







Pekko Häkli & Laura Vuorinen

Uusiutuvan energian hyödyntäminen Etelä-Savossa

**Ennakkoarviointi liittyen Etelä-Savon maaseudun
kehittämissuunnitelmaan 2014 – 2020**

Julkaisu 1 / 2015
7.8.2015

 Mikkelin kehitysytio Miksei Oy		 Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		 Mavi		Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin. 	
Tekijät				JULKINEN			
Pekko Häkli & Laura Vuorinen							
Nimeke							
Uusiutuvan energian hyödyntäminen Etelä-Savossa. Ennakoarviointi liittyen Etelä-Savon maaseudun kehittämissuunnitelmaan 2014 - 2020							
Tiivistelmä							
<p>Aurinkoenergia, energiatehokkuuden palvelut ja biokaasun tuotanto tarjoavat uusia työtilauksia Etelä-Savossa. Uusia työpaikkoja syntyy biohiilen ja bioöljyn tuotantolaitosten myötä, mikäli investoinnit Etelä-Savoon toteutuvat. Metsäenergia on vakiintunut ja tulee olemaan vahva energialähde vielä useita vuosikymmeniä. Puun polttaminen keskiteytissä energiantuotannossa on kuitenkin tulossa kannattamattomaksi kalliin raaka-aineen myötä. Ensimmäisenä korvautuu puulla tuotettu sähkö, ja geotermiseen lämpöön perustuvien ratkaisujen vakiintuessa mahdollistuu metsähakkeen käytön lopettaminen kaukolämmön tuotannossa nykyisten energiantuotantolaitosten elinkaaren päättyessä. Puun käyttö paikallisessa energiantuotannossa ja elämyksellisessä polttamisessa, takoiissa ja saunoissa, säilyy Suomessa aina.</p> <p>Etelä-Savossa asuminen ja rakennukset käyttävät merkittävän osan energiasta, siksi asuntojen ja kiinteistöjen energiatehokkuuteen on panostettava. Uusiutuvien energiamuotojen ja energiatehokkuuden lisäämisen yhteisvaikutuksen seurauksena kiinteistöt toimivat lähes omavaraisesti lukuun ottamatta talven kylmimpiä ja pimeimpiä aikoja. Uusiutuvat energiamuodot toimivat pienillä lämpötilaeroilla ja matalilla lämpötilatasoilla, joten toimilaitteiden tarkkuus- ja säätövaatimukset kasvavat. Säädön älykkyyden tarve lisääntyy, kun järjestelmien tulee huomioida kokonaisuus ja optimoida useita muuttujia.</p> <p>Etelä-Savon maatilat omaavat merkittävän potentiaalin sekä uusiutuvan energian raaka-aineen tuottajana että käyttäjänä. Uusia tulomahdollisuuksia syntyy bioperäisten jakeiden, karjan lannan ja vihannesjätteiden ja nurmibiomassan hyödyntämisessä. Biojätteiden ja nurmimassan käyttö energiantuotantoon perustuu biokaasuttamiseen. Navetat käyttävät paljon energiaa, jonka tuottamiseksi tarvitaan edullista ja työaikaa sitomatonta energiamuotoa, esimerkiksi aurinkoenergiaa ja maalämpöä.</p> <p>Lähivuosikymmenen tavoite on korvata fossiiliset liikennepolttoaineet uusiutuvilla. Etelä-Savon kannalta biokaasu on tärkeä vaihtoehto, koska sen tuotantoa voidaan kasvattaa alueella. Kuntien tulee olla edelläkävijöitä uusiutuvien liikennepolttoaineiden käyttöönotossa.</p> <p>Aurinkoenergia, ilma-, maa- ja geotermisen lämpö tarjoavat uusia työtilauksia investointivaiheessa. Näiden energiamuotojen tuotannossa ei kuitenkaan tarvita polttoainetta, eli ne eivät tarjoa työtehtäviä tuotannossa huoltoa lukuun ottamatta. Uutta palveluliiketoimintaa syntyy kiinteistöjen etävalvonnasta ICT:n ansiosta.</p> <p>Uusiutuvan energian käytön edistämiseksi esitetään seuraavia toimenpiteitä: Uusiutuvan energian testausympäristön perustaminen, fossiilisista polttoaineista riippumattoman maakunnan luominen, kuntien edelläkävijäroolin vahvistaminen investoinneissa ja avoimen uusiutuvan energian yritysryhmän kehittämissuunnitelman luominen.</p>							
Asiasanat							
uusiutuvat energiat, maaseutu, energiatehokkuus, yritysten kehittäminen, Etelä-Savo							
Sivumäärä		Kieli		Julkaisupäivämäärä			
30 + liitteet (5 kpl)		Suomi		7.8.2015			
Huomautus							
Hanke				Rahoituksen myöntäjä			
				Etelä-Savon ELY – keskus			

SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT.....	1
1 SELVITYKSEN TAUSTA, TAVOITTEET JA MENETELMÄT	2
1.1 Selvityksen tausta.....	2
1.2 Selvityksen tavoitteet.....	3
1.3 Selvityksen menetelmät.....	3
2 UUSIUTUVA ENERGIA TARVITSEE UUDISTUVAT MARKKINAT.....	3
3 ENERGIAN KULUTUKSEN JA TUOTANNON NYKYTILANNE ETELÄ-SAVOSSA.....	4
3.1 Sähkön kulutus ja tuotanto	4
3.2 Kaukolämmön käyttö ja tuotanto	5
4 ASUINRAKENNUSTEN LÄMMITYS ETELÄ-SAVOSSA.....	6
4.1 Lämmitystavat asuinrakennuksissa.....	6
4.2 Lämmitysjärjestelmien kehitys.....	7
4.3 Lisälämmitysjärjestelmät ja sähkön pientuotanto.....	8
5 ENERGIATEHOKKUUS JA HYBRIDITEKNOLOGIA.....	8
6 ETELÄ-SAVON METSIEN HYÖDYNTÄMINEN	10
7 METSÄHAKKEESEEN PERUSTUVA LÄMPÖYRITTÄJYYS.....	12
8 MAITO- JA NAUTATILOILLE KANNATTAVUUTTA UUSIUTUVALLA ENERGIALLA ...	12
9 UUSIUTUVIA ENERGIAMUOTOJA JA REFERENSSEJÄ	13
9.1 Aurinkoenergia.....	13
9.1.1 Aurinkolämpö	14
9.1.2 Aurinkosähkö.....	14
9.2 Biodiesel	14
9.3 Bioetanoli	14
9.4 Metsäenergia	14
9.4.1 Rankapuu ja metsähake	14
9.4.2 Puupelletti	15
9.4.3 Biohiili	15
9.5 Bioöljy.....	15
9.6 Biokaasu	15
9.7 Vety	16
9.8 Maalämpö	16
9.9 Geoterminen lämpö kaukolämpöverkkoon.....	16
9.10 Ilmalämpö.....	17
9.11 Tuulivoima.....	17
9.12 Vesivoima	18
10 UUSIUTUVAN ENERGIAN KEHITTÄMISKOHTEET ETELÄ-SAVOSSA	18
10.1 Esimerkkejä uusiutuvan energian hankkeista.....	19
10.2 Työpaikkoja lisäävät energiamuodot	20
11 OLEMASSA OLEVAN MAASEUTUOHJELMAN KESKEISET TOIMENPITEET	22
11.1 Maaseutuohjelman rahoitus.....	22
11.1.1 Yrityskohtainen kehittäminen	22
11.1.2 Kehittämishankkeet.....	23

11.1.3 Maatilakohtainen kehittäminen.....	23
12 TOIMENPIDE-EHDOTUKSET UUSIUTUVAN ENERGIAN KEHITTÄMISEKSI	23
12.1 Uusiutuvan energian testausympäristö	23
12.2 Fossiilisista liikennepolttoaineista riippumaton maakunta 2030 mennessä	24
12.3 Kuntien edelläkävijärooli investoinneissa	24
12.4 Avoin uusiutuvan energian yritysryhmän kehittämisohjelma	25
13 UUSIUTUVAN ENERGIAN TULEVAISUUS ETELÄ-SAVOSSA.....	26
KUVALUETTELO	28
TAULUKKOLUETTELO	29
LÄHDELUETTELO	30
LIITE/LIITTEET	
Liite 1: Asiantuntijaryhmä	
Liite 2: Haastattelun kysymykset	
Liite 3: Innovaatiotyöpajan ohjelma	
Liite 4: Sähkön käyttö ja tuotanto maakunnittain	
Liite 5: Auringon säteilymäärät Suomessa	

ALKUSANAT

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus valitsi kilpailutuksen tuloksena Mikkelin kehitysyritys Miksei Oy:n (ent. Miktech Oy) toteuttamaan Etelä-Savon maaseudun kehittämissuunnitelmaan ja -suunnitelmaan 2014 - 2020 liittyvän ennakoarvioinnin koskien uusiutuvan energian hyödyntämistä. Ennakoarvioinnin tarkoituksena oli tuottaa Etelä-Savon ELY-keskukselle tietoa uusiutuvan energian tuotannon, jalostuksen, markkinoinnin ja kuluksen kehitystrendeistä, jota voidaan hyödyntää Etelä-Savon maaseudun kehittämissuunnitelman täydentämisessä, parantamisessa ja toteuttamisessa.

Ennakoarviointi toteutettiin haastattelemalla uusiutuvan energian parissa työskenteleviä asiantuntijoita, jotka olivat: Erkki Karppanen, Etelä-Savon Energia Oy; Heikki Tirkkonen, Suur-Savon Sähkö Oy; Mika Muinonen, Inray Oy; Seppo Huurinainen, MHG Systems Oy; Seppo Nevalainen, Otapro Oy; Seppo Rasimus, Saimatec Engineering Oy; Aki Pohjalainen, ENTOS Optimisäätö Oy; Timo Holmberg, Rejlers Oy; Laura Hämäläinen, Itä-Savon Lähienergia Oy; Petteri Laaksonen, TuuliSaimaa Oy; Markus Vesterinen, Pieksämäen kaupunki; Kaj Pirinen, Juvan kunta; Pekka Häkkinen, ProAgria; Kyösti Turkia, Suomen Metsäkeskus; Tapio Ranta, LUT Savo ja Hanne Soinen, Mikkelin ammattikorkeakoulu.

Asiantuntijoiden haastatteluista ja ennakoarvioinnin raportoinnista vastasi Mikkelin kehitysyritys Miksei Oy:n toimeksiannosta konsultti Pekko Häkli Pekko Häkli Oy:stä. Asiantuntijaryhmän näkemyksiä työstettiin innovaatiotyöpajassa, jonka suunnittelusta ja toteutuksesta vastasi KM Veli-Matti Kokkonen VMK-valmennuksesta. Mikkelin kehitysyritys Miksei Oy:n osalta ennakoarvioinnin toteutuksessa olivat mukana projekti-insinööri Laura Vuorinen ja toimitusjohtaja Vesa Sorasahi. Tilaaajan edustajina ovat toimineet Outi Kaihola, Jukka Kotro, Juha Pulliainen, Maija Puurunen, Jarkko Rautio, Kaija Siikavirta ja Ossi Tuuliainen.

Ennakoarvioinnissa esitetyt näkemykset perustuvat asiantuntijoiden haastatteluihin ja innovaatiotyöpajan tuloksiin. Raportin lopussa esitettävä eri asiantuntijoiden arvioihin perustuva visio eri energiamuotojen kehityksestä maakunnassa on suuntaa-antava.

Mikkelissä elokuussa 2015

Vesa Sorasahi, Mikkelin kehitysyritys Miksei Oy
Pekko Häkli, Pekko Häkli Oy

1 SELVITYKSEN TAUSTA, TAVOITTEET JA MENETELMÄT

Etelä-Savon elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus (ELY-keskus) tilasi ennakoarvioinnin uusiutuvan energian hyödyntämisestä Etelä-Savossa liittyen Etelä-Savon maaseudun kehittämisstrategian ja -suunnitelmaan 2014–2020.

