-kaamoksessa-6239493>
- Lämpöyrittäjät 2015. Faktaa lämpöyrittäjyydestä. Viitattu 7.1.2016 <http://www.lampoyrittajat.fi/Lämpöyrittäjyys%20faktaa>
- Motiva Oy 2015. Lämmitysjärjestelmän valinta. Viitattu 7.1.2016 http://www.motiva.fi/rakentaminen/lammitysjarjestelman_valinta
- Muhonen, T. 2015. Seuraava hitti Suomessa? ”Käy kuin lämpöpumpuille”. Taloussanomat 22.7.2015. Viitattu 7.1.2016 <http://www.taloussanomat.fi/asuminen/2015/07/22/seuraava-hitti-suomessa-kay-kuin-lampopumpuille/20159210/310>
- Pesola, A., Vanhanen, J., Hagström, M., Karttunen, V., Larvas, L., Hakala, L. & Vehviläinen, I. 2014. Sähkön pientuotannon kilpailukyvyyn ja kokonaistaloudellisten hyötyjen analyysi. Helsinki: Gaia Consulting Oy.
- Pientuotannon verotus helpottuu 2015. Energia uutiset 27.4.2015. Energiateollisuus ry. Viitattu 4.1.2016 <http://www.energiauutiset.fi/uutiset/pientuotannon-verotus-helpottuu.html>
- Pääsky, T. 2012. Aurinkopaneelit korvaavat vesikatteen. Meidantalo.fi. Viitattu 4.1.2016 <http://archive-fi.com/page/5679732/2015-04-06/http://www.meidantalo.fi/lammitys/aurinkopaneelit-korvaavat-vesikatteen>.
- REN21 Renewable Energy Policy Network for the 21st Century 2015. Renewables 2014 Global Status Report.
- Renewable energy technologies: cost analysis series 2012. Solar Photovoltaics. IRENA Working Paper. Volume 1: Power Sector, Issue 4/5. Abu Dhabi: IRENA - International Renewable Energy Agency. Viitattu 8.1.2016 https://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/RE_Technologies_Cost_Analysis-SOLAR_PV.pdf
- Shah, V. & Booream-Phelps, J. 2015. Crossing the chasm. Deutsche Bank.
- Sipilä, K., Rämä, M., Pursiheimo, E., Sokka, L., Löf, A., Niemi, R., Konttinen, J., Rodriguez, M., Ruggiero, S., Maunuksela, J., Hietaranta, M., Karjalainen, H., Valta, J., Kalema, T., Hilpinen, J., Nyrrinen, J., Rintamäki, J., Viot, M., Horttanainen, M., Väisänen, S., Havukainen, J., Hiltunen, E., Koivisto, R., Martinkauppi, B., Rikkonen, P., Varho, V., Rasi, S., Sinkko, T. & Koistinen, L. 2015. Distributed Energy Systems - DESY. Espoo: VTT Technology 224.
- Sähköajoneuvot Suomessa -selvitys 2009. Biomeri Oy. Viitattu 8.1.2016 https://www.tem.fi/files/24099/Sahkoajoneuvot_Suomessa-selvitys.pdf
- Tilastokeskus 2014. Energia. Viitattu 7.1.2016 <http://www.stat.fi/til/ene.html>.
- Toivonen, J. 2015. Halpenevat aurinkopaneelit mullistavat energiamarkkinat. Helsingin Sanomat 16.3.2015. Viitattu 7.1.2016 <http://www.hs.fi/kotimaa/a1426400503065>.
- Tridium Inc. Building Automation 2013. Viitattu 7.1.2016 <http://www.tridium.com/en/products-services/building-automation>

- Tuomaala, P. 2008. Teknologiapolut 2050 – Rakennussektori. Viitattu 7.1.2016
https://www.tem.fi/files/18696/Tuomaala_Rakennussektori.pdf.
- Vihanninjoki, V. 2015. Hajautettu energiantuotanto Suomessa. Suomen Ympäristökeskus SYKE.
- Väre, V. 2015. Sähköverkkoon liitetty pientuotanto - Energiaviraston kysely.
- Wind in Power 2015. The European Wind Energy Association.
- Ziemann, M. 2015. Saksalainen ilmastoasiantuntija: Suomessa tuulivoima kannattavampaa kuin Saksassa. Yle Uutiset 21.10.2015. Viitattu 13.1.2016 http://yle.fi/uutiset/saksalainen_ilmastoasiantuntija_suomessa_tuulivoima_kannattavampaa_kuin_saksassa/8395306

KUNTA-ALAN ENERGIA- TEHOKKUUSSOPIMUKSET JA RAHOITUSMALLIT

Tällä artikkelilla on tarkoitus vastata LEAP-hankkeen kenttätutkimuksessa esille nousseisiin kysymyksiin ja antaa lisätietoa kiinteistöjen energiatehokkuutta ja uusiutuvan energian käyttöä edistävästä toimintamalleista sekä palveluista. Erityisesti artikkelin tavoitteena on auttaa hyötyjen tunnistamisessa. Energiatehokkuussopimusjärjestelmällä on olennainen rooli kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa, joka vastaa Suomelle asetettuihin kansainvälisiin sitoumuksiin ilmastomuutoksen vastaisessa työssä. Energiapalveludirektiivi edellyttää, että julkisella sektorilla on energiansäästämässä esimerkillinen rooli. Suomessa oli luontevampaa lähteä luonnostelemaan hyväksi havaitun vapaaehtoisen energiansäästösopimusjärjestelmän laajentamista kuin pakottavin säädösohjauksin. Lisäksi artikkelissa kerrotaan ESCO-toimintamallista, joka mahdollistaa energiainvestointien toteuttamisen jopa ilman omaa rahoitusta sekä työ- ja elinkeinoministeriön energiatuki mahdollisuuksista ja määristä.

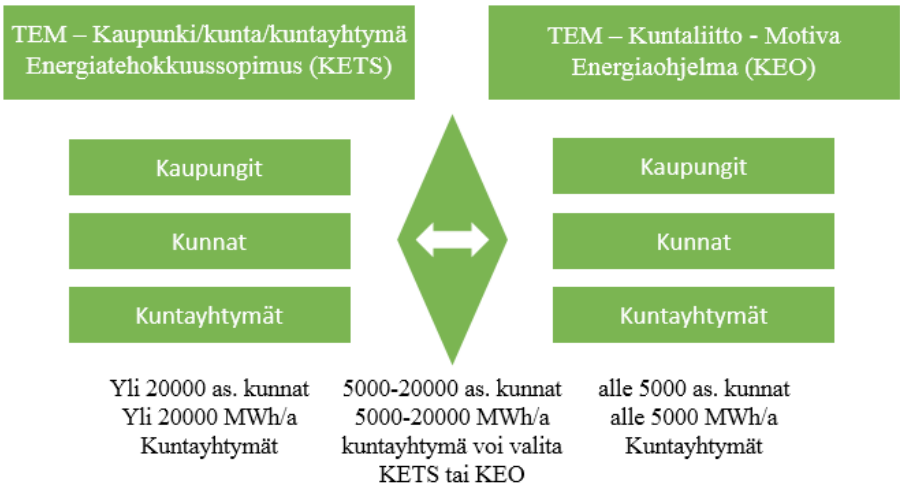
TAUSTAA ENERGIA TEHOKKUUSSOPIMUSTOIMINNASTA

Suomessa on jo 1990-luvulta lähtien ollut käytössä vapaaehtoinen sopimusjärjestelmä energiatehokkuuden edistämiseksi. Sopimusten vauhdittamat käytännön toimenpiteet, kuten valtion tukemat energiakatselmukset ja -analyysit, tarjoavat toimijoille erinomaisen keinon selvittää oma energiankäyttö ja sen tehostamismahdollisuudet sekä tuoda energiatehokkuuden parantaminen osaksi päivittäistä toimintaa. Valtio tukee näihin liittyviä investointeja. Energiankulutusta järjeistämällä ja päästöjä vähentämällä voidaan torjua ilmastomuutosta sekä kohentaa kilpailukykyä ja imagoa. Työ- ja elinkeinoministeriön päävastuulla olevat kunta-alan energiatehokkuussopimukset on solmittu kaudeksi 2008–2016. Ne ovat jatkoa vuonna 1997–2007 voimassa olleille energiansäästösopimuksille. Tulevan kauden 2017–2025 valmistelu on jo lopusuoralla. (Mattila 2008a.)

Energiankäytön tehostaminen edellyttää jatkuvaa oman energiankäytön hallintaa sekä järjestelmällistä seuranta- ja energiatehokkuuden huomioon ottamista toimintatavoissa, hankinnoissa, käyttöönotossa ja ylläpidossa. Kaiken perusta on johdon sitoutuminen. Jatkuvan parantamisen periaate sisältyy keskeisesti kaikkiin sopimuksiin. Toiminnan jatkuva kehittäminen nivoo energiatehokkuuden luontevaksi osaksi keskeisiä johtamisjärjestelmiä. Yhtenä tärkeänä tavoitteena on edistää uusien energiatehokkuutta edistävien tekniikoiden ja palveluiden käyttöönottoa. Toimijoita kannustetaan verkostoitumaan energiatehokkaiden innovaatioiden kehittäjien ja toimitajien kanssa, jotta uusia tekniikoita ja palveluita voitaisiin havainnollistaa, testata ja levittää. Tällainen toiminta luo pohjaa myös energiatehokkaan tietotaidon viennille. (Mattila 2008a.)