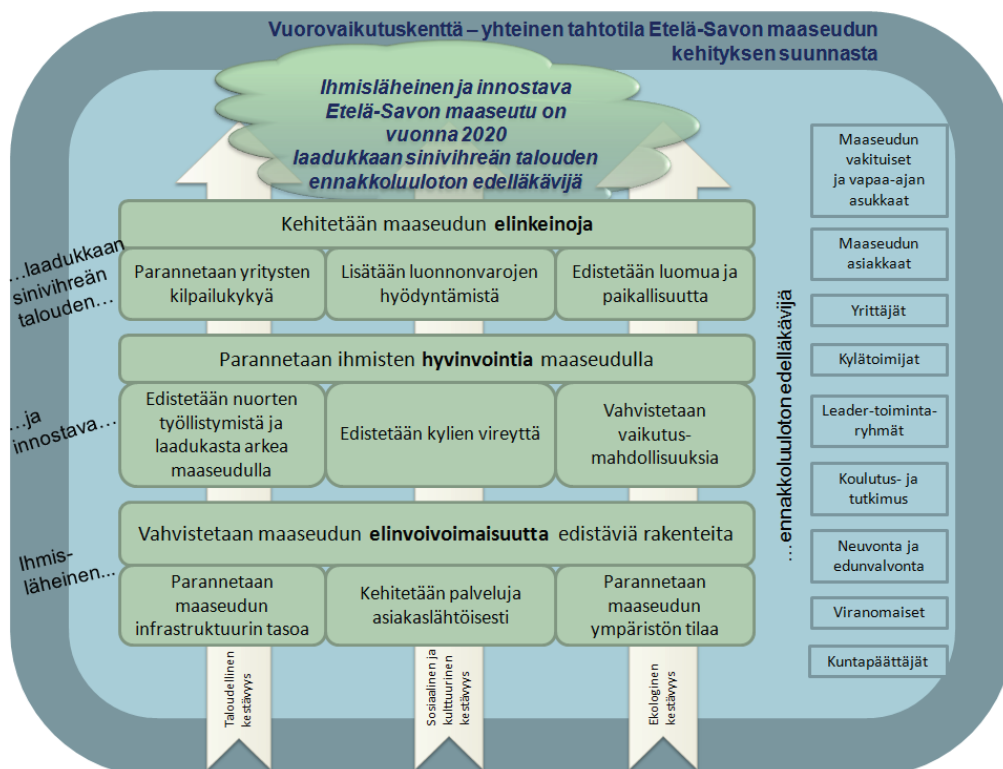
Ennakoarvioinnin tavoitteena on tuottaa näkemys uusiutuvan energian tuotannon, jalostuksen, markkinoinnin ja kulutuksen kehittämisestä Etelä-Savossa. Arvioinnissa tarkasteltava uusiutuva energia sisältää mm. metsäenergian, maataloustuotannossa tai bioperäisistä jätteistä syntyvän energian, tuuli-, vesi- ja aurinkoenergian sekä maasta saatavan geotermisen energian ja ilmasta kerättävä lämpöenergian.

Selvityksen toteuttajaksi valittiin Miktech Oy (1.6.2015 alkaen Mikkelin kehitysyritys Miksei Oy) Selvitys tehtiin 16.2. - 31.7.2015.

1.1 Selvityksen tausta

Etelä-Savon maaseudun kehittämisstrategian painopisteet ovat:

1. Biotalouden edistäminen harjoittamalla maa- ja metsätaloutta taloudellisesti, sosiaalisesti ja ekologisesti kestäväällä sekä eettisesti hyväksyttävällä tavalla
2. Yritysten kilpailukykyä, uutta yrittäjyyttä ja yrittäjien verkostoitumista suosiva ja kehittävä toiminta maaseudun elinkeinojen monipuolistamiseksi ja työllisyyden parantamiseksi
3. Paikallisen omaehtoisen toiminnan vahvistaminen maaseudun elinvoiman ja elämänlaadun lisäämiseksi; paikallisten toimintaryhmien strategioita ja kehittämissuunnitelmia



Kuva 1 Etelä-Savon maaseudun kehittämisstrategia vuosille 2014 - 2020

1.2 Selvityksen tavoitteet

Selvityksen tavoitteena oli tuottaa tilaajan määrittelemiін kysymyksiін näkemyksiä:

1. Näkemys keskeisimmistä uusiutuvan energian tuotantoon, jalostukseen, markkinoitiin ja kulutukseen liittyvistä kehittämiskohteista alueella.
2. Innovaatiivinen näkemys Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelman 2014 - 2020 toimenpiteiden tehokkaasta hyödynnettävyydestä Etelä-Savossa.
3. Näkemys uusiutuvan energian käytön lisäämisen ja tehostamisen työllistävistä vaikutuksista Etelä-Savossa.

1.3 Selvityksen menetelmät

Menetelminä käytettiin asiantuntijahaastatteluja ja heille suunnattua innovaatiotyöpajaa. Näistä saadut ajatukset ja ideat koottiin yhtenäiseksi kokonaisuudeksi ja taustoitettiin dokumentti- ja aineistoanalyysillä.

Mikkelin kehitysyhtiö Miksei Oy:n kokoaman asiantuntijaryhmän jäsenet sitoutuivat henkilökohtaisiin haastatteluihin ja innovaatiotyöpajaan. Osallistujat on esitetty liitteessä 1. Haastattelut toteutettiin 13.3. – 11.5.2015 välisenä aikana. Haastattelun kysymykset on esitetty liitteessä 2. Haastattelun tavoitteena oli tuoda esiin asiantuntijoiden näkemykset uusiutuvien energioiden kehittämisestä Etelä-Savossa ja saada esitietoa innovaatiotyöpajaan.

Innovaatiotyöpaja toteutettiin 12.5.2015. Työpajan tavoitteena oli tuottaa asiantuntijoiden yhteinen näkemys uusiutuvien energioiden kehityksestä ja kehittämisen toimenpiteistä. Työpajan ohjelma on liitteessä 3. Haastattelujen ja työpajan näkemyksiä taustoitettiin dokumentti- ja aineistoanalyysillä.

2 UUSIUTUVA ENERGIA TARVITSEE UUDISTUVAT MARKKINAT

Etelä-Savo on uusiutuvan energian edelläkävijä Suomessa metsäenergian ansiosta. Uusien uusiutuvien energiamuotojen hyödyntämisessä on paljon mahdollisuuksia, etenkin liikennepolttoaineissa ja asumisen energiatehokkuuden parantamisessa sekä aurinkoenergian hyödyntämisessä.

Uusiutuvien energiamuotojen hyödyntämiseen tarvitaan markkinat. Fossiiliset polttoaineet ovat sekä lämmöntuotannossa että liikenteessä ylivoimaisia energiamuotoja markkinälähtöisessä kilpailussa. Tästä syystä uusiutuvan energian käytön edistämiseksi tarvitaan kannusteita verotuksen painopisteitä muuttamalla ja normituksia helpottamalla. Valtion lisäksi Etelä-Savon maakunnan tulisi asettaa tavoite, miten ja millä aikataululla fossiilisista polttoaineista luovutaan ja miten uusiutuvaan energiaan laaditaan kannusteita, jotta kuluttajat ryhtyisivät suosimaan uuden teknologian hankintaa.

Uudet innovaatiot vähentävät energian loppukäyttöä liikenteessä ja rakennusten lämmityksessä, mutta toisaalta esimerkiksi liikenteen kasvu on tasaisesti kasvattanut liikenteen energian käyttöä. Teknologian kehitys valaistuksen ja kodinkoneiden sähkön kulutuksen osalta pienentää energian loppukäyttöä. Myös kulutustottumukset vaikuttavat suuresti energian kulutukseen. Kestävän kehityksen näkökulmasta energian käyttöä tulisi vähentää.

3 ENERGIAN KULUTUKSEN JA TUOTANNON NYKYTILANNE ETELÄ-SAVOSSA

Etelä-Savossa asuminen, palvelut, liikenne, maatalous ja rakentaminen käyttävät energiaa kuten muuallakin Suomessa, mutta teollisuuden osuus energian käytöstä on vähäistä verrattuna muihin maakuntiin. Etelä-Savon merkittävimmät teollisuuslaitokset ovat mekaanista metsäteollisuutta, joka tuottaa tarvitsemansa energiansa jalostusprosessin sivutuotteista.

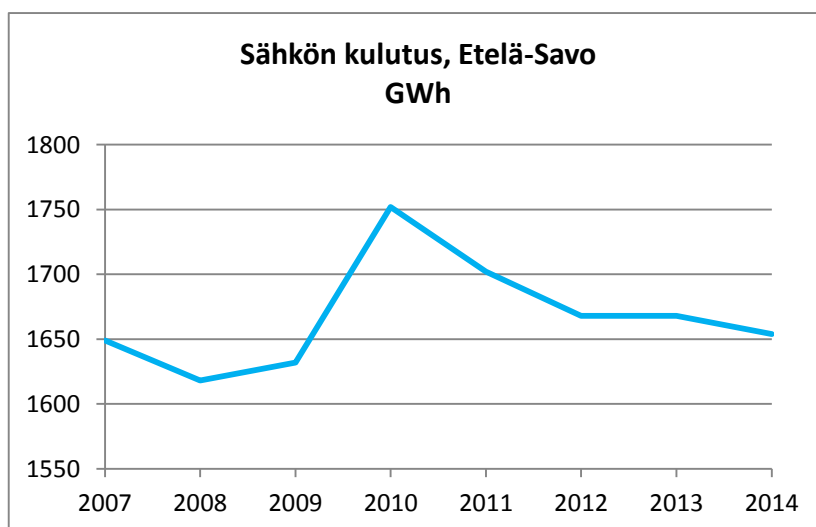
Sähkön hinta määräytyy pohjoismaisessa Nord Pool -sähköpörssissä. Viime aikoina sähkön pörssihinta on ollut tavallista matalampi, mutta sähkön kuluttajahinnat ovat pysyneet varsin korkeina johtuen sähköveron kasvusta, arvonlisäverosta ja siirtohinnoista.

Suur-Savon Sähköllä on eniten sähkölinjakilometrejä asiakasta kohti koko Suomessa. Sähkön siirto aiheuttaa merkittäviä kuluja, mm. myrsky ja tykkylumituhojen takia. Kuluja syntyy korjausinvestointien ja sähkökatkosten korvauksista. Lisäksi Energiaviraston valvontamalli on tuonut yhtiölle jopa 8 milj.€ sanktiot. Nämä heikentävät yhtiön investointimahdollisuuksia sähkön toimitusvarmuuden ylläpitämiseksi mm. maakaapelointiin.

Uusiutuvien energioiden kannalta älykkäät sähköverkot vaativat jatkossa merkittäviä investointeja. Älykkäälle sähköverkolle on olennaista kaksisuuntaisuus. Hajautetun tuotannon myötä energia virtaa nykytilanteesta poiketen molempiin suuntiin ja mahdollistaa sähkön varastoinnin.

3.1 Sähkön kulutus ja tuotanto

Etelä-Savossa sähkön kulutus on vakiintunut tai lievässä laskussa yksityisasumisessa ja teollisuudessa. Sähkö kulutus asumisessa vaihtelee väestön kehityksen ja sään mukaan, muun muassa sähkölämmitteisissä rakennuksissa. Vuoden 2010 kylmä talvi nosti merkittävästi sähkönkulutusta. Jäähdyttämisen tarve lämpiminä kesinä on kasvanut. Teollisuuden sähkönkulutukseen vaikuttaa talouden suhdannevaihtelut. Sähkön kulutuksen kasvua tapahtuu palveluliiketoiminnassa. Etelä-Savon alueella sähköä tuotetaan vain noin 23 % kulutuksesta. Lisätietoa sähkön käytön ja tuotannon jakautumisesta Etelä-Savossa ja muissa maakunnissa on liitteessä 4.



Kuva 2 Sähkön kokonaiskulutus Etelä-Savossa vuosina 2007 - 2014 (Tiedot: Energiateollisuus 2015)

3.2 Kaukolämmön käyttö ja tuotanto

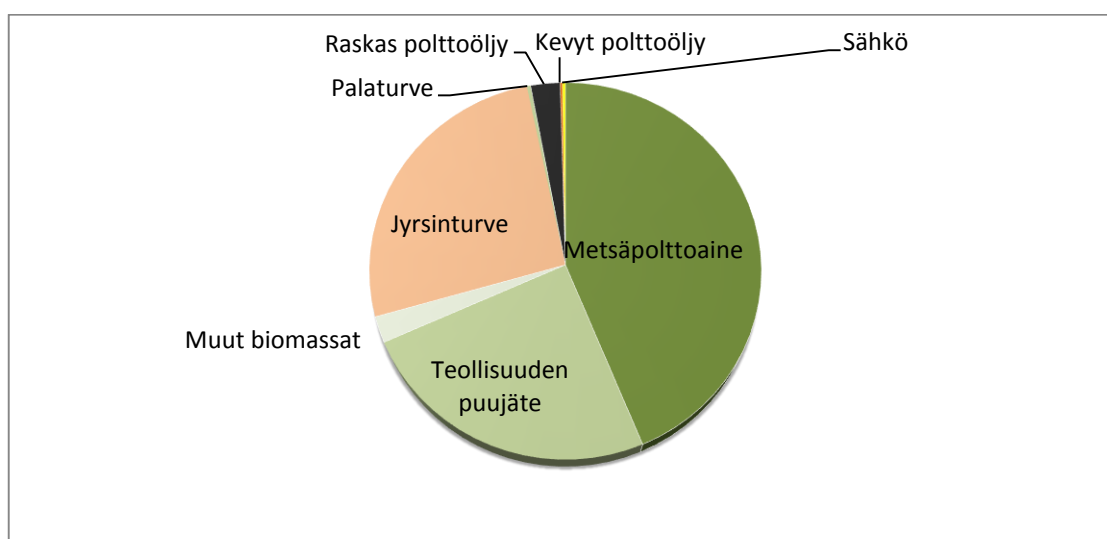
Etelä-Savon taloudellisesti kannattavat kaukolämpöverkot on jo rakennettu. Kaukolämpöä tuottavat suuremmissa taajamissa voimalaitokset ja pienemmillä paikkakunnilla lämpökeskukset. Polttoaineena lämmöntuotannossa käytetään eniten puupolttoainetta; metsähaketta ja mekaanisen metsäteollisuuden sivutuotteita. Seuraavaksi eniten käytetään jyrsinturvetta, joka on myös metsähakkeen tukipolttoaine. Kaukolämpöä tuotetaan vuosittain yhteensä n. 1 058 GWh (Energiateollisuus 2013).

Etelä-Savon kaukolämpöverkot ja toimijat:

Joroinen	Savon Voima Oyj
Juva	Suur-Savon Sähkö Oy
Kangasniemi	Suur-Savon Sähkö Oy
Mikkeli	Etelä-Savon Energia Oy
Mäntyharju	Suur-Savon Sähkö Oy
Pieksämäki	Savon Voima Oyj
Puumala	Suur-Savon Sähkö Oy
Rantasalmi	Suur-Savon Sähkö Oy
Savonlinna	Suur-Savon Sähkö Oy

Taulukko 1 Kaukolämmön tuotanto, kulutus ja polttoaineet (tiedot: Energiateollisuus 2013)

Kaukolämmön hankinta	GWh	Polttoaineet	%
nettotuotanto	877	Metsäpolttoaine	43,8
osto	181	Teollisuuden puujäte	24,6
Yhteensä	1058	Muut biomassat	2,2
Kaukolämmön käyttö		Jyrsinturve	26,1
kulutus	772	Palaturve	0,3
toimitus	194	Raskas polttoöljy	2,5
verkostohäviöt ja mittauserot	91	Kevyt polttoöljy	0,2
Yhteensä	1057	Sähkö	0,3



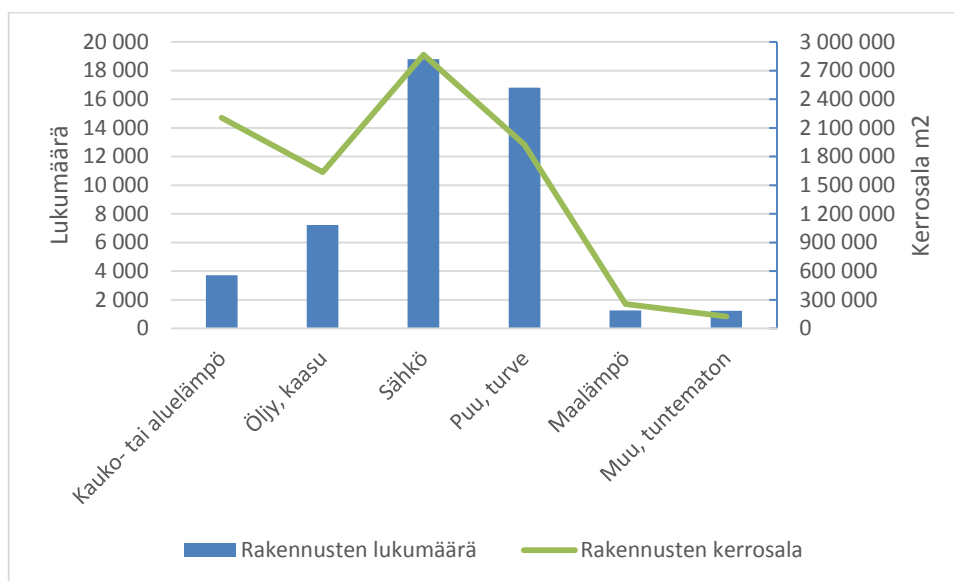
Kuva 3 Kaukolämmön tuotantoon käytetyt polttoaineet Etelä-Savossa (tiedot: Energiateollisuus 2013)

Vuoden 2013 lopulla valmistui Etelä-Savon Energia Oy:n Pursiala 2 muutostyö 100 % puuta polttavaksi laitokseksi, joka on vähentänyt jyrsinturpeen osuutta.

4 ASUINRAKENNUSTEN LÄMMITYS ETELÄ-SAVOSSA

4.1 Lämmitystavat asuinrakennuksissa

Etelä-Savossa on yhteensä yli 49 000 asuinrakennusta ja ympärivuotisessa käytössä olevaa loma-asuntoa. Rakennuksista sähköllä ja puulla lämmitetään lähinnä pientaloja, kun taas öljyllä ja kauko- ja aluelämmöllä lämmitetään pientalojen lisäksi useimpia rivi- tai kerrostaloja. Maalämmöllä lämmitetään Etelä-Savossa 1 300 asuinrakennusta, jotka ovat lähinnä pientaloja. Puulämmitteisiä asuinrakennuksia on Etelä-Savossa suhteessa enemmän kuin Suomessa keskimäärin. Lämmitysmuotojen osuudet vaihtelevat hieman kunnittain. Asukasluvultaan suuremmissa kunnissa Mikkelissä, Savonlinnassa ja Pieksämäellä on laajimmat kaukolämpöverkot ja enemmän kerros- tai rivitaloja siihen liittyneenä. (Tilastokeskus 2015.)



Kuva 4 Etelä-Savon asuinrakennusten lukumäärä ja kerrosala lämmitysmuodon mukaan (tiedot: Tilastokeskus 2015)

Etelä-Savon asuinrakennuskannan ikäprofiili on hyvin samanlainen kuin muuallakin Suomessa. Asuinrakennuksista lähes 60 % eli noin 30 000 on rakennettu ennen 1980-lukua. 1980-luvulla taloja on rakennettu huomattavasti muita vuosikymmeniä enemmän; lähes 20 % eli noin 9000. Sen jälkeen rakentamismäärät ovat laskeneet vuosikymmenittäin.

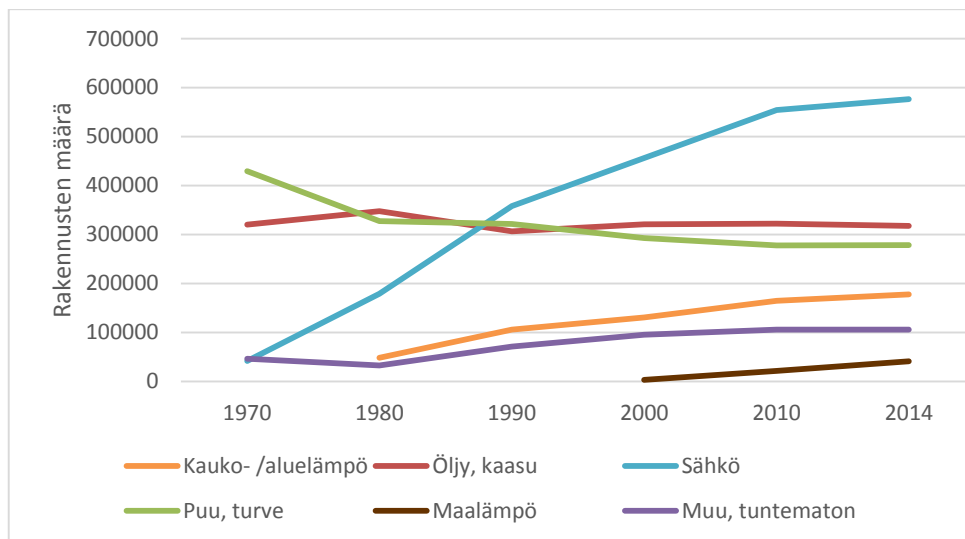
Asuinrakennusten lämmitystapavalinnat ovat vaihtuneet vuosikymmenien aikana. 1940 – 50-luvuilla taloja lämmitettiin lämmitysuuneilla, jotka on yleensä myöhemmin korvattu suoralla sähkölämmityksellä tai puulla tai öljyllä lämpiävällä vesikiertoisella lämmitysjärjestelmällä. 1960- ja 70-luvuilla asuinrakennuksiin valittiin usein vesikiertoinen öljylämmitysjärjestelmä, kun taas 1980-luvulla uusissa pientaloissa suosittiin suoraa sähkölämmitystä. 2000-luvulta alkaen lämpöpumput ovat kasvattaneet suosiotaan rakennusten pää- ja lisälämmönlähteenä. Lisäksi suurimpiin taajamiin on rakennettu vuosikymmenien aikana kauko- ja aluelämpöverkkoja, joihin niiden varrella sijaitsevat rakennukset ovat useimmiten liittyneet.

Ennen 1980-lukua rakennetuissa taloissa on suurimmassa osassa jo kertaalleen uusittu lämmitysjärjestelmä ja 1980-luvun rakennusten lämmitysjärjestelmien tekninen käyttöikä

alkaa lähestyä loppuaan. Jos rakennuksessa on vesikiertoinen lämmönjakojärjestelmä, lämmitysmuodon valinnassa on paljon vaihtoehtoja. Vesikiertoista lämmitysjärjestelmää voidaan lämmittää öljy-, puu- tai pellettikattilalla, yhdistelmäkattilalla, maalämpöpumpulla, kaukolämmöllä tai sähköllä. Myös ilma-vesilämpöpumppu on mahdollinen, mutta vaatii yleensä esimerkiksi vanhan lämmityskattilan jättämistä vara- ja lisälämmönlähteeksi. Suoralla sähköllä lämpiävissä taloissa lämmitysjärjestelmän vaihto vesikiertoiseksi on mahdollista, mutta kustannuksiltaan kallista. Suoraa sähkölämmitysjärjestelmää on mahdollista täydentää lisälämmönlähteillä, kuten sisäilmaa lämmittävällä ilmalämpöpumpulla tai käytövä lämmittävällä aurinkolämpökeräimillä. Lisäksi uusilla sähköpattereilla ja termostaateilla on mahdollista tehostaa lämmitystä ja vähentää sähkön kulutusta.

4.2 Lämmitysjärjestelmien kehitys

Tilastokeskuksen (2015) mukaan viimeisen 15 vuoden aikana lämmitysmuodoista suositaan ovat kasvattaneet sähkö, kauko- ja aluelämpö sekä maalämpö. Alla olevassa kuvassa on esitetty yhdessä öljyllä ja kaasulla lämpiävien rakennusten määrä, joka on pysynyt lähes vakiona. Suosion vakaana pysyminen kertoo, että vanhoja öljy- ja kaasukattiloita ei ole korvattu juurikaan muilla lämmitysmuodoilla tai että uusia öljy- ja kaasukattiloita otetaan käyttöön yhtä paljon kuin vanhoja vaihdetaan muihin lämmitystapoihin. Puulämmitteisten rakennusten määrä on hieman vähentynyt 2000-luvun jälkeen. Tämä voi johtua sekä rakennusten lämmitystavan vaihtamisesta että vanhojen rakennusten purkamisesta.



Kuva 5 Suomen rakennukset lämmitysmuodon mukaan (tiedot: Tilastokeskus 2015)

Päälämmitysjärjestelmien kehitys tulee todennäköisesti jatkumaan entisenlaisena Suomessa ja Etelä-Savossa. Maalämpöjärjestelmät tulevat kasvattamaan osuuttaan, sillä maalämpö valitaan jo yli puoleen uusista rakennuksista (Sulpu 2015). Myös sähkölämmitteisten rakennusten lukumäärän voi olettaa vielä kasvavan, sillä uusien rakennusten energiankulutus on matala, jolloin sähkölämmitys on helppoutensa lisäksi myös kohtalaisen edullinen valinta. Todennäköisesti kasvutahti ei kuitenkaan ole enää yhtä suuri kuin aikaisempina vuosikymmeninä. Öljylämmitystä ei enää juurikaan valita lämmitysjärjestelmäksi uudisrakennuksiin ja öljylämmitteisten rakennusten määrän oletetaan vähitellen laskevan, kun vanhoja lämmitysjärjestelmiä vaihdetaan uusiin. Puulämmitteisten rakennusten kehitystä

on vaikea arvioida. Toisaalta puulämmityksen suosio uudisrakennuksissa on pysynyt tasaisena, mutta väestön ikääntyessä puulämmitysjärjestelmiä tullaan todennäköisesti vaihtamaan helpompikäyttöisiin lämmitystapoihin, kuten maalämpöön.

4.3 Lisälämmitysjärjestelmät ja sähkön pientuotanto

2000-luvulta lähtien rakennusten lämmityksessä ovat yleistyneet erilaiset hybridijärjestelmät. Tällä tarkoitetaan päälämmitysjärjestelmän tukemista lisälämmönlähteellä kuten ilma- tai ilma-vesilämpöpumpulla, takalla tai aurinkolämpökeräimillä. Erityisesti lämpöpumppujen suosio on kasvanut viimeisen kymmenen vuoden aikana valtavasti. Suomen Lämpöpumppuyhdistys Sulpun (2015) mukaan vuonna 2004 lämpöpumppuja oli käytössä noin 50 000 ja kymmenessä vuodessa määrä kasvoi 670 000:een. Tästä määrästä ilmalämpöpumppuja oli yli 500 000, maalämpöpumppuja yli 100 000 ja loput poistoilma- ja ilma-vesilämpöpumppuja.

Aurinkolämpökeräimillä voidaan tuottaa lämpöä vesikiertoiseen lämmitykseen sekä käyttöveteen. Asuinrakennuksiin asennetuista aurinkokeräimistä ei ole tilastotietoa, mutta alan asiantuntijoiden ja laitetoimittajien mukaan aurinkolämpöjärjestelmiä oli Suomessa vuonna 2014 yli tuhat (Auvinen 2015). Finsolar-hankeen julkaiseman selvityksen mukaan aurinkolämpöjärjestelmät ovat kannattavia pientaloissa silloin kun järjestelmä on hankittu suhteellisen edullisesti ja aurinkolämmöllä lämmitetään käyttövettä tai korvataan öljyä tai sähköä vesikiertoisessa lämmitysjärjestelmässä. Kohteesta riippuen aurinkolämpö voi olla kannattavaa myös maalämmön ja bioenergian kanssa hybridijärjestelmänä sekä kaukolämmön hinnoittelusta riippuen myös kaukolämmön rinnalla. (Auvinen 2015.)