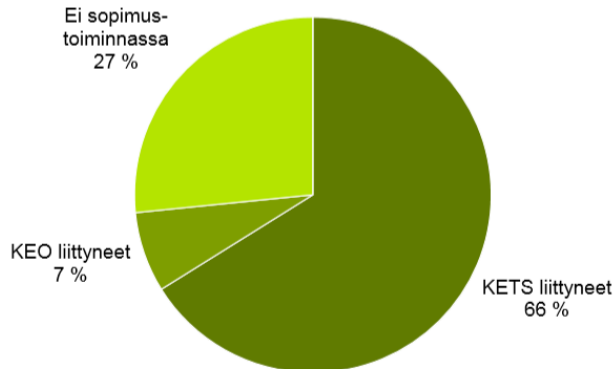
KUNTA-ALAN SOPIMUSMALLIT (KETS JA KEO 2008–2016)

Kunta-alan energiatehokkuussopimukset on jaettu kahteen toimintamalliin, suuremmille ja pienemmille omansa. Kunta-alan sopimusjärjestelmää uudistettaessa haluttiin ottaa huomioon erikokoisten kuntien erityistarpeet. Suomen kuuden suurimman kaupungin (Helsinki, Espoo, Tampere, Vantaa, Turku ja Oulu), kauppa- ja teollisuusministeriön (KTM, nyk. TEM) ja Motiva Oy:n edustajat valmistelivat suurten ja keskisuurten kuntien käyttöön kunta-alan energiatehokkuussopimuksen (KETS). Samanaikaisesti KTM:n, Suomen Kuntaliiton ja Motiva Oy:n edustajat valmistelivat pienille kunnille tarkoitetun energiaohjelman (KEO). KETS ja KEO ovat sisällöltään samanlaisia. Vaatimustasoltaan hieman alhaisempi kuntien energiaohjelma sisältää jokseenkin samat asiat kuin energiatehokkuussopimus mutta suppeammin esitettyinä. (Mattila 2008b.)



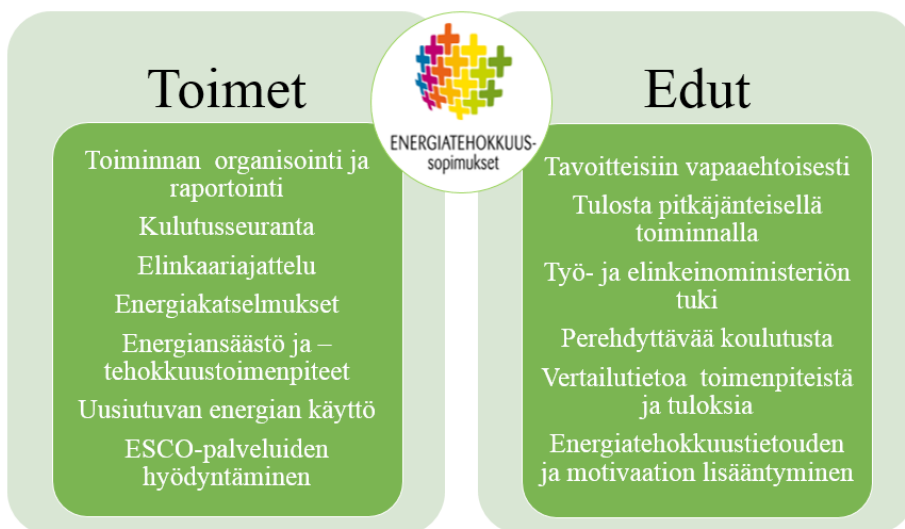
Kuvio 1. Kunta-alan sopimusmallit (2008–2016) (Motiva Oy 2016c)

Kuntien energiatehokkuussopimuksilla pyritään ensisijaisesti energiatehokkuuden parantamiseen, mutta siihen sisältyy myös uusiutuvan energian käytön edistämiseen liittyviä tavoitteita ja toimenpiteitä. Sopimuksen keskeinen tavoite on saavuttaa sopimuskauden lopussa vuonna 2016 liittymisvaiheessa asetettava vuotuinen energiansäästötavoite (MWh/a), joka vastaa yhdeksää prosenttia liittymisvaiheessa ilmoitetusta vuoden 2005 energiankäytöstä. Energiankäytön tehostamisella ja uusiutuvan energian käytöllä voidaan myös parantaa kunnan tai kaupungin toiminnan taloudellisuutta. (Motiva Oy 2016c.)



Kuvio 2. KETS- ja KEO-kuntien kattavuus vuoden 2014 lopussa kunta-alan palvelurakennuskannan rakennustilavuudella mitattuna (Larmio, Elväs & Rikberg 2015)

Monet kunnat elävät tiukan talouden ja niukkojen henkilöresurssien aikaa. Resursseja ei ole energiansäästökohteiden etsimiseen eikä energiatehokkuutta edistäviin investointeihin. Tällaisessa tilanteessa helposti unohtuu, että energiakustannusten hyvä hallinta on pitkäjänteinen ja tehokas tapa pienentää muuttuvia kustannuksia. Järjestelmällinen toiminta energiatehokkuuden edistämiseksi edellyttää tietoa lähtötilanteesta ja kannattavista parantamismahdollisuuksista. Kulutusseuranta on ensimmäinen konkreettinen askel, jonka lisäksi energiakatselmukset paljastavat tärkeimpiä parannuskohteita. Turvautuminen säästötakuun tarjoavaan energiansäästöpalveluun (ESCO) on yksi tapa toteuttaa investointeja vaikka ilman omaa investointirahaa. (Mattila 2008b.)



Kuvio 3. Energiatehokkuussopimusten toimet ja edut kunnalle (Mattila 2008b)

SEURAAVA SOPIMUSKAUSI 2017–2025

Käynnissä olevalla energiatehokkuussopimuskaudella (2008–2016) on saavutettu hyviä tuloksia, minkä ansiosta Suomessa on voitu lähestyä kansallisia ja EU-tason energiatehokkuustavoitteita vapaaehtoisin keinoin. Toiminnan saumaton jatkuminen nykyisen sopimuskauden päättyessä on tärkeää. Uusista elinkeinoelämän, kiinteistöalan ja kunta-alan vuonna 2017 käynnistyvistä sopimuksista neuvotellaan jo. Tavoite on, että uudella sopimuskaudella säilyy mahdollisuus hyödyntää työ- ja elinkeinoministeriön myöntämiä investointitukia energiatehokkuustoimien toteutukseen sekä energiakatselmustuki pk-yrityksille ja kunnille. (Motiva Oy 2016b.)

”Kunta-alan energiatehokkuussopimus 2017–2025 ei vielä ole neuvotteluryhmässä lopullisesti käsitelty. Yleisesti kuitenkin voidaan sanoa, että jatkossa kunta-alalla tulee olemaan yksi energiatehokkuussopimus, johon kunnat liittyvät koosta riippumatta. Sisällöltään siinä on kuntaa ajatellen koitettu tarkentaa/muuttaa joitain nykyisessä sopimuksessa havaittuja tarkennusta vaativia asioita, mutta asiakokonaisuuksiltaan kunta-alan sopimuksen sisältö on hyvin lähellä nykyistä. Myös kunta/kaupunki/kuntayhtymä-kohtaisen ohjeellisen tavoitteen asetanta (energiamääränä määriteltyinä tavoitevuosina) sekä sopimuksen toimeenpanon seuranta ja vuosittainen raportointi tapahtuvat pääperiaatteiltaan samanlaisina kuin nykyisessä sopimuksessa. Markkinointimateriaalin on tarkoitus valmistua helmikuun 2016 loppuun mennessä.” (Suomi 2016.)

Kommentteja energia- tehokkuussopimuksista

”*Vuosittaiset KETS-sidosryhmätapaamiset ovat olleet antoisia, mm. hyviä käytänteitä ja takaisinmaksuajan malleja*”

”*Energiatehokkuussopimus on ohjannut kunnan toimintaa energia-asioissa oikeaan suuntaan*”

”*ETS = Kunnan strategia rakennusten energiatehokkuuden parantamiseksi*”

”*Raportointi rasittaa resurssipulasta kärsivää kuntaa*”

”*Seuraava 2017 alkava sopimuskauti kiinnostaa*”

”*Energiatehokkuussopimusten hyödyistä kunnalle pitäisi saada lisätietoa*”

”*Ehdottomasti jatkokaudelle*”

Kommentit on saatu LEAP-hankkeen kenttätutkimusvaiheessa Lapin kuntien edustajilta.

Toimenpide-esimerkki Kuusamosta

Kiinteistöautomaation ohjelmoinnilla on saavutettu erinomaisia tuloksia. Kaupungin kiinteistöjen energiankulutusseurannan lisäksi seurataan mm. ilmanvaihdon hyötysuhteita, sähkösulatuksia ja mahdollisia vesivuotoja reaaliaikaisesti. Kulutus on pienentynyt, ja seurannan avulla huolto toimii nopeammin, myös viat päästään korjaamaan heti. Nyt IV-koneet toimivat tehokkaasti jopa -30 oC pakkasella ja sisälämpötilat ovat tasaisia koko päivän. (Energiatehokkuustoimilla elinvoimaa kuntiin 2013.)

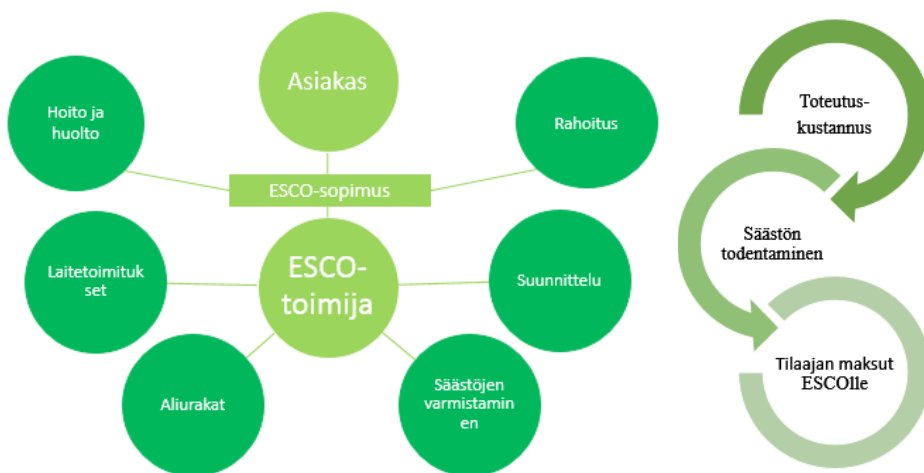
Poimintoja tavoitteista ja teoista

- Energiansäästötavoite 3260 MWh vuoden 2015 loppuun mennessä.
- Vuonna 2013 lämpöä kului 15 %, sähköä 10 % ja vettä 8 % vähemmän vuoden 2009 kulutukseen verrattuna.
- Kiinteistöistä 80 % on energiakatselmoitu (44 kpl).
- Uusiutuvan energian kuntakatselmointi valmistui 2013.
- ESCO-palvelun käyttöä on harkittu.
- Yhteistyökumppanin kanssa energiansäästö-sopimus voimassa vuoden 2014 loppuun.
- Suuret energiansäästön investoinnit tehdään peruskorjausten yhteydessä.
- Pienempiin energiansäästötoimenpiteisiin ja -katselmuksiin varataan määrärahat erikseen vuosittain.
(Energiatehokkuustoimilla elinvoimaa kuntiin 2013.)