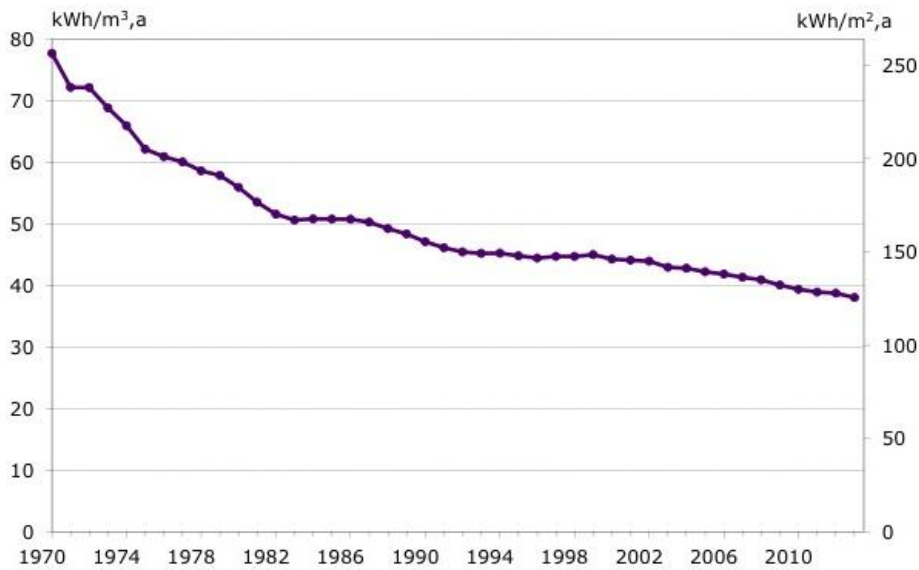
Aurinkosähköjärjestelmien määrästä asuinrakennuksissa ei ole myöskään saatavilla tilastotietoa. Pieniä aurinkopaneelijärjestelmiä on asennettu vuosikymmenien ajan mökeille, jotka eivät ole olleet sähköverkkoon liitettyjä. Aurinkopaneelien hintojen voimakas lasku 2010-luvun aikana on tehnyt myös sähköverkkoon liitettyjen kiinteistöjen aurinkosähkön tuotannosta taloudellisesti järkevää, varsinkin kohteissa, joissa sähkönkulutus on suurta myös kesäaikana. Aurinkosähköjärjestelmien taloudellisen kannattavuuden kasvu voikin johtaa aurinkosähköjärjestelmien nopeaan yleistymiseen asuinrakennuksissa lähitulevaisuudessa.

5 ENERGIATEHOKKUUS JA HYBRIDITEKNOLOGIA

Etelä-Savossa rakennuksissa merkittävä osa energiasta kuluu lämmitykseen. Tästä syystä kehittämisen toimenpiteet tulee kohdistaa asuntojen ja kiinteistöjen energiatehokkuuteen. Tästä tärkeä osoitus on tilastoissa näkyvä vuoden 2010 kylmä talvi, joka nosti huomattavasti sähkönkulutusta Etelä-Savossa.

Energiankäytön tehostaminen on helppoa toteuttaa uudistuotannossa. Vanhaan rakennuskantaan liittyy aina rakennetekniikkaan, kustannuksiin, suunnitteluun ja arkkitehtuuriin liittyviä esteitä energiatehokkuusparannusten saavuttamiseksi. Rakennusten ominaisenergiankulutus on pudonnut Suomessa 30 vuodessa n. 30 %. Tämä on saavutettu laadukkaalla rakentamisella ja kokonais suunnittelulla, jolloin on parannettu lämmöneristystä, lämmön talteenottoa ilmanvaihdosta, ulkovaipan ilmanpitävyyttä ja hyödynnetty energiatehokkaita laitteita. (Energiateollisuus 2013)

Lämpöindeksin kehitys kaukolämmitetyissä rakennuksissa



Kuva 6 Lämpöindeksin kehitys kaukolämmitetyissä rakennuksissa (tiedot: Energiateollisuus 2013)

Uusiutuvien energiamuotojen ja energiatehokkuuden parantamisen yhteisvaikutuksella kiinteistöjen on mahdollista vähentää ostoenergian kulutusta ja tulla jopa energiaomavaraisiksi.

Haastateltu asiantuntija toi esille erään esimerkkikohteen, jossa energiatehokkuutta parantamalla investoinnilla saavutettiin 23 % säästöt. Hankkeen vertailutietona oli vastaava ajanjakso edellisvuodelta, huomioiden kulutus ja sääolosuhteet. Kohde on melko uusi kunnallinen päiväkotikoti, jonka peruslämpö tuotetaan kaukolämmöllä.

Toteutetut toimenpiteet olivat seuraavat:

- kohteeseen asennettiin ilmalämpöpumppujärjestelmä ilmasta – veteen tekniikalla
- hybridijärjestelmää ohjataan automaattisesti ja haetaan paras hyötysuhde kussakin energiatarve ja lämpötilaosuhteissa
- kiinteistön viilennys toteutetaan hyödyntämällä vesikiertoista lattialämmitysjärjestelmää
- toteutettiin seuranta huoltoon ja talouden suunnitteluun

Kiinteistöautomaatiikan säätölaitteiden älykkyyden tarve kasvaa samalla kun uusiutuvat energiamuodot ja energiatehokkuutta lisäävät teknologiat korvaavat perinteisiä lämmitysjärjestelmiä. Automaatiikan tulee huomioida kiinteistö kokonaisuutena ja optimoida useita muuttujia toimiakseen energiatehokkaasti. Kiinteistön säädön ja ohjauksen tulee ottaa huomioon mm. jo ennakolta sään ja vuorokauden lämpötilaerojen aiheuttamat muutokset lämmön tarpeeseen. Rakennusten lämmön tarpeen vähetessä passiivisten lämpökuormien vaikutus kasvaa, eli esimerkiksi auringon säteily voi lämmittää talon sisäilmaa liikaa. Rakennusautomaation onkin pystyttävä hallitsemaan lämpökuormia niin, ettei osaa rakennuksesta lämmitetä samaan aikaan kun toista osaa viilennetään.

Myös ammattilaisten osaamistarve kasvaa uusiutuvien energiamuotojen ja energiatehokkuuspalveluiden yleistyessä. Energiatehokkuuspalveluja tuottaessa tavoitteet asetetaan asiakkaan tarpeiden mukaan ja kokonaisuuden hallintaan pyritään eri osista koostuvalla ratkaisulla. Kokonaisuuden hallintaan tarvitaankin poikkitieteellistä osaamista, sillä automaatio, tieto- ja viestintäteknologian (ICT) järjestelmät integroituvat kiinteästi talotekniikan laitteiden ja järjestelmien toimintaan ja ohjaukseen sekä elinkaaren hallintaan suunnittelusta ylläpitoon ja huollon seurantaan.

Teollisen internetin mahdollistama älykäs kiinteistöautomaatio mahdollistaa uusien liiketoimintamallien syntymisen. Kasvavia palvelumuotoja ovat energian säästöön ja rakennusten energiatehokkuuteen liittyvä konsultointi ja energiatehokkuuden katselmuksel. ICT:n avulla voidaan perustaa valvomo asiakkaalle tai energiatoimittajalle. Kiinteistökohtainen energiatehokkuuden kehittäminen on tuottava investointi, keskimäärin saavutetaan 10 – 20 % kulutuksen säästö.

6 ETELÄ-SAVON METSIEN HYÖDYNTÄMINEN

Metsien hyödyntämisaste on korkea Etelä-Savossa. Aktiivisimmat metsänomistajat ovat saaneet hyvin neuvontaa ja koulutusta. Myös voimassa olevien metsäsuunnitelmien osuus on suuri. Näiden ansiosta metsänomistajat ovat kiinnostuneita pitämään huolta omasta metsäomaisuudestaan ja realisoimaan sitä puumyynnein eli puumarkkinat ovat toimineet hyvin.

Metsänomistajakunnan ikääntyminen tulee vaikuttamaan puunmyyntikäyttäytymiseen ja on haaste hakkuu- ja hoitotavoitteiden saavuttamiselle. Osalle metsänomistajista taloudellinen riippuvuus metsistään on vähentynyt. Omistajien rakennemuutoksen ja maaseudusta vieraantumisen seurauksena myös metsien käytön tavoitteet ovat muuttuneet.

Etelä-Savon hakkuupotentiaalia rajoittavat metsien luontainen poistuma, metsä- ja energiateollisuuden tuotantorajoitukset, talven korjuuolosuhteet, maaston ja metsäteiden kantavuus, maaston muodot, vesistöt ja saaret. Etelä-Savon puuston kokonaiskasvusta hyödynnetään 83 %. Tilastojen mukaan vuotuisen kasvun ja hakkuukertymän ero on 1,4 milj.m³.

Etelä-Savon kannalta seuraavat asiat ovat keskeisiä:

- metsien hoitoon tulee panostaa, jotta kasvu ja puulajit ovat optimaalisia
- metsänomistajien sähköisten palveluiden käyttöönottoa, mm puukaupassa tulee tehostaa
- tieverkoston tulee olla kunnossa ympärivuotisen toimitusvarmuuden takaamiseksi

Metsäteollisuus toteuttaa merkittäviä investointeja sellutehtaisiin, jotka kaikki lisäävät puun kysyntää Etelä-Savossa. Investoinnit toteutuvat vuosien 2015 – 2017 aikana.

- Stora Enso investoi Varkauden hienopaperikoneen muuntamiseen aaltopahvin raaka-ainetta tuottavaksi koneeksi. Investointi lisää havukuitupuun käyttöä 1,1 milj. m³ vuodessa.
- Metsä Group investoi Äänekosken biotuotetehtaaseen, joka lisää puunkäyttöä merkittävästi. Kuitupuun käytön lisäys noin 4 milj. m³ vuodessa, pääasiassa havukuitupuuta

- UPM investoi sellutehtaisiin Kuusankoskella, Lappeenrannassa ja Pietarsaassa. Investointi kasvattaa Kymin tuotantokapasiteettia 170 000 tonnia 700 000 tonniin valkaistua havu- ja koivusellua vuodessa. Yhteensä puunkäytön lisäys on 1,1 milj. m³ vuodessa.

Valtakunnan metsien inventointi (VMI) on metsien ja metsävarojen seurantajärjestelmä, joka tuottaa tietoa mm. metsävaroista; puuston määrästä, kasvusta ja laadusta. Uusimmat metsävaratilastot perustuvat 11. VMI:hin, jonka maastotyöt tehtiin vuosina 2009 – 2013. Metsäkeskus kohtaiset tiedot on saatavissa Luonnonvarakeskuksen Metinfo - MELA Tulospalvelusta osoitteesta: <http://mela2.metla.fi/mela/tupa/index.php>.

Etelä-Savon metsien kasvu on kokonaisbiomassan ja runkotilavuuden suhteen lievästi laskeva. Varhaisperkauksen ja taimikonhoidon merkitys kasvaa, jotta turvataan puuston järeytyminen kuiduttavan- että energiateollisuuden raaka-aineeksi. Suuri osa puusta viedään raakapuuna maakunnan ulkopuolelle.

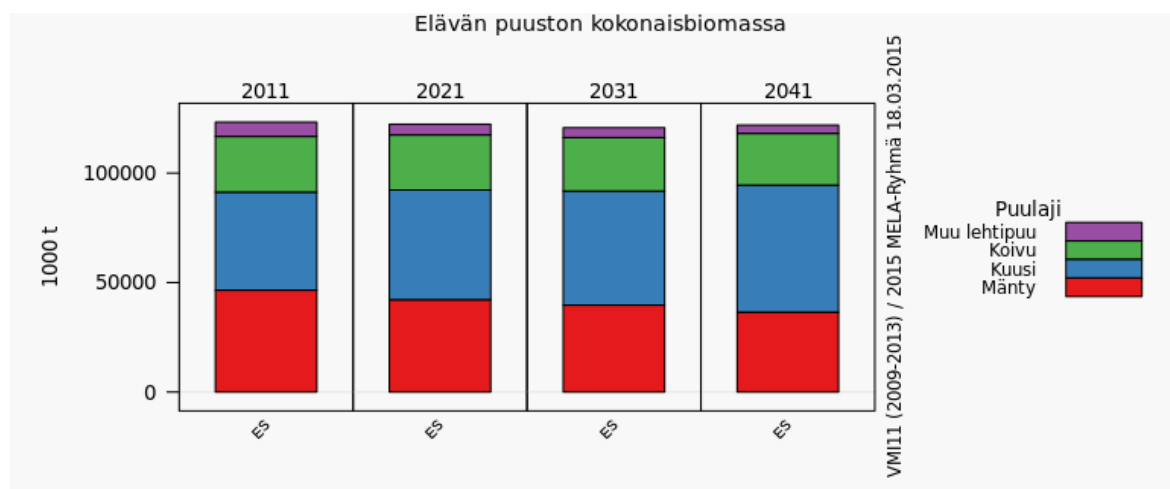
Taulukko 2 Hakkuukertymä, kasvu ja puuston kokonaistilavuus Etelä-Savossa (tiedot: Luonnonvarakeskus 2015)

Hakkuukertymä 2014, 1000 m ³	Mänty	Kuusi	Lehtipuu	Kaikki puulajit
Tukkipuu	1 316	1 706	254	3 275
Kuitupuu	1 272	1 006	873	3 151
Energiapuu	132	98	277	511
Kaikkiaan	2 724	2 810	1 404	6 938

Kasvu m ³ /v	2011 - 2020	2021 - 2030	2031 - 2040
1000 m ³	8 338	8 109	8 243

Etelä-Savon puuston kokonaistilavuus

Runkotilavuus	2011	2021	2031	2041
1000 m ³	179 503	178 287	174 736	173 122



7 METSÄHAKKEESEEN PERUSTUVA LÄMPÖYRITTÄJYYS

Vuonna 2012 Etelä-Savossa oli 14 lämpöyrittäjää. Lämpöyrittäjät hoitivat 31 lämmityskohdetta, joiden teho oli 60 – 2 000 kW. Yhteensä lämmityskohteiden teho oli 21,5 MW. Etelä-Savossa lämpöyrittäjyyden asiakaskohteiden määrä on vakiintunut tai laskeva. Useissa kohteissa muut energiantuotantomuodot, kuten maalämpö, ovat hakkeeseen perustuvan lämpöyrittäjyyden kilpaileva ratkaisu. Haja-asutusalueella kiinteistöjä myös jätetään kylmilleen tai niitä puretaan kokonaan pois. Potentiaalisia lämpöasiakkaita ovat maatilat, jotka tuottavat sekä sähköä että lämpöä tilan tarpeisiin.

Raaka-aine logistiikassa yleisimmin käytetty toimintamalli on metsätähde- ja rankapuun tienvarsihaketus, autokuljetus ja purku suoraan käyttöpaikalle. Rankapuu mahdollistaa toimintasäteen laajentamisen, jolloin kuljetus tienvarsivarastolta voidaan toteuttaa rankana käyttöpaikalle tai terminaaliin haketettavaksi. Terminaaliketjussa kustannuksia aiheuttavia purkuja ja kuormauksia tulee väistämättä suoraa autokuljetusta enemmän. Lämpöyrittäjän kannattava yhdensuuntainen metsähakkeen kuljetusmatka on alle 20 km. Lämpöyrittäjyyden toiminta perustuu pitkäaikaisiin sopimuksiin ja laiteinvestointeihin, joten toiminnan kehittämiseksi ja kannattavan raaka-ainehankinnan toteuttamiseksi tarvitaan myös pitkäjänteinen ja ennustettava energiapolitiikka.

Lämpöyrittäjyyden kannattavuuteen vaikuttavat lait ja asetukset, joista tärkeimmät ovat kestävän metsätalouden rahoitus KEMERA ja asetus polttoaineteholtaan alle 50 megawatin energiantuotantoyksiköiden ympäristönsuojeluvaatimuksista.

8 MAITO- JA NAUTATILOILLE KANNATTAVUUTTA UUSIUTUVALLA ENERGIALLA

Etelä-Savon maatilat omaavat merkittävän potentiaalin sekä uusiutuvan energian raaka-aineen tuottajana että käyttäjänä. Uusia tulomahdollisuuksia syntyy maataloustuotannossa bioperäisten jakeiden; kuten karjan lannan ja vihannesjätteiden ja nurmibiomassan hyödyntämisessä. Biojätteiden ja nurmimassan käyttö energian tuotantoon perustuu bio-kaasuttamiseen. Navetat käyttävät paljon energiaa, jonka tuottamiseksi tarvitaan edullista ja työaika sitomatonta energiamuotoa, esimerkiksi aurinkoenergiaa ja maalämpöä.

Maatiloja on Etelä-Savossa noin 2 750 kappaletta. Määrän ennakoidaan putoavan noin 2 200 tilaan vuoteen 2020 mennessä. Maito- ja nautatiloja on noin 800 kappaletta. Maidon tuotanto on keskittymässä suurempiin yksiköihin ja navetoissa on 1 – 2 lypsyrobotia. Näiden tilojen määrän ennakoidaan laskevan alle 300 tilaan vuoteen 2020 mennessä. Suurempien yksiköiden haasteena on, että tilan peltopinta-alat eivät aina riitä lannanlevitykseen. Maidon tuottajahinta on pudonnut vuodesta 2014 lähes 20 %. Maidon tuotannon kilpailu kiristyy, kun maitokiintiö järjestelmästä luovuttiin 2015. Maidon tuottajahinnan ei odoteta nousevan, koska kulutus ei kasva. Enemmistö luopuvista kotieläintiloista jatkaa kasvinviljelystä.

Etelä-Savon pellonkäyttö on nurmivaltaista, 45 prosenttia peltoalasta on nurmella. Alueen tiloista liki 900 harjoittaa päätuotantosuuntanaan heinäviljelyä, jonka ohessa harjoitetaan yleensä metsätaloutta. Eteläsavolaisilla maatiloilla harjoitetaan muuta yritystoimintaa enemmän kuin koko maassa keskimäärin.

Maidontuotannon kannattavuutta voidaan parantaa vähentämällä kuluja, joista tärkeimmät ovat energian ja ravinteiden ostot. Energiatuotannossa on tehostettava tilan omaa energiatuotantoa. Ravinnetaloudessa on kehitettävä tehokas talteenotto ja kierto. Maitotilalla sähköä kuluu sekä tuotannossa, kuten lypsykoneissa, että eläinten hyvinvointiin vaikuttavissa laitteissa, kuten ilmanvaihdossa ja valaistuksessa. Tavoitteena on moderni, tehokas maatilatalous. Tärkeitä yrittäjien osaamisalueita ovat liiketalous, ympäristöasiat ja luomutuotanto.

Maidontuotantotilan keskiarvolukuja Suomessa (Kari 2014):

- 50 lypsävää
- asuinrakennusala 282 m²
- tuotantorakennusten lämmitetty pinta-ala 497 m²
- navetassa energiaa kuluu keskimäärin 278 MWh/vuosi

Energian tuotantoon käytetyt polttoaineet keskimäärin maitotilalla:

- polttoöljy n. 40 % (sis. viljan kuivauksen ja konetyön)
- omat polttoaineet n. 25 %
- sähkö n. 35 %

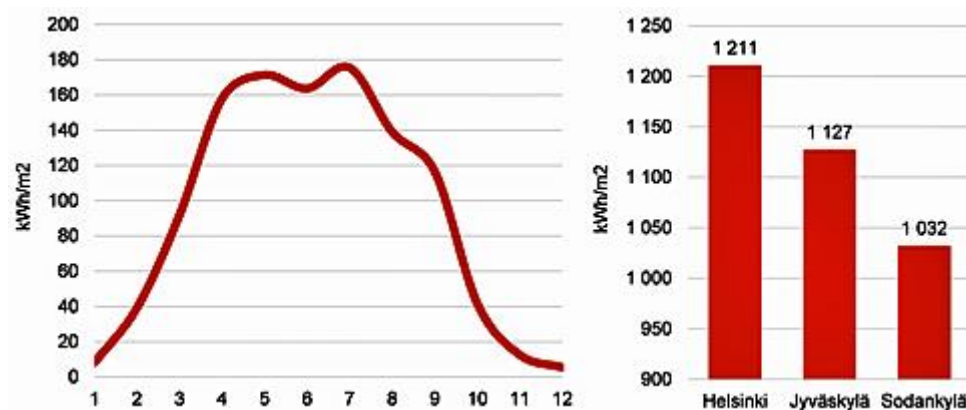
Maitotilojen energiaomavaraisuus on merkittävä tilan kannattavuuden kannalta. Uusiutuvien energiamuotojen hyödyntämiseksi on useita vaihtoehtoja, kuten

- aurinkoenergiajärjestelmät; aurinkosähkö ja aurinkolämpökeräin
- pien-CHP-yksikkö, jolla voidaan tuottaa tasainen sähkön ja lämmön tuotanto, energiamuotona puuhake tai biokaasu

9 UUSIUTUVIA ENERGIAMUOTOJA JA REFERENSSEJÄ

9.1 Aurinkoenergia

Aurinkoenergiaa hyödyntävät lämpöä tuottavat aurinkokeräimet ja sähköä tuottavat aurinkopaneelit. Auringon säteilyä saadaan Suomessa optimaalisesti asennetuille paneeleille keskimäärin yli 1000 kWh/m² vuodessa. Määrä on Etelä-Suomessa sama kuin Pohjois-Saksassa, jossa aurinkopaneelien käyttö on runsasta. Suomessa auringon säteily kuitenkin painottuu kesäaikaan ja talvikuukausina aurinkoenergian saanti on lähes olematonta. Liitteessä 5 on esitetty kartta auringon säteilyn määrästä eri puolella Suomea.



Kuva 7 Auringon säteilyn määrä Suomessa kuukausittain ja yhteensä vuoden aikana (Motiva 2014)

9.1.1 Aurinkolämpö

Aurinkokeräimellä aurinkoenergiaa voidaan hyödyntää kiinteistöjen lämmittämiseen ja lämpimän käyttöveden tuottamiseen sekä tulevaisuudessa enemmän myös kiinteistöjen jäähdytykseen ja prosessilämmön tuottoon. Aurinkokeräimen avulla lämmitysjärjestelmien toimittajat pystyvät toteuttamaan tehokkaita aurinko- ja hybridilämpöratkaisuja niin yksittäisille omakotitaloille kuin laajoille aluelämpölaitoksille. Tehokkaat suurkeräimet parantavat lämpölaitosten tuottavuutta ja osana esimerkiksi biopolttolaitosta mahdollistavat puhtaan energian tehokkaan tuottamisen myös alhaisen käyttöasteen jaksoina. Etelä-Savossa aurinkolämpökeräimiä valmistaa Savo-Solar Oy.

9.1.2 Aurinkosähkö

Aurinkopaneeleilla voidaan tuottaa sähköä sähköverkkoon tai varaaviin akkuihin. Aurinkosähköjärjestelmä tuottaa valoisana aikana sähköä vuosikymmeniä ilman polttoainetta tai suurempaa huoltotarvetta. Aurinkopaneelit ovat pitkäikäisiä, ja tuottavat sähköä yleisen arvion mukaan 25 – 30 vuotta. Etelä-Savossa aurinkopaneeleita valmistaa Valoe Oy.

9.2 Biodiesel

UPM valmistaa Lappeenrannan biojalostamossa biodieseliä raakamäntyöljystä, jota syntyy selluntuotannon tähteenä. Yhtiö lupaa puupohjaisen biodieselin sopivan kaikkiin dieselkäyttöisiin autoihin, rekkoihin ja busseihin. Iso osa raaka-aineesta tulee UPM:n omilta sel-lutehtailta Suomesta. Puupohjaista, uusiutuvaa dieseliä valmistava biojalostamo tuottaa noin 120 miljoonaa litraa biodieseliä vuodessa. Tuotanto perustuu UPM:n kehittämään vetkäsittelyprosessiin.

9.3 Bioetanoli

Suomalainen energiayhtiö St1 valmistaa bioetanolia liikenteen polttonesteeksi Etanolix® -valmistuslaitoksissa. Konsepti perustuu hajautetun tuotannon ideaan, jossa bioetanolin tuotantoyksiköt rakennetaan paikoille, joissa sopivaa käymiskelpoista jätettä syntyy. Etanolia voidaan valmistaa biojätteestä ja elintarviketeollisuuden sivujakeista sekä sahateollisuuden sivutuotteena syntyvästä sahanpurusta.

9.4 Metsäenergia

9.4.1 Rankapuu ja metsähake

Etelä-Savo on metsäenergian edelläkävijä Suomessa. Etelä-Savon lämpölaitokset sijaitsevat suurimmissa taajamissa. Pienemmissä laitoksissa raaka-aineena käytetään hyvälaatuista, kuivaa rankapuuta. Suuremmat laitokset, esim. Pursialan voimalaitos Mikkelissä käyttää metsätähdehaketta, jolla tuotetaan lämmön lisäksi yhdistetyssä tuotannossa sähköä. Osassa laitoksia käytetään raaka-aineena jyrshinturvetta, joka on myös metsähakkeen tuki-polttoaine.

Jokaisella paikkakunnalla on omat sopimusurakoitsijat, jotka vastaavat raaka-aineen hankinnasta ja tuotannosta. Yhtiöiden omat terminaalit varmistavat logistiikkaa ja toimitusvarmuutta. Hyvälaatuinen, kuiva hake on kannattavan liiketoiminnan perusta. Tienvarsivara-stoinnin laadussa on parannettavaa, kysymys ei niinkään ole tiedosta vaan asenteesta tehdä asioita huolella ja oikein. Maksimi hankintasäde on 20 – 30 km.