ESCO-TOIMINTAMALLI

ESCO-palvelu on palveluliiketoimintaa, jossa ulkopuolinen energia-asiantuntija toteuttaa asiakasyrityksessä investointeja ja toimenpiteitä energian säästämiseksi. ESCO-toimija (Energy Service Company) sitoutuu sovittavalla tavalla energiankäytön tehostamistavoitteiden saavuttamiseen asiakasyrityksessä. ESCO-palvelun tarjoajana voi toimia erillinen ESCO-yritys, ESCO-toimintaa harjoittava urakoitsija, energiayhtiö ja energiatehokkaita laitteita tai järjestelmiä valmistava ja urakoiva yritys. (Motiva Oy 2016a.)

Kunnissa on paljon rakennuskantaa, joka vaatii lähitulevaisuudessa peruskorjausta, käyttötarkoituksmuutoksia ja/tai tilamuutoksia. Peruskorjausten yhteydessä on tärkeää arvioida kiinteistön energiatehokkuuden parantamista ja energiansäästötoimenpiteitä ylläpitokustannusten pienentämiseksi. Energian tuotantotapoja voi olla tarpeen myös kustannussyistä ajoittain muuttaa ja vaihtaa fossiilisesta uusiutuvaan polttoaineeseen. Lämmön hankinnassa voidaan toimia myös yhteistyössä esimerkiksi teollisuuden kanssa ylijäämälämmön hyödyntämiseksi. Energian tuotantolaitteiden hyötysuhdetta voidaan parantaa investoimalla lisälaitteisiin esimerkiksi savukaasujen lämmön talteenottoon. (Kuntaopas 2007.)



Kuvio 4. ESCO-sopimusmalli (ESCO-opas 2007) ja ESCO-hankkeen taloudelliset peruselementit (Lappalainen & Koski 2005)

ESCO-HANKKEEN SOVELTUVUUS JA HYÖDYT KUNNALLE

ESCO-palvelu soveltuu tilanteisiin, joissa kunnan omat resurssit eivät ole riittävät. Palvelu sopii kuntien hankkeisiin, joissa hanke voidaan kokonaan tai pääosin rahoittaa sen tuottamalla energiankustannussäästöillä. Peruskorjaus ja mahdolliset muutostyöt

sekä energiansäästämiseksi tehtävät investoinnit on järkevintä toteuttaa samanaikaisesti. Tällöin energiansäästöt eivät välttämättä riitä ESCO-hankkeen koko rahoitukseen, vaan kunnalta tarvitaan omarahoitusosuutta muun muassa tilaratkaisujen uudistamiseen sekä rakennusteknisiin parannuksiin.

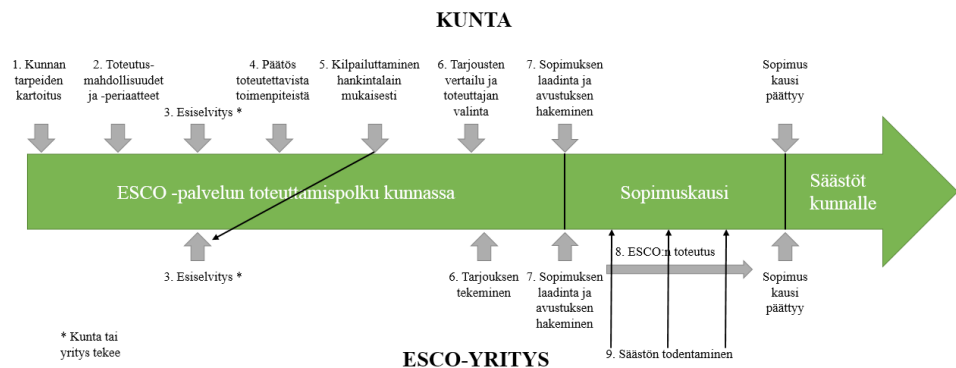
Soveltuvuus:

- Taloteknisten järjestelmien uusiminen, kehittäminen ja säätäminen
- Ostoenergiaa korvaavat lämmön talteenottojärjestelmät
- Liikelaistosten energiatehokkuuden parantaminen ja käyttökustannusten pienentäminen
- Uusiutuvien energialähteiden käyttöönotto. (Kuntaopas 2007.)

ESCO-toimintamalli mahdollistaa taloudellisen energiansäästöpotentiaalin hyödyntämisen ja energian säästötoimenpiteiden toteuttamisen.

Hyödyt:

- Energiankulutuksen aleneminen
- Oma rahoitusta ei välttämättä tarvita
- Kustannukset katetaan syntyvillä energiankulutuksen säästöillä
- Mahdollistaa hankkeen nopean toteutuksen
- Parantaa kunnan imagoa ja kiinteistön markkina-arvoa. (Kuntaopas 2007.)



Kuvio 5. ESCO-hankkeen toteuttamisprosessi (Kuntaopas 2007)

ROVANIEMEN KAUPUNKI

Rovaniemen kaupungin kiinteistöjen energiatehokkuushankkeessa oli mukana 8 kiinteistöä. Hankkeen tavoitteena oli parantaa energiatehokkuutta mm. virastotalossa, paloasemalla, uimahallissa ja vanhainkodissa. Kiinteistöjen parannustöiden rahoittajaksi ja toteuttajaksi kilpailutettiin ESCO-yritys, joka otti urakasta kokonaisvastuun. Säästöt syntyvät pääosin taloteknisten järjestelmien säädöistä ja laitteistopäivityksistä, lisäksi parannettiin myös sisäilmanolosuhteita.

- Hankkeen budjetti 2,5 M€
- TEM:n energiatuki
- 25 % / 600 000 €
- Arvioitu takaisinmaksuaika 6,8 vuotta
- ESCO-sopimuskausi 10 vuotta

”Minun tärkein tehtäväni oli kertoa päättäjille, mitä olemme tekemässä ja mitä yritämme saavuttaa. Ilman, että on itse vakuuttunut asiastaan, ei voi vakuuttaa muita.”

Erkki Huovinen, Talotekniikan asiantuntija
Rovaniemen kaupunki

(Energiatehokkuutta kuntiin ESCO-hankintana 2013; Huovinen 2015)

RANUAN KUNTA

Vuonna 2014 käynnistynyt energiatehokkuushanke, jonka tavoitteena parantaa kiinteistöjen energiatehokkuutta. Hankkeen alussa katselmoitiin 18 kiinteistöä, joista 12:ssa päätettiin tehdä toimenpiteitä ESCO-hankkeen puitteissa. ESCO-hankkeessa mm. liitettiin kaikki kunnan kiinteistöt sähköiseen automatisoituun kulutusseurantaan sekä suoritettiin taloteknisten järjestelmien säätötoimia ja laitepäivityksiä.

- Hankkeen budjetti 800 000 €
- Haettu TEM:n energiatuki
- 25 % / 200 000 €
- Arvioitu takaisinmaksuaika 7,9 vuotta, tukirahoituksella 6,2 vuotta
- ESCO-sopimuskausi 5 vuotta

”Tarjouskilpailupohjan määrittely tarjouskilpailuun osallistuvien kanssa helpotti menettelyä, seuraavalla kerralla myös rahoittaja mukaan.”

Veli Saarijärvi, Tekninen johtaja
Ranuan kunta

(Saarijärvi 2015)

TYÖ- JA ELINKEINOMINISTERIÖN ENERGIATUET

Työ- ja elinkeinoministeriö voi hankekohtaisen harkinnan perusteella myöntää yrityksille, kunnille ja muille yhteisöille energiatukea ilmasto- ja ympäristömyönteisiin investointi- ja selvityshankkeisiin, jotka edistävät:

- uusiutuvan energian tuotantoa tai käyttöä,
- energiansäästöä, energiantuotannon tai käytön tehostamista
- vähentävät energian tuotannon tai käytön ympäristöhaittoja. (TEM 2016.)

Energiatuella pyritään erityisesti edistämään uuden energiateknologian käyttöönottoa ja markkinoille saattamista. Tuen ensisijaisena tavoitteena on vaikuttaa investoinnin käynnistymiseen parantamalla sen taloudellista kannattavuutta ja pienentämällä uuden teknologian käyttöönottoon liittyviä taloudellisia riskejä. (TEM 2016.)

TYYPILLISET HANKKEET JA TUKIPROSENTTIEN ENIMMÄISMÄÄRÄT VUODELLE 2016

- Uusiutuvan energian tuotanto ja käyttö:
- Biokaasuhankkeet 20–30 %
- Aurinkosähköhankkeet 25 %
- Tukea myös uudisrakennuskohteille
- Pientuulivoima 20–25 %
- Aurinkolämpöhankkeet 20 %
- Kaatopaikkakaasuhankkeet 15–20 %
- Pienvesivoimalat 15–20 %
- Lämpökeskushankkeet max. 10 MW (puupolttoaineet) 15 %
- Jätteenpolttohankkeisiin ei tukea
- Lämpöpumppuhankkeet 15 %
- Tukea myös uudisrakennuskohteille, jos käytetään uutta teknologiaa
- Jäte- ja hukkalämpöön sovelletaan energiansäästöön liittyviä tukiprosentteja (TEM 2016).