9.4.2 Puupelletti

Puupelletit valmistetaan yleensä kutterinpurusta, hiontapölystä tai sahanpurusta, joita syntyy puunjalostusteollisuuden sivutuotteina. Pellettejä voidaan käyttää lämmönlähteenä yksittäisissä kiinteistöissä, lämpökeskuksissa ja voimalaitoksissa. Pellettien energiatiheys on suurempi kuin jalostamattoman puun, mikä tekee sen kuljettamisesta kustannustehokkaampaa. Vuonna 2013 Suomessa oli 27 puupellettitehdasta.

9.4.3 Biohiili

Biohiiltä tuotetaan puuraaka-ainetta torrefioimalla eli paahtamalla hapettomissa olosuhteissa. Käsittelyssä puusta haihtuu kosteus ja muita haihtuvia aineita, jolloin sen energiatiheys kasvaa. Biohiiltä voidaan myös pelletöidä. Biohiilipellettien energiasisältö on suurempi kuin puupelletin, ja se vastaa useilta ominaisuuksiltaan hiiltä. Biohiiltä voidaankin käyttää korvaamaan hiilen polttoa suurissa voimalaitoksissa. Etelä-Savossa biohiiliteknologiaa kehittää Torrec Oy, jolla on demonstraatiolaitos Mikkelin Pursialassa.

9.5 Bioöljy

Fortum Oyj omistaa Joensuussa sähkön ja lämmön yhteistuotantolaitokseen (CHP) integroidun bioöljylaitoksen. Nopeapyrolyysiteknoologiaan perustuva bioöljy käytetään aluksi Fortumin omilla lämpölaitoksilla korvaamaan raskasta polttoöljyä. Joensuun bioöljylaitoksen 50 000 tonnin vuosituotanto vastaa yli 10 000 pientalon lämmitystarvetta. Tulevaisuudessa voi voimalaitoksilla tuotettu bioöljy toimia myös raaka-aineena erilaisille biokemikaaleille tai liikenteen polttoaineille. Bioöljyn raaka-aineena käytetään metsähaketta ja muuta puubiomassaa.

9.6 Biokaasu

Juvan Bioson Oy:n biokaasulaitos on toiminut Etelä-Savossa karjantuotantoon keskittyneellä alueella. Biokaasuprosessi käynnistyi vuoden 2011 lopulla. Laitos on kapasiteetiltaan tällä hetkellä Suomen suurin maatilakokoluokan biokaasulaitos, joka tuottaa sähköä ja lämpöenergiaa lähialueen eloperäisistä jätteistä. Raaka-ainetta saadaan sekä osakeyhtiön osakkailta että elintarviketuotannon sivuvirroista. Tuotanto edistää kestävästä ravinteiden kierrätyksestä ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä. Ravinteikas käsittelyjännös turvaa viljelijöiden maan kasvukuntoa.

Juvan Bioson Oy myy sähköä n. 1 400 megawattituntia vuodessa ja lämpöenergiaa n. 2 000 megawattituntia vuodessa naapurissa sijaitsevalle Turakkalan puutarhalle. Osakeyhtiöön kuuluu 22 osakasta. Biokaasureaktoriin syötetään tasaisesti lietelantaa ja kanan kuivalantaa, joita saadaan osakkailta. Yhteislaitoksen toimivuus edellyttää sujuvaa logistiikkaa, josta vastaa ulkopuolinen yrittäjä. Osakkaat maksavat kuljetuskustannukset tiloilta biokaasulaitoksen vastaanottoon ja mädätteen ajon takaisin tilojen säiliöihin. Lisäksi laitos vastaanottaa porttimaksullista vihannesjätettä kolme kertaa viikossa. Valtaosa raaka-aine-eristä tulee lähialueelta, mutta laitoksella olisi valmius käsitellä porttimaksullisia eriä nykyistä enemmän ja vastaanottaa jätettä kauempaakin. Laitos pystyy käsittelemään jätettä maksimissaan vajaat 20 000 tonnia vuodessa.

9.7 Vety

Oy Woikoski Ab kaasuvälikäytäjäyhtiöllä on Euroopan suurin vedestä elektrolyysimenetelmällä vetyä tuottava laitos Kokkolassa. Uudella vetytehtaalla yritys pyrkii edistämään polttokennoteknologian lanseeraamista Suomessa. Mäntyharjun Voikoskella sijaitseva vedyntankkausasema on Woikosken innovaatio, jolla tähdätään maailmanlaajuisille tankkausasemamarkkinoille. Tankkausasemia on toistaiseksi Suomessa kolme.

Vetyä voidaan tuottaa useista eri luonnonlähteistä. Sitä saadaan sivutuotteena esimerkiksi jätevesien käsittelyn yhteydessä. Vetyä voidaan tuottaa myös vedestä hyödyntäen aurinkotai tuulivoimaa. Useimmat suurimmat autonvälikäytäjäajat kehittäväät parhaillaan vetyautoja. Lisäksi vetypolttokennoilla voidaan tuottaa sähköä ja lämpöä kiinteistöihin.

9.8 Maalämpö

Maalämpö on maaperän tai veden massaän värikäitöitynä lämpöenergiaa. Maalämmön talteenotossa lämpöpumppu noutaa lämpöä, joka on värikäitöitynä auringon lämmöstä maahan tai kallioon kesällä. Lämmönkeruuputkisto voidaan asentaa joko vaakatasoon pintaamaan tai pystysuoraan kallioon.

Auringon säteilyn tuottama maalämpö ulottuu Suomessa enintään 15 metrin syvyyteen ja siten laajasti Suomessa käytetyistä porakaivoista saatava lämpö on alkuperältään pääosin geotermistä lämpöenergiaa. Maan sisäinen lämpö syntyy maan sisuksissa tapahtuvien radioaktiivisten hajoamisten seurauksena ja johtuu maan kuoreen. Suomen oloissa geoterminen lämpö tuottaa 6 - 10 asteen lämpötilan jo 200 m:n syvyydessä.

Maalämpöjärjestelmällä tuotettu lämpöenergiaa voidaan käyttää rakennusten ja käyttöveden lämmittämiseen. Lämpöpumpun kompressorin avulla maaperästä saatu lämpöenergia siirretään lämmitysjärjestelmään ja lämpimään käyttöveeseen. Maalämpö on uusiutuvaa energiaa, jota voidaan taloudellisesti kannattavasti tuottaa hajautetusti pienissä rakennuskohtaisissa yksiköissä. Järjestelmä on kuitenkin sitä kannattavampi mitä suurempi rakennus ja energiankäyttö ovat.

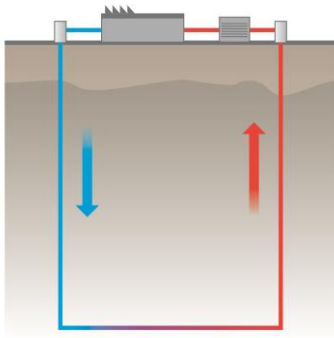
9.9 Geotermisen lämpö kaukolämpöverkkoon

Energiayhtiöt Fortum ja St1 aloittavat 2014 yhteistyön, jonka tavoitteena on rakentaa Suomen ensimmäinen geotermisellä energialla toimiva teollisen mittakaavan pilottilämpölaitos. St1 aloittaa pilottituotantolaitoksen suunnittelun, ja sen arvioidaan valmistuvan vuonna 2016. St1:n geotermiselle tuotantolaitokselle etsitään rakennuspaikka Fortumin Otaniemen tai Kivenlahden lämpölaitoksen alueelta, ja Fortum ostaa laitoksen tuottaman lämpöenergian Espoon kaukolämpöverkkoon.

Geotermisen lämpölaitoksen arvioidaan tuottavan parhaimmillaan jopa 40 megawatin teholla geolämpöä. Fortum pystyy kattamaan sillä jopa 10 % kaukolämmön tarpeesta Espoon alueella. Geotermisessä lämmöntuotannossa ei käytetä lainkaan polttoaineita, joten laitos ei tuota ilmakehään päästöjä.

Geoterminen energia tuotetaan poraamalla maahan kaksi halkaisijaltaan 7 cm reikää kilometrien syvyyksiin. Vettä syötetään toisesta reiästä alas, ja veden kuumennuttua maaperässä, se nousee toisesta reiästä ylös. Kuumennettua veden sisältämä lämpö syötetään

lämpölaitoksella lämmönvaihtimen kautta kaukolämpöverkkoon. Vesi kuumenee prosessissa niin lämpimäksi, että sitä voidaan käyttää suoraan kaukolämmöntuotantoon ilman lämpöpumppuja.



Kuva 8 Geoterminen lämpölaitos (Fortum ja St1)

9.10 Ilmalämpö

Ilmalämpöpumput siirtävät lämpöenergiaa ulkoilmasta sisäilmaan. Ilmalämpöpumppu on tukilämmityslaitte eli sen lisäksi rakennuksessa täytyy olla jokin muu lämmitysjärjestelmä päälämmönlähteenä. Ilmalämpöpumppu ei pysty tuottamaan lämpöä pahimpien pakkasten aikaan, ja parhaimmalla hyötysuhteella se toimii syksyisin ja keväisin.

Ilma-vesilämpöpumpun energianlähde on ulkoilma ja se siirtää lämmön vesikiertoiseen lämmitysjärjestelmään tai käyttöveteen. Ilma-vesilämpöpumput ovat edullisempia kuin maalämpöjärjestelmät, mutta ne vaativat rinnalleen toisen lämmitysjärjestelmän, joka pystyy vastaamaan lämmityksestä kylmimpinä ajankohtina.

Poistoilmalämpöpumput ottavat talteen lämpöä rakennuksesta poistettavasta ilmastista ja siirtävät sen sisäilmaan tai vesikiertoiseen lämmitysjärjestelmään. Poistoilmalämpöpumput soveltuvat uusiin tiiviisiin ja vähän energiaa tarvitseviin rakennuksiin päälämmitysjärjestelmäksi.

9.11 Tuulivoima

Sähköntuotantomuotona tuulivoimaa pidetään voimaloiden investointikustannukset ja sähkömarkkinatilanteen huomioiden taloudellisesti kannattavana syöttötariffijärjestelmän avulla. Tuulivoimateknologian kehittyessä kannattavuus paranee ja myös sisämaasta löytyy taloudellisesti kannattavia sijoituspaikkoja. Energiateollisuuden mukaan kannattavuus saavutetaan 10 – 15 vuoden kuluessa.

Vuonna 2014 tuulivoimalla tuotettiin sähköä 1 107 GWh. Tuulivoimalat tuottivat yhteensä 0,9 prosenttia Suomen sähkönkulutuksesta. Energiateollisuuden visio on, että tuulivoima kattaa sähkön tuotannosta noin 10–15 prosenttia vuonna 2050.

Tariffilakiin hyväksytyt voimalaitokset löytyvät osoitteesta <https://tuotantotuki.emvi.fi/>

Energiantuotannon ajoittaisuus on yksi hankalimmista aurinko- ja tuulisähkön ongelmista. Sopivalla säällä sähköä kertyy liikaa ja huonoja hetkiä varten energiaa on tuotettava muilla

keinoilla. Uusiutuvan sähkön ylijäämän varastoinniseksi on kehitetty synteettisen metaanin valmistustekniikka, jota on Saksassa tuotettu jo teollisessa mittakaavassa. Varastoinnissa voidaan hyödyntää maakaasuverkostoa. Lisäksi tarvitaan tuulivoiman hyödyntämiseen älykkäät sähköverkot.

Tuulipuistojen kehittämiseen liittyy vielä paljon epävarmuutta ja pääomien saaminen investointien toteuttamiseen on haasteellista. Tarvitaan pitkäjänteistä ja ennustettavaa sähkövero- ja tukiratkaisuja sekä maakuntakaavoittamista tulevaisuutta varten. Lisäksi tarvitaan rakentamisen esteiden poistamista, esim. meluvaatimusten lieventämistä.

Pieksämäen Mataramäkeen on suunnitteilla yksi sisämaan suurimmista tuulivoimapuistoista. Noin 30 turbiinin puistoa suunnittelee maanomistaja Tornator Oy. Alue on nimetty Niinimäeksi ja se on merkitty pian maakuntavaltuustossa vahvistettavaan Etelä-Savon maakunnalliseen tuulivoimakaavaan. Alueelta saataisiin energiaa 180 GWh, noin 9 000 omakotitalon kulutukseen.

Pientuulivoimaloiksi kutsutaan alle 50 kW:n laitteistoja. Niitä voidaan käyttää mm. kotitalouksissa, loma-asunnoissa ja maataloudessa. Pientaloon sähköä tuottavan voimalan mastonkorkeus on tyypillisesti 5 – 30 metriä ja lapojen halkaisija vähintään neljä metriä. Pientuulivoiman potentiaali uusiutuvan energiantuottajana on kuitenkin vähäinen kannattavuus syistä.

9.12 Vesivoima

Hirvensalmen Kissakosken vesivoimalaitos uusittiin vuonna 2012. Laitoksen teho on 1,6 MW ja vuosituotanto 9 GWh. Mäntyharjun Voikosken vesivoimalaitoksen teho on 0,3 MW ja vuosituotanto 2 GWh. (tiedot: Vesirakentaja Oy 2013) Lisäksi Etelä-Savossa on muutamia yksityisiä pienvesivoimaloita mm. entisiä myllyjä. Näiden potentiaali on vähäinen kannattavuus- ja ympäristösyistä.