ENERGIANSÄÄSTÖ JA ENERGIAKÄYTÖN TEHOSTAMINEN:

- Tavanomaisen teknologian hankkeet
 - Hankkeessa käytetään ESCO-palvelua, tukiprosentti 15 %
 - Energiatehokkuussopimuksiin liittyneille, tukiprosentti 20 %
 - Energiatehokkuussopimus + ESCO-palvelu, tukiprosentti 25 %
- Uuden teknologian hankkeet, jolla tarkoitetaan sellaisia teknisiä tai muita ratkaisuja, joita ei ole aikaisemmin sovellettu kaupallisessa mittakaavassa Suomessa
 - Tapauskohtaisesti myönnetään korotettua tukea (20–40 %) myös energiatehokkuussopimusten ulkopuolisille yrityksille ja kunnille
- ESCO-hankkeet (TEM 2016).

ENERGIATEHOKKUUTTA JA UUSIUTUVAN ENERGIAN KÄYTTÖÄ EDISTÄVÄT SELVITYSHANKKEET:

- Kuntasektorin uusiutuvan energian katselmukset 60 % ja 40 % (jos ei ETS-toiminnassa)
- Kuntasektorin energiakatselmukset 50 % (Motivan malli)
- Muut energiakatselmukset, -analyysit ja selvityshankkeet 40 %
- Uusiutuviin energialähteisiin ja energiatehokkuuteen liittyvät uuden teknologian investoinnit 40 %
- Uusiutuviin energialähteisiin liittyvät ja energiatehokkuuteen liittyvät investoinnit, tavanomainen teknologia 30 %
- Muut energiantuotannon ympäristöhaittoja vähentävät investoinnit 30 % (TEM 2016).

Lähteet:

ESCO-opas 2007. Energiapalveluja kunnille ja muille julkisyhteisöille. Motiva Oy. Viitattu 3.2.2016 http://www.motiva.fi/files/803/esco_opas_23042007.pdf

Energiatehokkuustoimilla elinvoimaa kuntiin 2013. Motiva Oy. Viitattu 3.2.2016 http://www.motiva.fi/files/8536/Energiatehokkuustoimilla_elinvoimaa_kuntiin.pdf

Energiatehokkuutta kuntiin ESCO-hankintana 2013. Motiva Oy. Viitattu 3.2.2016 http://www.motiva.fi/files/7677/ESCO-esite2013_verkko.pdf

Huovinen, E. 2015. Rovaniemen kaupunki. Talotekniikan asiantuntija 15.12.2015

Kuntaopas 2007. ESCOlla säästöjä. Suomen Kuntaliitto ry. Viitattu 1.2.2016 <http://www.kunnat.net/fi/asiantuntijapalvelut/ymparisto/ilmastonmuutos/kasvi-huonepaastovahennys/Documents/Esco-opas.pdf>

- Lappalainen, I. & Koski, P. 2005. Energiatehokkuutta ja säästöä – ESCO-palvelu – vaivaton ja varma tapa säästää. Motiva Oy. Viitattu 1.2.2016 http://www.motiva.fi/files/8016/Energiatehokkuutta_ja_saastoa_ESCO-palvelu_vaivaton_ja_varma_tapa_saastaa.pdf
- Larmio, R., Elväs, S. & Rikberg, E. 2015. Kuntien energiatehokkuussopimuksen ja energiaohjelman vuosiraportti 2014. Motiva Oy. Viitattu 2.2.2016 http://www.motiva.fi/files/10814/Energiatehokkuussopimukset_Kunta-alan_sopimus-toiminnan_vuosiraportti_2014.pdf
- Mattila, V. V. 2008a. Energiatehokkuussopimukset 2008-2016 – Enemmän, paremmin ja pidemmälle. Motiva Oy. Viitattu 2.2.2016 http://www.motiva.fi/files/7993/Energiatehokkuussopimukset_2008-2016_Enemman_paremmi_ja_pidemmalle.pdf
- Mattila, V. V. 2008b. Kuntien energiankäyttö kuntoon – energiatehokkuussopimus ja -ohjelma. Motiva Oy. Viitattu 1.2.2016 http://www.motiva.fi/files/4293/Kuntien_energian kaytto_kuntoon_energiatehokkuussopimus_ja_-ohjelma.pdf
- Motiva Oy 2016a. ESCO-palvelu. Viitattu 1.2.2016 <http://www.motiva.fi/esco-palvelu>
- Motiva Oy 2016b. Kunnat ja kaupungit & vastuullinen energiankäyttö. Energiatehokkuussopimukset. Viitattu 4.2.2016 http://www.energiatehokkuussopimukset.fi/fi/toimintaa_ja_tuloksia/sopimustoiminnan_tuloksia/tuloksia_infograafeina/kunnat_ja_kaupungit_vastuullinen_energian kaytto/
- Motiva Oy 2016c. Kuntien energiatehokkuussopimus ja energiaohjelma. Energiatehokkuussopimukset. Viitattu 5.2.2016 <http://www.energiatehokkuussopimukset.fi/fi/sopimusalat/kunta-ala/>
- Saarijärvi, V. 2015. Ranuan kunta. Tekninen johtaja (6.11.2015)
- Suomi, U. 2016. Kunta-alan energiatehokkuussopimusten ja energiaohjelman seuraava kausi alkaen 2017. Sähköposti antti.sirkka@lapinamk.fi 11.1.2016. Tulostettu 3.2.2016
- TEM 2016. Energiatuki. Viitattu 5.2.2016 <https://www.tem.fi/energia/energiatuki>

MOTIVAN ENERGIA-KATSELMUSTOIMINTA

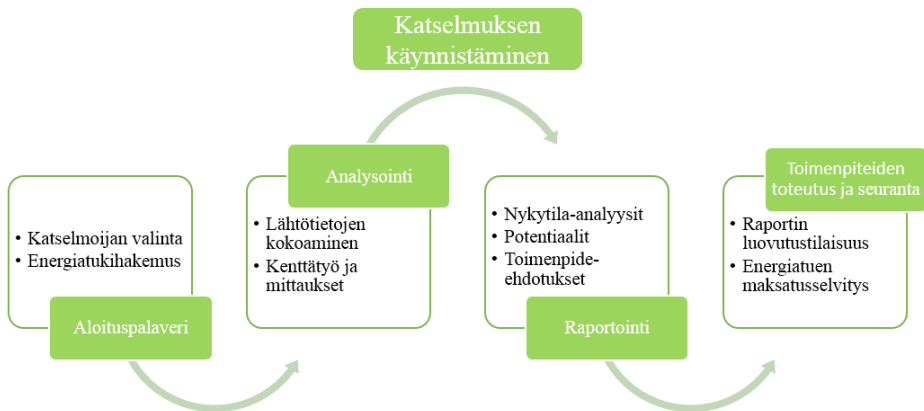
Tässä artikkelissa esitellään kiinteistöjen energiakatselmuksen ja uusiutuvan energian kuntakatselmuksen pääpiirteet. Katselmustoiminta on energiatehokkuuden ja uusiutuvan energian käytön lisäämisen ensi askel, jolla kerätään tietoja nykytilanteesta sekä kartoitetaan potentiaalisia kehittämistoimenpiteitä. Vuoden 2015 alussa voimaan tullut energiatehokkuuslaki muutti energiakatselmuskäytännöt. Energiakatselmustoiminta jakaantuu kahteen osaan: energiatehokkuuslaissa säädettyyn suuria yrityksiä koskevaan pakolliseen energiakatselmustoimintaan ja nykyiseen vapaaehtoiseen, työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) tukemaan energiakatselmustoimintaan. (Motiva Oy 2016a.)

Euroopan komission tavoitteet vuoteen 2020 mennessä:

- Nostaa uusiutuvan energian käyttöä 20 %:iin
- Parantaa energiatehokkuutta 20 %
- Vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 20 % (Motiva Oy 2016a.)

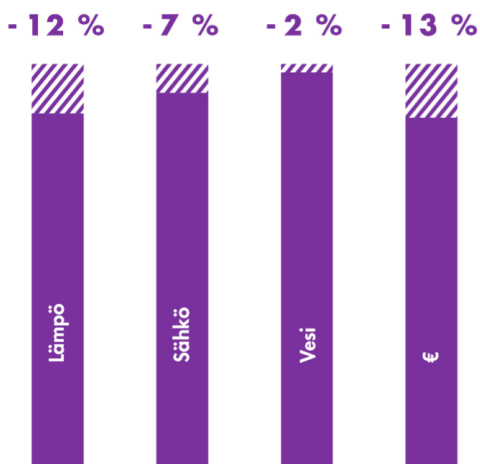
KIIINTEISTÖJEN ENERGIAKATSELMUS

Ammattilaisen tekemä energiakatselmus on varma ja luotettava tapa löytää merkittävimmät ja taloudellisesti kannattavimmat keinot säästää energiaa ja vähentää energiakustannuksia sekä ympäristöpäästöjä. Energiakatselmus on tärkeä askel kohti järkevää energiankäyttöä ja -hallintaa. Motiva-mallin mukainen energiakatselmus on perusteellinen ja kattava selvitys rakennuksen tai tuotantolaitoksen energian ja veden käytöstä sekä niiden kannattavista tehostamismahdollisuuksista. Tulokset ohjaavat taloudelliseen energiankäyttöön sekä energiatehokkuuden tavoitteelliseen ja aktiiviseen parantamiseen. (Energiakatselmus kannattaa 2015.)



Kuvio 1. Kiinteistön energiakatselmointiprosessi (Energiakatselmustoiminnan yleisohjeet 2015)

Kustannussäästöjä syntyy monesti jopa ilman investointeja. Monet investoinnit maksavat itsensä takaisin alentuneina energiakustannuksina nopeasti, osa jo ensimmäisen vuoden aikana. Tehostamistoimenpiteiden lähtökohtana on tieto nykyisestä tilanteesta sekä taloudellisesti kannattavien tehostamiskohteiden paikallistaminen. Ensimmäinen askel energiankäytön tehostamisessa on energiakatselmus. Esimerkiksi palvelualalla arviolta kolmasosan katselmuksissa havaituista toimenpiteistä voi toteuttaa pelkästään säättämällä laitteita ja järjestelmiä sekä muuttamalla toimintatapoja. (Energiakatselmus kannattaa 2015.)



Kuvio 2. Keskimääräiset energia-
katselmuksissa havaitut säästömahdollisuudet
(Energiakatselmus kannattaa 2015)

”Selvitys tehdään katselmoijan ja tilaajan yhteistyönä. Hyvä lopputulos vaatii molempien työpanosta ja saatatonta yhteispeliä. Katselmuksen tilaaja tuntee omat palvelut ja toiminnot parhaiten ja on tarpeellinen apu katselmuksen kenttätöosuudessa. Energiakatselmoija tuo katselmukseen tarvittavan energiatehokkuusasiantuntemuksen sekä kokemuksen.”



Kuvio 3. Energiakatselmusten kolmitasoinen ohjeistus (Energiakatselmustoiminnan yleisohjeet 2015)

UUSIUTUVAN ENERGIAN KUNTAKATSELMUS

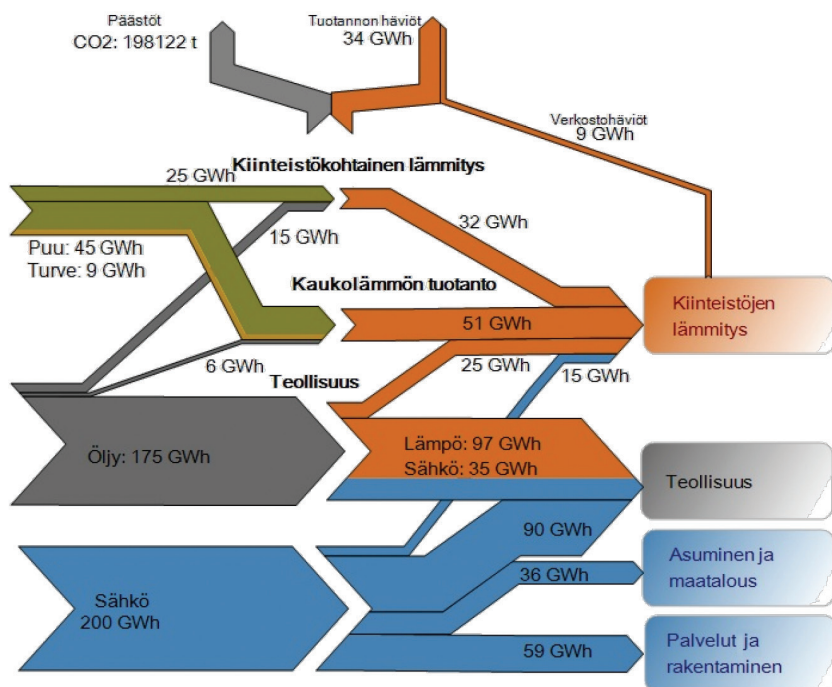
Uusiutuvan energian kuntakatselmus voidaan toteuttaa niin yhden kuin usean kunnan, seutu- tai maakunnan kattavana. Katselmuksessa kartoitetaan:

- Katselmualueen energiantuotannon ja -käytön nykytila
- Kiinteistökannan lämmityksen nykytila
- Kartoitetaan energiatuotannon ja kiinteistökannan lämmityksen energiataseet
- Kartoitetaan käytettävissä olevat uusiutuvat energiavarat ja potentiaalit
- Puupolttoaineet, peltobiomassat, biokaasu, jättepolttoaineet, tuuli
- Aurinko, vesivoima, lämpöpumput, sivuvirrat. (Motiva Oy 2016b; Uusiutuvan energian kuntakatselmus 2016.)

Tämän jälkeen selvitetään:

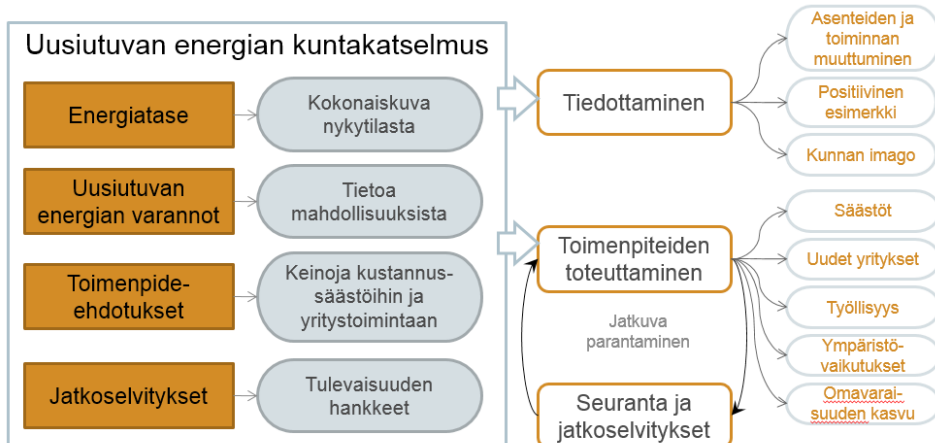
- Konkreettiset mahdollisuudet lisätä uusiutuvaa energiaa kannattavasti
- Selvitetään toimenpide-ehdotuksia uusiutuvan energian käytön lisäämiseksi
- Lisä- ja jatkoselvitystarpeet. (Motiva Oy 2016b; Uusiutuvan energian kuntakatselmus 2016.)

Uusiutuvan energian kuntakatselmuksen toteuttaa Motivan kouluttama henkilö. Katselmukseen on mahdollista saada TEMin energiatukea 60 %, mikäli kunta on liittynyt energiatehokkuussopimukseen, muussa tapauksessa 40 %. (Motiva Oy 2016b; Uusiutuvan energian kuntakatselmus 2016.)



Kuvio 4. Esimerkki energiatuotannon ja -kulutuksen kokonaistaseesta. (Uusiutuvan energian kuntakatselmus 2016)

Uusiutuvan energian kuntakatselmus toimii kahdella tasolla – mahdollisuuksien kar-toituksena ja tilaisuutena suunnitella tulevaisuuden toimenpiteitä. Merkittävä osa katselmustyöstä on nykyisen tiedon kokoamista ja analysointia. Edistämällä uusiutu-vaa energiaa kunnassa päästään kustannussäästöjen ja positiivisten ympäristövaiku-tusten lisäksi myötävaikuttamaan muun muassa uusien yritysmahdollisuuksien syntyyn. Kuntakatselmuksen avulla voidaan lisäksi tuottaa tietoa kuntalaisille ja sitä kautta vaikuttaa heidän asenteisiinsa ja käyttäytymiseensä. (Motiva Oy 2016b.)



Kuvio 5. Yhteenveto kuntakatselmuksessa tarkasteltavista asioista ja niiden hyödyistä (Uusiutuvan energian kuntakatselmus 2016)

Motivan energiakatselmustoiminnasta löytyy kattavasti ohjeita ja esimerkkejä osoitteesta: www.motiva.fi/toimialueet/energiakatselmustoiminta.

Lähteet:

- Energiakatselmus kannattaa 2015. Säästöjä kunnille ja pk-yrityksille. Motiva Oy. Viitattu 7.3.2016 http://www.motiva.fi/files/10556/Energiakatselmus_kannattaa_esite_2015.pdf
- Energiakatselmustoiminnan yleisohjeet 2015. Työ- ja elinkeinoministeriön tukeman energiakatselmustoiminnan yleisohjeet. Viitattu 7.3.2016 http://www.motiva.fi/files/10563/Energiakatselmustoiminnan_yleisohje_2015.pdf
- Motiva Oy 2016a. Energiakatselmustoiminta. Viitattu 8.3.2016 <http://www.motiva.fi/toimialueet/energiakatselmustoiminta>
- Motiva Oy 2016b. Uusiutuvan energian kuntakatselmus. Viitattu 9.3.2016 http://www.motiva.fi/toimialueet/energiakatselmustoiminta/tem_n_tukemat_energiakatselmukset/uusiutuvan_energian_kuntakatselmus
- Uusiutuvan energian kuntakatselmus 2016. Esittelymateriaali. Motiva Oy. Viitattu 9.3.2016 http://www.motiva.fi/files/6866/UEKK_esittely_lopullinen.pptx

RAHOITUSMAHDOLLISUUKSIA ENERGIATEHOKKUUDEN PARANTAMISEKSI

Tutkimus- ja kehittämistyö on yksi ammattikorkeakoulujen lain mukaisista tehtävistä. TKI-toiminnalla ammattikorkeakoulut edistävät työelämää ja aluekehitystä sekä uudistavat alueellisia elinkeinorakenteita. Tutkimus- ja kehittämistyö on soveltavaa tutkimusta, joka perustuu käytännön kokemuksen, uusimman tiedon ja vahvan osaamisen yhteensovittamiseen. Tavoitteena on tuottaa uutta tietoa ja asiantuntijaosaamista. (Arene 2016.) Lapin ammattikorkeakoululle on tärkeää myös, että TKI-toiminnalla vastataan yritys- ja muiden yhteistyökumppaneiden todellisiin kehittämistarpeisiin, tuottaen konkreettisia tuloksia. Yhteistyön tuloksena voi olla esimerkiksi uudet tuotteet tai palvelut, uudet toimintatavat, toiminnan tehostaminen tai kustannussäästöt. (Lapin AMK 2016.)

Ydinosaamisen ja painopistealueensa ammattikorkeakoulut ovat valinneet siten, että se hyödyttää parhaiten oman vaikuttavuusalueensa työ- ja elinkeinoelämää, ammattikorkeakoulun osaamisen vahvistamista ja opiskelijoiden ammatillista kasvamista (Arene 2016). Lapin ammattikorkeakoulun strategiassa painottuu arktinen olosuhteosaaminen. Strategian neljästä eri painoalasta teollisuuden ja luonnonvarojen osaamisalan TKI-toiminnassa nousee vahvimmin esille luonnonvarojen älykkään käytön edistäminen, niin tekniikan kuin luonnonvara-alan osaltakin. (Kotkansalo & Saari 2016, 10.)