10 UUSIUTUVAN ENERGIAN KEHITTÄMISKOHTEET ETELÄ-SAVOSSA

Etelä-Savon kunnilla on merkittävin vastuu uusiutuvan energian käyttöönotosta tulevaisuudessa. Kuntien omistamilla energiayhtiöillä on energian tuotannossa määrävä markkina-asema. Yhtiöt ovat osaltaan vastuussa toimialan palveluihin ja tuotteisiin liittyvän uuden kysynnän luomisesta. Uusiutuvaan energian käytön lisäämisestä on luotava yhteinen visio energiayhtiöiden, kuntien, kuluttajien ja yrittäjien kesken.

Suomen uudessa hallitusohjelmassa 2015 on yhdeksi kärkihankkeeksi nostettu hiilettömään, puhtaaseen ja uusiutuvaan energiaan siirtyminen kustannustehokkaasti. Hallitusohjelmassa tavoitellaan myös julkisen sektorin kannustamista hiilineutraaleihin energiaratkaisuihin. Uudisrakentamisessa, peruskorjauksessa ja liikenteessä on paljon potentiaalia, joihin julkinen sektori pystyy vaikuttamaan omilla päätöksillään.

Toistaiseksi energiapolitiikan poukkoilevuus ja huono ennustettavuus on haitannut alan pitkäjänteistä kehittämistä. Esimerkiksi turveveron nosto heikensi nopeasti metsäenergian kannattavuutta. Uutena haasteena on tulossa lämpölaitosten pienhiukkaspäästöjen vähentäminen. EU:ssa ollaan esittämässä uutta asetusta, jonka mukaan pienille polttolaitoksille

ja kiinteistöjen tulisijoille asetetaan erittäin tiukat raja-arvot. Tämä edellyttää laitoksilta merkittäviä investointeja ja haastaa metsäenergian kannattavuutta.

Yritysten investointien rahoitusongelmat ja viranomaisten lupakäsittelyn vaativuus on heikentänyt investointihalukkuutta. Energia-alan kehittämisen realisoinnin aikajänne ulottuu 15 - 20 vuoteen. Maakunnalla ja kunnilla tulee olla selkeä visio siitä, mitä uusiutuviissa energioissa halutaan saavuttaa ja strategia siitä, millä toimenpiteillä visio saavutetaan.

Etelä-Savossa tulisi hyödyntää entistä enemmän kansainvälisiä rahoituksia ja yhteyksiä. Näiden saavuttamiseksi alueen tutkimus- ja koulutusorganisaatioilla on keskeinen rooli. Maakunnassa tulisi pyrkiä pitkäjänteiseen kehittämiseen nykyisten lyhytkestoisten hankkeiden sijaan. Tähän auttaa yhteisten tavoitteiden ja strategian asettaminen.

Uusiutuvan energian käyttöä pystytään edistämään kunnan elinkeinopolitiikalla, maankäytön, rakentamisen ja lähiliikenteen ratkaisulla sekä energiatuotannon ja -käytön investoinneilla. Lämmitysenergian tuotannossa kriittinen tekijä on pakkaskausien huipputuotantokapasiteetin ylläpitäminen.

Metsäenergian liiketoiminnassa kehittämisen painopisteenä on olemassa olevan bioraaka-ainereservin hyödyntäminen. Talvien lämpeneminen ja korjuumenetelmien haasteet lisäävät entisestään logistiikkaongelmia, etenkin metsätiestön kunto on kriittinen tekijä. Etelä-Savossa vesitiet ovat käyttämätön potentiaali logistiikkaongelmien ratkaisussa. Lisäksi metsänomistajien erilaiset asenteet metsänhoitoon ja uusiutuvan energian tuottamiseen haastavat puun tarjontaa ostomarkkinoille.

10.1 Esimerkkejä uusiutuvan energian hankkeista

Biohauki Oy

- biokaasulaitoksen omistus: ESE 53 % ja viljelijät 47 %
- hyödynnetään alueen maataloustuotantoa, jossa syntyy sopivia käymiskelpoisia sivutuotteita
- hankkeella on merkittäviä ympäristöä parantavia vaikutuksia
- investointi on lupavaiheessa
- tuotanto tullaan jalostamaan liikenteen biokaasuksi

BioSairila

- Biokaasulaitos biokaasun tuottamiseksi jätteestä
- uuteen Mikkelin vesilaitokseen suunnitellaan lämpöpumppulaitosta, joka hyödyntää jätevedenpuhdistamossa käsiteltävän jäteveden energiaa
- energia hyödynnetään jäteveden puhdistusprosessissa, biokaasun tuotantoprosessissa ja alueen kiinteistöissä

Aurinkoenergia

- aurinkosähkövoimalalaitos; Valoe Oy (ent. Cencorp Oy) toimittama 49,5 kW:n voimala koostuu 200 aurinkopaneelistä Mikkelissä
- aurinkolämpökeräinjärjestelmä; Savo-Solar Oy toimittaa 7 300 neliömetrin laajuisen kentän tanskalaiselle Løgumklosterin kaukolämpöyhtiölle

Pellettivoimalaitos

- Suur-Savon Sähkö Oy:n Juvan Tirrolan lämpökeskuksen vanhan öljypolttimen tilalle vaihdettiin 2015 pellettipoltin. Investointi korvaa raskaan polttoöljyn käytön.
- Laitoksen teho on 2 MW

Vesivoima

- Voikosken vesivoimalaitoksen uudistaminen

Tuulivoima

- Pieksämäen Mataramäkeen on suunnitteilla yksi sisämaan suurimmista tuulivoimapuistoista.
- Noin 30 turbiinin puistoa suunnittelee maanomistaja Tornator Oy.

Biohiili

- Kaliningradilainen puunjalostaja OOO Baltic Forest Company on tehnyt Torrec Oy:n kanssa sopimuksen uuden biohiilen tuotantolaitoksen rakentamisesta Kaliningradin alueelle.
- Laitoksen kapasiteetti on 30.000 t/a
- Etelä-Savoon sijoitettavasta tehtaasta on suunnitelmat, mutta investointipäätöstä ei ole toistaiseksi tehty.

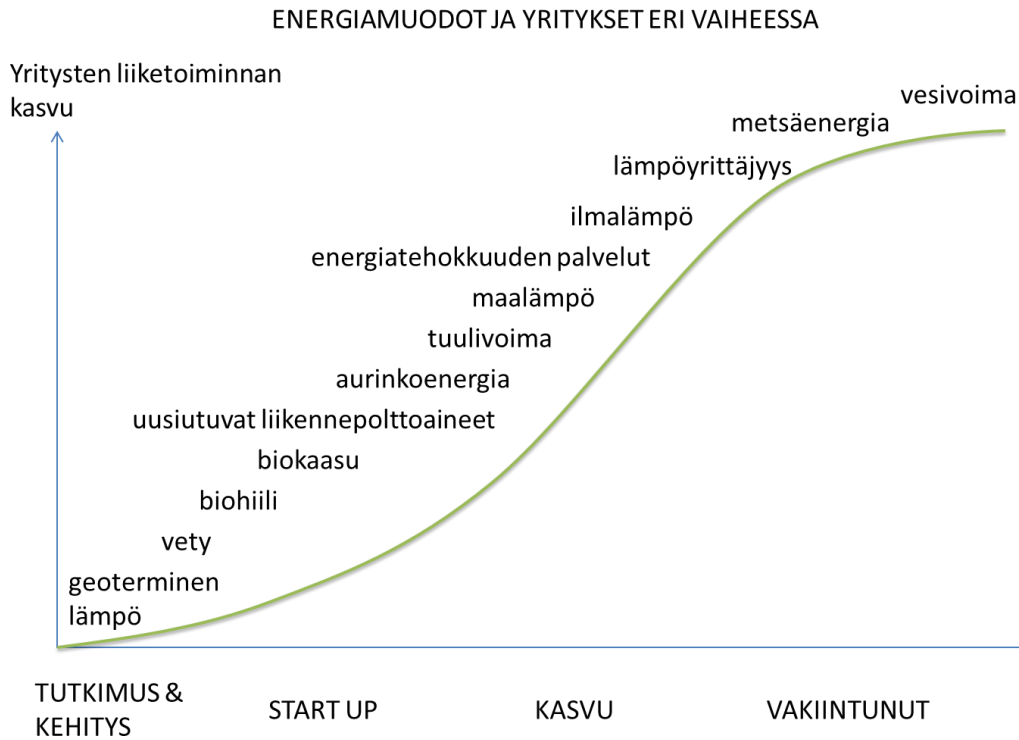
Bioöljy

- Etelä-Savoon sijoitettavasta tehtaasta on tehty selvityksiä, mutta investointipäätöstä ei ole toistaiseksi tehty.

10.2 Työpaikkoja lisäävät energiamuodot

Etelä-Savossa uusia työpaikkoja tarjoavat uusiutuviissa energioissa aurinkoenergia-investoinnit, energiatehokkuuden palvelut ja biokaasun tuotanto liikennepolttoaineeksi. Aurinkoenergia ja maa- ja geoterminen lämpö tarjoavat uusia työtilauksia investointivaiheessa. Koska näiden energiamuotojen tuotannossa ei tarvita polttoainetta, ne eivät tarjoa tuotannossa työtehtäviä huoltoa lukuun ottamatta.

Etelä-Savolle tärkeä metsäenergia-liiketoimintaympäristö on vakiintunut eikä merkittävää kasvua mm. alueen kaukolämpötuotannossa ole tulossa. Turvetta ja energiapuuta tuottavat kone- ja kuljetusyrittäjät elävät taloudellisesti haastavia aikoja. Kalustoa on myynnissä ja konkurssi tai yrityssaneeraus on todellinen uhka monessa yrityksessä etenkin metsähakepuolella. Turpeen ja energiapuun varastot ovat suuret, sillä menekki on ollut heikkoa usean lämpimän talven myötä. Lisäksi vuoden 2015 kesän sateiset ja kylmät korjuuolosuhteet ovat olleet heikot turpeen nostolle. Lyhytjänteinen tuki- tai veropolitiikka on vienyt sekä turpeen että metsäenergian kilpailukykyä. Lisäksi metsähake sähköntuotannossa on kannattamatonta ja se syrjäytyy ensimmäisenä markkinoilla. Metsäenergiaan tarjoutuu uusia työtilaisuuksia, mikäli suunnitelmat biohiilen tai bioöljyn tuotantolaitosten investoinneista Etelä-Savossa toteutuvat. Näiden tuotteiden markkinat ovat maakunnan ulkopuolella. Koska metsäenergian käyttö maakunnan sisällä ei pysty enää merkittävästi kasvamaan, on tärkeää kehittää metsäenergialle jalostusmahdollisuuksia, joista syntyviä tuotteita voidaan viedä maakunnan ulkopuolelle.



Kuva 9 Energiamuodot ja yrityksen liiketoiminnan kehittyminen

Taulukko 3 Uusiutuvan energian käytön lisäämisen ja tehostamisen ennakoitavat vaikutukset Etelä-Savossa

Energiamuoto	Energialähde ja palvelut tuotetaan maakunnassa, käyttö paikallisesti	Energialähde ja palvelut tuotetaan maakunnassa, käyttö maakunnan ulkopuolella	Energialähde ja palvelut tuotetaan maakunnan ulkopuolella, käyttö maakunnassa
aurinkoenergia			
biodiesel			
bioetanoli			
biohiili		!	
bioöljy		!	
biokaasu			
vety	*		
maalämpö			
geoterminen lämpö kaukolämpöverkkoon	!		
ilmalämpö			
tuulivoima	!		
metsäenergia			
vesivoima			

! toistaiseksi ei ole tuotantoa Etelä-Savossa

* teollisuuskaasuja valmistavan yrityksen kotipaikka Etelä-Savossa

11 OLEMASSA OLEVAN MAASEUTUOHJELMAN KESKEISET TOIMENPITEET

Etelä-Savon maaseutuohjelman strategia, keskeisimmät painopisteet ja tavoitteet mahdollistavat kattavan ja monipuolisen kehittämisen. Seuraavaan taulukkoon on tiivistetty uusiu-
tuvien energioiden kehittämisen kannalta oleelliset toimenpiteet.