Opetus ja TKI-toiminta kulkevat käsi kädessä teollisuuden ja luonnonvarojen osaamisalalla. Toimintojen yhdistämisestä hyötyvät niin opiskelijat kuin yritykset. Opiskelijat oppivat jo opiskeluaikana projektimaisen työtavan ratkaista yritysten käytännön ongelmia ja kehittää yritysten toimintaa. Yritykset saavat puolestaan entistä parempia ammattivalmiuksia omaavia työntekijöitä. Projektimainen toimintatapa on nykypäivän työelämää. (Kähkölä & Saari 2015, 187.)

TKI-toiminta pitää sisällään erilaisia projekteja ja hankkeita, joita toteutetaan työn luonteesta ja laajuudesta riippuen eri yhteistyökumppaneiden kanssa. Projekteja ja hankkeita voidaan toteuttaa ulkoisella rahoituksella, kuten esimerkiksi EU-rahoituksella, kansainvälisellä rahoituksella ja myös yksityisellä TKI-rahoituksella. (Arene 2016.) Lapin AMKin teollisuuden ja luonnonvarojen TKI-toiminnan lähtökohtana on

palvella yrityksiä niiden tarpeisiin ja kehittämismahdollisuuksiin vastaamiseksi (Kotkansalo & Saari 2015, 12). Ulkopuolisen rahoituksen avulla on mahdollista verkostotoimijoiden kanssa yhteistyössä kehittää ja tuottaa uutta, jota ei ilman hanke-rahoitusta syntyisi. Hankerahoitusta sekä kansallisiin että kansainvälisiin energiatehokkuuden kehittämishankkeisiin on haettavissa useista eri lähteistä. Seuraavana on esiteltyinä muutama rahoitusmahdollisuus esimerkkinä.

EUROOPAN ALUEKEHITYSRAHASTO (EAKR)

Uusiutuvan energian ja energiatehokkaiden ratkaisujen kehittäminen

Euroopan aluekehitysrahasto (EAKR) on kansallinen rahoituslähde, jossa rahoitettujen hankkeiden toimien tavoitteena on lisätä uusiutuvaan energiaan, energiatehokkuuteen ja materiaalitehokkuuteen liittyvää tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoimintaa ja siten nostaa uusiutuvien energialähteiden osuutta energiatuotannossa ja kehittää uusiutuviin energiaratkaisuihin ja energia- ja materiaalitehokkaisiin ratkaisuihin perustuvaa liiketoimintaa ja edistää yritysten kilpailukykyä (Rakennerahastot 2016).

Toimenpiteillä edistetään koko energian hankinta-, tuotanto- ja jakeluketjun kilpailukykyä ja tehokkuutta. Ratkaisujen kehittämisen tarkoituksena on avata erityisesti mahdollisuuksia uudentyyppisille energiapalveluille, maaseudulla sijaitsevalle yritystoiminnalle ja hajautetun energiantuotannon ratkaisuille. Toimenpiteiden tuloksena kasvihuonekaasupäästöt vähenevät. (Rakennerahastot 2016.)

Rahoitusta voi saada mm.

- alueen elinkeinotoimintaa tukevaan tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminnan infrastruktuurin parantamiseen
- tutkimus-, osaamis- ja innovaatiokeskittymien ja T&K&I-ympäristöjen ja kehitysalustojen kehittämiseen
- yliopistojen, korkeakoulujen, tutkimuslaitosten, ammatillisten oppilaitosten, julkisyhteisöjen ja yritysten kansainvälisen T&K&I-yhteistyön edistämiseen
- pk-yritysten tuotteiden, palveluiden ja tuotantomenetelmien kehittämiseen, pilotointiin, kaupallistamiseen ja uuden teknologian käyttöönottoon
- elinkeinoelämää tukevaan soveltavaan tutkimukseen ja toiminta-, palvelu- ja kaupallistamisprosessien kehittämiseen.

Toiminnasta vähintään 25 prosenttia kohdistetaan vähähiilisten ratkaisujen kehittämiseen. (Rakennerahastot 2016.)

INTERREG IVA POHJOINEN

Kansainvälisen rahoituslähteen, Interreg Pohjoinen 2014–2020 -ohjelman kokonaisvaltainen tavoite on ohjelma-alueen kilpailukyvyn ja vetovoiman vahvistaminen. Kokonaisvaltaisen tavoitteen saavuttaminen edellyttää, että alueen kehitys tapahtuu taloudellisesti, sosiaalisesti ja ympäristönsuojelullisesti kestävällä tavalla. Ohjelman piiriin kuuluvat Pohjois-Ruotsi, Pohjois-Suomi, Pohjois-Norja sekä saamelaisalueet. Ohjelma-alueen hankkeissa tulee pyrkiä mahdollisimman laajamuotoiseen yhteistyöhön Ruotsin, Suomen ja Norjan välillä. Hankkeissa on oltava mukana kumppaneita ja/tai tuensaajia vähintään kahdesta kohdemaasta. Tuensaajat valitsevat koordinoivan tuensaajan (päähakijan), jonka on edustettava joko Ruotsia tai Suomea. (Interreg Nord 2016a.)

Hankkeiden toiminta voi olla monenlaista, kuten esimerkiksi tutkimusta, innovaatioita tai liiketoiminnan kehittämistä. Oleellista kaikissa on idea siitä, miten muutos saadaan aikaan. Kyse voi olla siitä, että jotakin puuttuu täysin, joku ongelma täytyy ratkaista tai jotakin tarvitsee kehittää. (Interreg Nord 2016a.)

Pohjoinen-ohjelma 2014–2020 sisältää neljä rajat ylittävälle yhteistyölle tarkoitettua toimintalinjaa, joilla on suurimmat kehittymismahdollisuudet ja joilla voidaan hyödyntää rajat ylittävää yhteistyötä. Toimintalinjat ovat:

1. Tutkimus ja innovaatiot
2. Yrittäjyys
3. Kulttuuri ja ympäristö
4. Yhteiset työmarkkinat. (Interreg Nord 2016a.)

TUTKIMUS JA INNOVAATIOT

Tutkimustyötä ja innovaatioita priorisoimalla alueelle voidaan kehittää innovatiivisia ympäristöjä ja kohtaushaaroja. Pohjoinen-ohjelma voi edistää sellaisen raja-alueellisen innovaatiojärjestelmän luomista, joka paremman yhteistyön avulla kehittää väestön innovatiivisuutta ohjelma-alueella. Tavoitteena on kehittää uusia rajat ylittäviä innovaatioita sekä tarjota pk-yrityksille mahdollisuudet tutustua rajat ylittäviin tutkimus- ja innovaatioympäristöihin ohjelma-alueella ja osallistua yhteistyöhön. (Interreg Nord 2016b.)

YRITTÄJYYS

Monella alueen pk-yrityksellä on vähäiset ja rajalliset resurssit kestävä kilpailuedun saavuttamiselle. Priorisoimalla yrittäjyyteen kohdennettuja panostuksia ohjelma-alueen resurssit voidaan hyödyntää parhaiten kilpailukykyisten ja kansainvälisten

yritysten kehittämisessä. Tavoitteena on rajojen yli tapahtuvan yhteistyön lisääminen elinkeinoelämässä niin, että yritykset hyödyntävät ja kehittävät yhdessä toinen toisensa osaamista ja resursseja. Samalla alueen pk-yritykset ovat tärkeitä uusien tietojen ja teknologian kaupallistamisessa niiden yrittäjähengen ja uusien ajattelutapojen omaksumiskyvyn vuoksi. (Interreg Nord 2016b.)

KULTTUURI JA YMPÄRISTÖ

Ohjelma-alueen rikas kulttuuri ja luonnonrikkaudet ovat tärkeitä alueen yhteenkuuluvuudelle ja vetovoimalle ja resurssi, jota alueella voidaan yhteisesti hyödyntää alueen kehittämisessä ja profiloimisessa. Ohjelma-alueelle on tunnusomaista suuret luonnonvarat ja maasto, jossa on erilaisia luonnonympäristöjä ja runsas kala- ja eläinmaailma sekä omalaatuinen kasvisto ja eläimistö. Luonto ja sen moninaisuus tarjoavat alueen asukkaille ja alueella vierailijoille ainutlaatuisia mahdollisuuksia nauttia luonnonelämyksistä ja luontoon liittyvistä aktiviteeteista. Ohjelma-alueen luonnonympäristöt ovat nykyisin suhteellisen hyvässä kunnossa, mutta on tärkeää, että nämä kyetään säilyttämään, kun yleinen suuntaus kääntyy negatiiviseen suuntaan. (Interreg Nord 2016b.)

Raaka-aineiden ja energianlähteiden lisääntynyt hyödyntäminen saattaa myös vaarantaa alueen erityisten ympäristö- ja ilmasto-olosuhteiden säilyvyyden. Ohjelma-alue sijaitsee pohjoisella alueella, jolle on ominaista talvinen pimeys ja kylmä ilmasto. Siksi energiankulutus on suurta alueen yhteisöissä. Mutta myös taloudellinen kehitys kasvattaa usein energiankulutusta ja ympäristökuormitusta. Siksi vihreät yhteiskuntatoiminnot ovat tärkeitä vihreän kasvun toteutumiselle. Monet eurooppalaiset kehitystä kartoittavat tutkimukset eivät sovellu pohjoisille alueille, koska ne eivät vastaa alueen ilmastohaasteisiin, ja monia resursseja tehokkaasti hyödyntäviä ja ympäristöä säästäviä ratkaisuja tarvitsee kehittää raja-alueiden välisen yhteistyön avulla. (Interreg Nord 2016b.)

Priorisoimalla alueen kulttuuria ja ympäristöä ohjelma-alueen resurssien käyttö voidaan toteuttaa mahdollisimman tehokkaasti ja tuottaa lisäarvoa niin, että useammalla ihmisellä on mahdollisuus päästä osalliseksi alueen rikkaasta kulttuurista ja kulttuuriperinnöstä, muun muassa kehittämällä yhteisiä ratkaisuja vihreälle kasvulle ja resurssitehokkuudelle (Interreg Nord 2016b).

YHTEISET TYÖMARKKINAT

Rajat ylittävän yhteistyön avulla voidaan parantaa työvoiman osaamista ja eri alojen ammattitaitoa. Lisäksi suuremman kriittisen massan avulla voidaan edistää uusien tai laajempien verkostojen kehittämistä. Laajemmat ja monipuolisemmat työmarkkinat

tarjoavat paremmat mahdollisuudet sekä työvoimalle että työvoimaa rekrytoiville julkisen ja yksityisen sektorin toimijoille. Yhteisiä työmarkkinoita priorisoimalla edistetään työllistymistä ja työvoiman rajat ylittävää liikkuvuutta. (Interreg Nord 2016b.)

Interreg IVA pohjoinen -ohjelman budjetti aikavälille 2014–2020 on yhteensä noin 76 miljoonaa euroa. Interreg-rahoitusta voi hakea myös esitutkimuksille. Esitutkimushankkeet ovat lyhyitä; hankeaika on korkeintaan 6 kuukautta ja budjetti korkeintaan 10 000 euroa. (Interreg Nord 2016b.)

VERKKOJEN EUROOPPA (CONNECTING EUROPE FACILITY, CEF)

Verkkojen Eurooppa -välineestä rahoitetaan hankkeita, joilla rakennetaan puuttuvia yhteyksiä Euroopan energia-, liikenne- ja digitaaliseen runkoverkostoon. Näin edistetään puhtaampia liikennemuotoja ja ultranopeita laajakaistayhteyksiä, helpotetaan uusiutuvan energian käyttöä Eurooppa 2020 -strategian mukaisesti ja kehitetään Euroopan taloutta ympäristöystävällisempään suuntaan. Lisäksi energiaverkoille myönnettävä rahoitus auttaa integroimaan energian sisämarkkinoita edelleen, vähentämään EU:n energiariippuvuutta ja parantamaan energian toimitusvarmuutta. (Northfinland 2016.)

Verkkojen Eurooppa -kokonaisuus (Connecting Europe Facility, CEF), jakaantuu kolmeen pääsektoriin:

- TEN-T (liikenne)
- TEN-EN (energia)
- TEN-TELE (tietoliikenne) (Northfinland 2016).

Hanketuen lisäksi Verkkojen Eurooppa -ohjelmassa on erillinen rahoitusinstrumentti yritysten rahoitusriskin jakamiseksi. Tärkeimpiin infrastruktuureihin kohdenne-
tut investoinnit auttavat luomaan työpaikkoja ja edistämään Euroopan kilpailukykyä aikana, jona sitä eniten tarvitaan. Verkkojen Eurooppa -välineen käytännön toteutusta hallinnoi INEA (Innovation and Networks Executive Agency). (Northfinland 2016.)

ELENA-RAHOITUS

ELENA (European Local Energy Assistance) -rahoitus on tekninen apuväline, jolla tuetaan paikallistoimijoiden omien, ilmastonmuutosta torjuvien investointiohjelmien valmistelua ja taustatutkimusta – muttei kuitenkaan rahoiteta itse ohjelmia. Keskeisimmät ELENA:n tukemat investointiohjelmat keskittyvät kaupunkien ja alueiden energiatehokkuuteen rakennuksissa ja julkisessa liikenteessä sekä uusiutuvien energianlähteiden käyttöön. (ELENA-rahoitus 2015.)

Monissa kaupungeissa suuria energiatehokkuus- ja uusiutuvan energian hankkeita ollaan parhaillaan valmistelemassa tai jo toteuttamassa. ELENA on perustettu tukemaan näitä toimenpiteitä ja ohjelmia etenkin kaupungeissa, joiden omat tekniset voimavarat eivät välttämättä riitä ohjelmien suunnitteluun ja läpivientiin. Rahoituksen kohde on suurten investointien tekniseen valmisteluun. Valmistelu- ja investointirahoitusta haetaan Euroopan investointipankilta (EIB). (ELENA-rahoitus 2015.)

Teknistä tukea ELENA jakaa investointiohjelmiin, jotka edistävät:

- energiatehokkuutta julkisissa ja yksityisissä rakennuksissa, katuvalaisussa, ilmastoinnissa, lämmityksessä, valaistuksessa, kaukolämpöverkoissa jne.
- energiatehokkuutta julkisessa liikenteessä, sähköautojen käyttöönottoa, rahtiliikenteen muokkaamista energiatehokkaammaksi kaupunkialueilla jne.
- paikallista infrastruktuuria, kuten älykkäitä sähköverkkoja, tieto- ja viestintäverkkojen kehitystä, vaihtoehtoisten polttoaineiden tankkauspaikkojen yleistymistä (vety, sähkö) jne. (ELENA-rahoitus 2015.)

ELENA tukee ohjelmia, joita voidaan monistaa muihin kuntiin tai alueille. Rahoitus on suunnattu kunnille, kaupungeille, kuntayhtymille, kuntaryhmille sekä maakuntaliitoille. (ELENA-rahoitus 2015.)

ARA (ASUMISEN RAHOITUS- JA KEHITTÄMISKESKUS)

Pientalojen harkinnanvarainen energia-avustus

Pientalojen harkinnanvaraista energia-avustusta myönnetään laite- ja materiaali-investointeihin, joilla parannetaan energiataloutta ja vähennetään energiankäytöstä aiheutuvia päästöjä sekä lisätään uusiutuvien energiamuotojen käyttöä. Avustusta voidaan myöntää ympärivuotisessa, omassa asuinkäytössä olevien pientalojen omistajille (yksityishenkilöille). (ARA 2016.)

Asuinrakennuksessa voi olla enintään kaksi asuinhuoneistoa. Avustusta ei myönnetä, jos ruokakunnan tulot ylittävät asetetut tulorajat. Tulorajat löytyvät Energia-avustusohjeesta. Varallisuus ei vaikuta avustuksen myöntämiseen. Avustuksen määrä on enintään 25 prosenttia kunnan hyväksymistä kustannuksista. (ARA 2016.)

Tuettavat toimenpiteet

Tuettavalta toimenpiteeltä edellytetään, että sillä parannetaan energiataloutta tai otetaan lämmityksessä käyttöön uusiutuvaa energiaa:

- maalämpöpumppujärjestelmä, joka hyödyntää maaperästä, kallioperästä tai pintavesistä saatavaa lämpöä
- ilma-vesilämpöpumppujärjestelmä
- pelletti- tai muu puulämmitysjärjestelmä

- uusiutuvaa energiaa hyödyntävä yhdistelmälämmitysjärjestelmä.
- Tuettavia voivat olla myös ulkovaipan lisäeristäminen, ikkunoiden parantaminen tai uusiminen sekä lämmitystapamuutokset. (ARA 2016.)

Avustukset ja kotitalousvähennys

Hankkeesta, johon on myönnetty pientalojen energia-avustusta, on oikeus saada työ- kustannusten osalta kotitalousvähennys tuloverotuksessa. Energia-avustus ei kata työ- kustannuksia, mutta niihin voi hakea kotitalousvähennystä. Avustusta haetaan kunnalta lomakkeella ARA 36d. Hakemukseen liitetään tarjous tai muu selvitys tar- vikkeiden ja töiden kustannuksista eriteltyinä sekä muut kunnan tarpeelliseksi har- kitsemat selvitykset. (ARA 2016.)

Lähteet

- ARA 2016. Pientalojen harkinnanvarainen energia-avustus. Viitattu 2.2.2016
http://www.ara.fi/fi-FI/Rahoitus/Avustukset/Kuntien_myontamat_korjaus_ja_energiaavustukset/Pientalojen_harkinnanvarainen_energiaavustus
- Arene 2016. TKI-toiminta. Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry. Viitattu 13.4.2016 <http://www.arene.fi/fi/ammattikorkeakoulut/tki-toiminta>
- ELENA-rahoitus 2015. Motivan hankintapalvelut. Viitattu 14.1.2016
<http://www.motivanhankintapalvelu.fi/cleantech-hankinnat/rahoituslahteet/elena-rahoitus>
- Interreg Nord 2016a. Hakeminen. Viitattu 20.4.2016 <http://www.interregnord.com/fi/hakeminen/>
- Interreg Nord 2016b. Tietoa ohjelmasta. Toimintalinjat. Viitattu 14.1.2016
<http://www.interregnord.com/fi/tietoa-ohjelmasta/toimintalinjat/>
- Kotkansalo, A. & Saari, S. 2016. (toim.) Toimintaa kumppaneiden ja opiskelijoiden hyväksi. Teoksessa Teollisuus ja luonnonvarat – T&K toiminta ja palvelut. Lapin AMK:n julkaisuja. Sarja B. Raportit ja selvitykset 30/2015. Lapin ammattikorkeakoulu Oy, Rovaniemi.
- Kähkölä, H. & Saari, S. 2015. Opetus ja TKI-toiminta käsi kädessä. Teoksessa Teolli- suus ja luonnonvarat – T&K toiminta ja palvelut. Lapin AMK:n julkaisuja. Sarja B. Raportit ja selvitykset 30/2015. Lapin ammattikorkeakoulu Oy, Rovaniemi.
- Lapin AMK 2016. Tutkimus ja kehitys. Viitattu 13.4.2016 <http://www.lapinamk.fi/fi/Tyoelamalle/Tutkimus-ja-kehitys>
- Northfinland 2016. Hankerahoitus. Verkkojen Eurooppa CEF. Viitattu 2.2.2016
http://www.northfinland.fi/hankerahoitus/erillisrahasot_listattuna/verkkojen_eurooppa_cef
- Rakennerahastot 2016. Uuden tiedon ja osaamisen tuottaminen ja hyödyntäminen. Viitattu 2.2.2016 <https://www.rakennerahastot.fi/uuden-tiedon-ja-osaamisen-tuot-taminen-ja-hyodyntaminen-esr-#.VrsxFUbiozd>

UUSIUTUVAN ENERGIAN HYÖDYNTÄMISEN HYVIÄ KÄYTÄNTEITÄ SUOMESSA

Suomessa on useita uusiutuvan energian ja energiatehokkuuden edistämishankkeita eri kokoluokissa. Tässä artikkelissa esitellään hyviä esimerkkejä kansallisista toimista ja innovatiivisia malleja uusiutuvan energian käytön edistämiseksi.

KALEVAN PAINOTALON AURINKOVOIMALA

Aurinkovoimalan tavoitteena on ostoenergian pienentäminen kalliin päiväsähkön aikaan. Järjestelmä on mitoitettu sähkönkulutuksen mukaan. Paneelit ovat suunnatut lounaaseen, jotta sähköä on tarjolla eniten iltapäivällä painotalon huippukulutuksen aikaan.

- Vuositasolla tuotto-odotus noin 10 % painotalon sähkönkulutuksesta
- Odotettu takaisinmaksuaika noin 9 vuotta
- Aurinkovoimala tasaa markkinahinnan vaihteluja ja tuo sitä kautta kustannussäästöjä
- Investointikustannukset 400 000 € tuen jälkeen (TEM-tuki 30 %)

(Oulun Energia Oy 2016.)

Aurinkoenergiainvestoinneissa kannattaa huomioida takaisinmaksuajan lisäksi järjestelmän pitkä elinkaari ja vähäinen huollon tarve, koska järjestelmän käyttöikä on noin 25–30 vuotta ja uusittavat oheiskomponentit ovat invertteri ja akusto, joiden elinikä on noin 10 vuotta (Oulun Energia, 2016).

SUVILAHDEN ENERGIAVARASTO

Helsingin energia on tuomassa megawattiluokan sähkövaraston osaksi sähköverkkoa. Pilottihankkeessa testataan megawattiluokan sähkövaraston tarjoamia uusia

mahdollisuuksia: sähkön joustavaa välivarastointia sekä varastoinnin mahdollistamia uusia liiketoimintamalleja.

- Litiumioniakusto
- Sähkövaraston nimellisteho tulee olemaan 1,2 MW
- Energiakapasiteetti 600 kWh
- Sähkövarasto liitetään osaksi Kalasataman älykästä energiajärjestelmää
- Varaston koko: 12 x 2 x 2 metriä
- Investointikustannus noin 2 miljoonaa euroa

(Uusitalo 2015.)

KEMPELEEN EKOKYLÄ

Alue on energiaomavarainen ja kantaverkosta erillään. Tavoitteena oli uusiutuviin energialähteisiin perustuva energiaomavaraisuus, yhteisöllisyys sekä energian säästäminen. Ekokyläratkaisussa on huomioitu hajautettu energiantuotanto uusiutuvista lähteistä sekä matalaenergiatason rakentaminen. Energiaa tuotetaan puuhakkeesta kaasuttamalla sekä tuulivoimalla.

- Kokoluokka: 10 omakotitaloa
- Hyödynnettävät teknologiat: Puuhakkeella toimiva CHP-laitos ja oma tuulimylly
- Alueen talot rakennettu matalaenergiatasoon
- Sähköntuotannossa syntyvä hukkalämpö käytetään hyväksi talojen lämmityksessä (matalalämpöinen lähilämpöverkko)
- Häiriötilanteiden varalta ekokylän voimalaitoksessa on 6 000 Ah:n akusto (1 vrk)
- Toimii mukana olevien yritysten itsensä rahoittamana kehitys- ja pilotointiympäristönä

(Kaleva 2010.)

SAKARINMÄEN HYBRIDIENERGIARATKAISU

Järjestelmän avulla tuotetaan koulurakennuksen energiantarpeesta suurin osa. Järjestelmä koostuu aurinkolämpökeräimistä, maalämpöpumpuista sekä bioöljylämmittimistä. Ensimmäisen toimintavuoden aikana kokonaisenergiasta tuotettiin 80 % uusiutuvista lähteistä.

- Kohteen pinta-ala 7 251 m²
- Lämpökeräimien pinta-ala 160 m²
- Piikkiteho 160 kW

- Vuosituottoarvio 96 000 kWh
 - Vesivarasto energian varastoon 2 x 4000 l
 - Maalämpöpumput 275 kW
- (Savo-Solar Oy 2015.)

FARMIVIRTA-KONSEPTI

Farmivirta on Oulun sähkömyynnin tuote, jossa kuluttaja voi ostaa mikro- ja pienvoimaloiden tuottamaa ylijäämätuotantoa. Oulun sähkömyynti ostaa kotitaloustuottajien ylijäämäsähkön ja myy sen eteenpäin Farmivirtana. Tuotteen myötä kuluttaja voi itse ostopäätöksellään edistää alueellista pientuotantoa ja energiaomavaraisuutta. Tuotantomäärä on noin 1 400 MWh tällä hetkellä. (BioKymppi Oy 2015; Maaseudun Tulevaisuus 2014.)

Lähteet:

- BioKymppi Oy 2016. Farmivirta. Viitattu 30.3.2015 <http://www.bio10.fi/farmivirta/>
- Kaleva 2010. Kempeleen itsenäinen ekokylä sai rakennusalan palkinnon. Viitattu 1.4.2016 <http://www.kaleva.fi/uutiset/oulu/kempeleen-itsenainen-ekokyla-sai-rakennusalan-palkinnon/187961/>
- Maaseudun Tulevaisuus 2014. Farmivirta on vuoden ilmastoteko 2014. Viitattu 1.4.2016 <http://www.maaseuduntulevaisuus.fi/ymp%C3%A4rist%C3%B6/farmivirta-on-vuoden-ilmastoteko-2014-159810>
- Oulun Energia Oy 2016. Kalevan aurinkovoimala. Viitattu 1.4.2016 <https://www.oulunenergia.fi/tuotteet-ja-palvelut/energiaa-yrityksille-ja-yhteisöille/aurinkosahkojarjestelmat/kalevan-aurinkovoimala>
- Savo-Solar Oy 2015. Savosolar Hybrid System. School complex Helsinki, Finland. Viitattu 1.4.2016 <http://www.lahienenergia.org/app/uploads/Savosolar-Helsinki-Sakaranm%C3%A4ki-school.pdf>
- Uusitalo, S. 2015. Helsinkiin pohjoismaiden suurin sähkövarasto. Helen Oy. Viitattu 1.4.2016 <https://www.helen.fi/uutiset/2015/helsinkiin-pohjoismaiden-suurin-sahkovarasto/>

KIRJOITTAJAT

ALAKUNNAS TUOMAS, Insinööri (AMK), Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka -
Arctic Civil Engineering (ACE), projektipäällikkö
Lapin ammattikorkeakoulu, Teollisuuden ja luonnonvarojen osaamisala

HIRVASKARI MILLA, Restonomi (YAMK), Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka -
Arctic Civil Engineering (ACE), projektipäällikkö
Lapin ammattikorkeakoulu, Teollisuuden ja luonnonvarojen osaamisala

KUISMA PETRI, TkT, Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka -
Arctic Civil Engineering (ACE), yliopettaja
Lapin ammattikorkeakoulu, Teollisuuden ja luonnonvarojen osaamisala

RINTALA MIKKO, Insinööri (AMK), projekti-insinööri
Lapin ammattikorkeakoulu, Teollisuuden ja luonnonvarojen osaamisala

SIRKKA ANTTI, Insinööri (AMK), Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka -
Arctic Civil Engineering (ACE), projekti-insinööri
Lapin ammattikorkeakoulu, Teollisuuden ja luonnonvarojen osaamisala

Tämä artikkelikokoelma on laadittu Lapin ammattikorkeakoulun energia-alan toimenpideohjelma (LEAP) -hankkeessa jaettavaksi alan toimijoille herättämään ajatuksia, välittämään tietoa ja tukemaan energiatehokkaamman ja lähienergiaa hyödyntävän Lapin kehittämistä. Tavoitteena on tukea ja tehostaa uusiutuvan energian käytön lisäämistä ja kehittämistä sekä energiatehokkuuden parantamista lappilaisissa yrityksissä ja julkisorganisaatioissa.

Artikkeleissa esitellään energian arvoketju, uusiutuvien energialähteiden haasteita ja mahdollisuuksia Lapissa sekä kansallisia toimia ja innovatiivisia malleja uusiutuvan energian käytön edistämiseksi. Kunnille energiatehokkuuden parantamiseen ja uusiutuvien energioiden käytön lisäämiseksi on olemassa useita eri tuki- ja rahoitusmahdollisuuksia, joista artikkeleissa on esiteltynä kunta-alan energiatehokkuussopimukset, rahoitusmallit sekä Motivan energiakatselmustoiminta.

Energiatehokkuutta voidaan edistää myös TKI-hankkeiden avulla ja yhdessä artikkelissa on esiteltynä kansallisia ja kansainvälisiä EU-rahoitusmahdollisuuksia energia-alan hankkeille ja toimenpiteille, joita alueen toimijoiden tulee yhdessä suunnitella ja toteuttaa.

Energia-alan kehittämisessä Lapissa tulee olemaan suuri merkitys sillä, että eri toimijoiden tarpeet ja mahdollisuudet nidotaan kokonaisuuksiksi synergian löytämiseksi kehittämis- ja investointihankkeissa. Eri toimijoiden yhtenevät tarpeet tulee koota ja muodostaa konsortioita sekä saattaa arvoketjun eri vaiheissa olevia toimijoita yhteen. LEAP -hankkeen tuloksena luodaan lappilaisten toimijoiden tarpeisiin perustuva Lapin ammattikorkeakoulun energia-alan toimenpidesuunnitelma, jota Lapin AMK ryhtyy toteuttamaan yhdessä maakunnan toimijoiden kanssa, suunnitellusti ja koordinoitusti.

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



LAPIN AMK⁷
Lapland University of Applied Sciences

www.lapinamk.fi

ISBN 978-952-316-126-9