**Taulukko 4 Maaseutuohjelman strategia, keskeisimmät painopisteet ja tavoitteet uusiu-
tuvien energioiden kannalta**

Alueellinen strategia	Keskeisimmät painopisteet	Tavoitteet
Vahvistetaan maaseudun elinvoimaisuutta edistäviä rakenteita	Parannetaan maaseudun infrastruktuurin tasoa	<ul style="list-style-type: none"> • tieverkoston kunto • asumisen ja rakentamisen mallit • ratkaisuja lähienergiaan
	Parannetaan maaseudun ympäristön tilaa	<ul style="list-style-type: none"> • vähennetään maatalouden ympäristökuormitusta maaperään, vesistöihin ja ilmaan • negatiivisten ympäristövaikutusten vähentäminen
Kehitetään maaseudun elinkeinoja	Parannetaan yritysten kilpailukykyä	<ul style="list-style-type: none"> • logististen ketjujen kehittäminen • edistetään toimijoiden verkostojen syntymistä • taloudellisesti ja ekologisesti kestävien toimintamallien syntyminen • uusien tekniikoiden ja foorumeiden syntyminen, joka auttaa yhteiskehittelyä, ideat liiketoiminnaksi • parannetaan yrittäjien liiketoimintavalmiutta • tulevaisuuden ennakointi, viestintä- ja markkinointi-, talous-, tuotekehitys- ja johtamisosaaminen • TKI-yhteistyö • tutkimustiedon jalkauttaminen yritysten ja yhteisöjen käytännön toimintaan
	Lisätään luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä	<ul style="list-style-type: none"> • edistetään jalostusasteen nostamista maakunnan luonnonvarojen hyödyntämisessä erityisesti metsätaloudessa • edistetään uuden ja puuta jalostavan yritystoiminnan syntymisen edellytyksiä • edistetään kannattavan liiketoiminnan syntymistä metsäenergian tuotanto- ja logistiikkaketjuihin • otetaan käyttöön uutta teknologiaa ja liiketoimintamalleja • vahvistetaan hajautetun energiatuotannon mahdollisuuksia • hyödynnetään kestävä kehityksen mukaisesti metsien tarjoamia mahdollisuuksia • kehitetään suljetun kierron kokonaisuuteen perustuvaa energian ja ravinnon tuottamista ja tähän liittyvän logistiikan kehittämistä • nostetaan toimijoiden osaamistasoa luonnonvarojen hyödyntämisessä ja kehitetään heille suunnattua tiedonvälitystä • etsitään sijoittajia sinivihreän talouden liiketoimintatideoihin
	Edistetään luomua ja paikallisuutta	<ul style="list-style-type: none"> • tuodaan esille raaka-aineiden, tuotteiden ja palveluiden alkuperää sekä tuotanto- ja toimintatapoja

11.1 Maaseutuohjelman rahoitus

11.1.1 Yrityskohtainen kehittäminen

Yritysten investointien, perustamisen ja toiminnan kehittämisen keskeisenä tavoitteena on työtilaisuuksien ja toimeentulomahdollisuuksien lisääminen.

11.1.2 Kehittämishankkeet

Koulutushankkeet lisäävät erityisesti liikkeenjohtoon, markkinointiin, talouden ja tuotannon tehokkuuteen ja laatuun liittyvää osaamista. Koulutuksen kohderyhmänä voivat olla esimerkiksi viljelijät, metsänomistajat, maaseudun yrittäjät ja kylien kehittäjät. Maaseutuohjelmasta tuettava koulutus ei voi olla ammattiin tai tutkintoon johtavaa.

Tiedon välityshankkeessa voidaan järjestää muun muassa yleisiä tiedotuskampanjoita, jotka helpottavat uusimman tieteellisen tiedon levittämistä ja innovaatioiden, uusien menetelmien ja muun osaamisen saattamista maatalojen ja maaseudun asukkaiden käyttöön tai edistävät ympäristö- ja maaseututietoisuuden lisäämistä.

Yrittäjät voivat yhdessä yritysryhmänä ja yhteistyössä kehittäjäorganisaatioiden kanssa tavoitteellisesti kehittää toimialansa kannattavuutta. Yhteistyöhankkeessa voidaan esimerkiksi pilotoida ja kehittää mikroyritysten yhteistä markkinointia.

11.1.3 Maatilakohtainen kehittäminen

Investointitukea voi saada rakennuksen, rakenteen tai rakennelman uudisrakentamiseen, laajentamiseen, peruskorjaamiseen ja kone- ja laitehankintoihin. Investointituen avulla parannetaan toimintaedellytyksiä, kehitetään kilpailukykyä ja edistetään tuotannon tehokkuutta ja laatua kestävän kehityksen periaatteita noudattaen.

12 TOIMENPIDE-EHDOTUKSET UUSIUTUVAN ENERGIAN KEHITTÄMISEKSI

Uusiutuvan energian hyödyntäminen Etelä-Savossa -ennakkoarviointihankkeen yhtenä osana toteutettiin 12.5. Kyyhkylässä Innovaatiotyöpaja. Työpajan keskeisenä tavoitteena oli löytää työpajaan osallistuneen asiantuntijaryhmän yhteinen näkemys keskeisistä uusiutuvan energian hyödyntämisen kehittämiskohteista Etelä-Savossa ja työstää konkreettisia toimenpiteitä, joilla uusiutuvaan energian hyödyntämistä voitaisiin kehittää. Toimintasuunnitelmat laadittiin kolmesta parhaaksi valitusta ideasta/kehittämisteemasta.

12.1 Uusiutuvan energian testausympäristö

Uusiutuvien energiamuotojen ja energiatehokkuuden yhteisvaikutus tulee muuttamaan perinteisiä lämmönjakelujärjestelmiä ja kiinteistöautomaatiota. Yksityisen ja julkisen investoinnin välillä tarvitaan yhteistä, kokeilevaa mallia. Uusiutuvan energian testausympäristö -mallissa tulee sopia yhteisesti rahoitus ja omistus, ja mallin tulee olla avoin yritysten esityksille. Yritykset tarvitsevat referenssejä ja demonstraatiokohteita, tuotteiden ja toimintamallien testaamiseen. Ympäristö auttaa yritysten palveluiden markkinoinnissa muualle Suomeen ja vientiin. Testausympäristö on fyysisesti hajautettu ja sen toiminta kootaan yhteen virtuaalisesti.

Toimenpiteet:

- toimintakonseptin määrittely
- rahoitusmallin määrittely
- yritysten referenssifoorumin luominen
- pitkäaikaisen seuranta tutkimuksen järjestäminen

12.2 Fossiilisista liikennepolttoaineista riippumaton maakunta 2030 mennessä

Etelä-Savon maakunnan tulee asettaa tavoite, miten fossiilisten liikennepolttoaineiden käytöstä luovutaan ja miten uusiutuvaan energia otetaan käyttöön. Yhteinen visio ja strategia on laadittava energiayhtiöiden, kuntien ja yrittäjien kesken, jotta voidaan luoda uutta paikallista kysyntää ja kannustaa kuluttajia uuden teknologian hankintaan.

Toimenpiteet:

- Etelä-Savon maakunnan ja ELY-keskuksen sitouttaminen päätökseen ja sitä koskevaan tavoitteeseen
- sidosryhmien sitouttaminen, kuten kaupungit, kunnat, yritykset ja muut merkittävät toimijat
- kunta- ja yritystoimijoiden tahdonilmaus
- kuluttajien asennevaikuttaminen; myönteinen asenne uusien ratkaisujen selvittämiselle ja käyttöönotolle
- imagon rakentaminen ja viestintä ulospäin
- valtion/hallituksen sitouttaminen ja uusiutuvan energian investointien ja käytön lisäämisen mahdollistava tukipolitiikka

Tavoitteiden saavuttamiseksi tulee laatia konkreettinen toteutusohjelma Etelä-Savon Maakuntaliiton johdolla, jonka tavoitteena on tehdä Etelä-Savosta pilottimaakunta uusiutuville liikennepolttoaineille.

12.3 Kuntien edelläkävijärooli investoinneissa

Kiinteistöt muodostavat merkittävän osan julkisyhteisöjen omaisuudesta. Tästä syystä kunnilta tulee edellyttää vahvaa tiennäyttäjän roolia energiansäästöissä ja uusiutuvien energioiden hyödyntämisessä. Toteutuakseen kokonaisvaltainen energiankäytön tehostaminen edellyttää aktiivisia käytännön toimia ja yhteistyötä eri hallintoalojen välillä. Lupapolitiikka hidastaa, jopa estää uusiutuvan energian hyödyntämistä. Lupaprosessit ja viranomaiskäytännöt on saatava kevyemmiksi. Pitkäjänteisellä ja päämäärätietoisella yhteistyöllä saavutetaan parhaat tulokset. Paremman ympäristön laadun lisäksi energiankäytön tehostaminen tuo kunnille myös selviä kustannussäästöjä.

Energiankäyttöä kannattaa tehostaa kaikessa julkisen sektorin toiminnassa. Energiatehokkuuden huomiointi hankinnoissa ja liikenne- ja yhdyskuntasuunnittelussa ovat askel kohti kokonaisvaltaista energiankäytön tehostamistoimintaa. Julkista hankintaa rajoittaa tilaajaorganisaation resurssit ja tiedon puute. Päätökset tehdään usein pakon edessä, kun kiinteistön kunto tai lämmitysjärjestelmät ovat elinkaaren lopussa. Julkista hankinnan päätöksiä ohjaavat useat tekijät, kuten kiinteistöihin budjetoitu investointi- ja kunnostusrahoitus, energiapolitiikka, lähialueen palvelut, tilaajaorganisaation hankintahenkilöstön näkemykset ja osaaminen.

Toimenpiteet:

- uusiutuvien energiamuotojen huomioiminen hankintojen kilpailutuksessa
- julkisen hankintaosaamisen lisääminen uusiutuvien energian käytön tehostamisessa
- uusiutuvan energian mahdollisuudet huomioidaan koko suunnitteluketjussa lähtien kaavoituksesta ja rakennuspaikkojen suunnittelusta

- uusien ja korjattavien julkisten rakennusten suunnittelun sekä toteutuksen ohjauksessa veloitetaan huomioimaan uusiutuvan energian ratkaisut
- avoimen julkisen sektorin kiinteistötietokannan perustaminen, jossa tuodaan esille nykytilanne ja mahdolliset tavoiteajat tai määräajat investointien toteuttamiseksi
- yritykset ja palvelun tuottajilla tulee olla mahdollisuus tuoda ratkaisuja ja vaihtoehtoja hyvissä ajoin tilaajaorganisaation suunnittelun ja päätöksenteon tueksi ennen varsinaisen julkisen kilpailutuksen toteuttamista
- hyödynnetään käynnissä olevia energiatehokkuusohjelmia ja verkostoidutaan niiden toimijoiden kanssa

12.4 Avoin uusiutuvan energian yritysryhmän kehittämisohjelma

Yritykset ovat uusiutuvan energian liiketoimintaympäristössä kasvun suhteen eri vaiheissa.

Uusiutuvat liikennepolttoaineet – alkuvaihe

- pääoman hankinta; oma + vieras
- omien verkostojen luominen ja hyödyntäminen
- prosessien ja käytäntöjen luominen

Energiatehokkuus ja uusiutuvat energiat – kasvuvaihe

- aktiivinen asiakasyhteydenpito
- investointien aikaansaaminen
- prosessien ja käytäntöjen vakiinnuttaminen

Metsäenergian liiketoimintaympäristö – vakiintunut vaihe

- talouden ohjaus ja pitkäjänteinen suunnittelu
- logistiikan ja prosessien jatkuva kehittäminen
- jatkuva asiakassuhteen kehittäminen
- toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönotto
- osaamisen uudistuminen
- metsäomistajien yrittäjämäinen toiminta ja sähköisten puukauppapalveluiden käyttöönotto

Taulukko 5 Yritysten kehittämisen painopisteitä eri kehitysvaiheissa

	Alkuvaihe	Kasvuvaihe	Vakiintunut vaihe
ENERGIAMUOTO	liikennepolttoaineet biohiili bioöljy geoterminen lämpö	energiatehokkuus palvelut aurinkoenergia maalämpö Ilmalämpö tuulivoima	metsäenergia lämpöyrittäjyys
TALOUS	oma pääoma sijoitukset	investoinnit	kulut kurissa, pitkäjänteinen suunnittelu
ASIAKAS	omien asiakkaiden merkitys	aktiivinen asiakastyö	jatkuva asiakassuhteen ja logistiikan kehittäminen
PROSESSIT	prosessien ja käytäntöjen luominen	prosessien ja käytäntöjen vakiinnuttaminen	prosessien tehostaminen ja jatkuva kehittäminen
OSAAMINEN	oikeiden osaajien valinta	osaamiseen panostaminen	motivointi, uudistuminen

Tuottavuuden kehittäminen on kaikissa vaiheissa toimivien yritysten keskeinen toimenpide. Tuottavuudella tarkoitetaan tuotettujen tuotteiden, palveluiden ja tavaroiden suhdetta tuotantokustannuksiin. Kun määritellään tuottavuutta ja kuinka sitä voidaan lisätä, voidaan erottaa kolme eri tuottavuuden tyyppiä - tekninen tuottavuus, työntekijän tuottavuus ja johdon tuottavuus. Teknisellä tuottavuudella tarkoitetaan tehokkaampien koneiden, tietokoneiden ja muiden tekniikoiden käyttöä tuottavuuden lisäämiseksi. Paremmalla työntekijöiden tuottavuudella tarkoitetaan sitä, että työntekijät saavat aikaan enemmän tuloksia lyhemmissä ajassa. Paremmalla johdon tuottavuudella tarkoitetaan johtajien tehokkaampaa liikkeenjohtoa. Järjestelmiä ja toimintatapoja kehittämällä lisätään tuottavuutta kaikilla kolmella osa-alueella. (Meyer 2004)

Yrityksen kilpailukykyä pitää parantaa. Markkinointisuunnitelma pitäisi saada aikaan. Myyntityötä pitää tehostaa. Investoinnit vaativat rahoituksen järjestämistä ja lupien hakeamista. Olivat tavoitteet mitä tahansa ne halutaan saada toteutumaan.

Toimenpiteet:

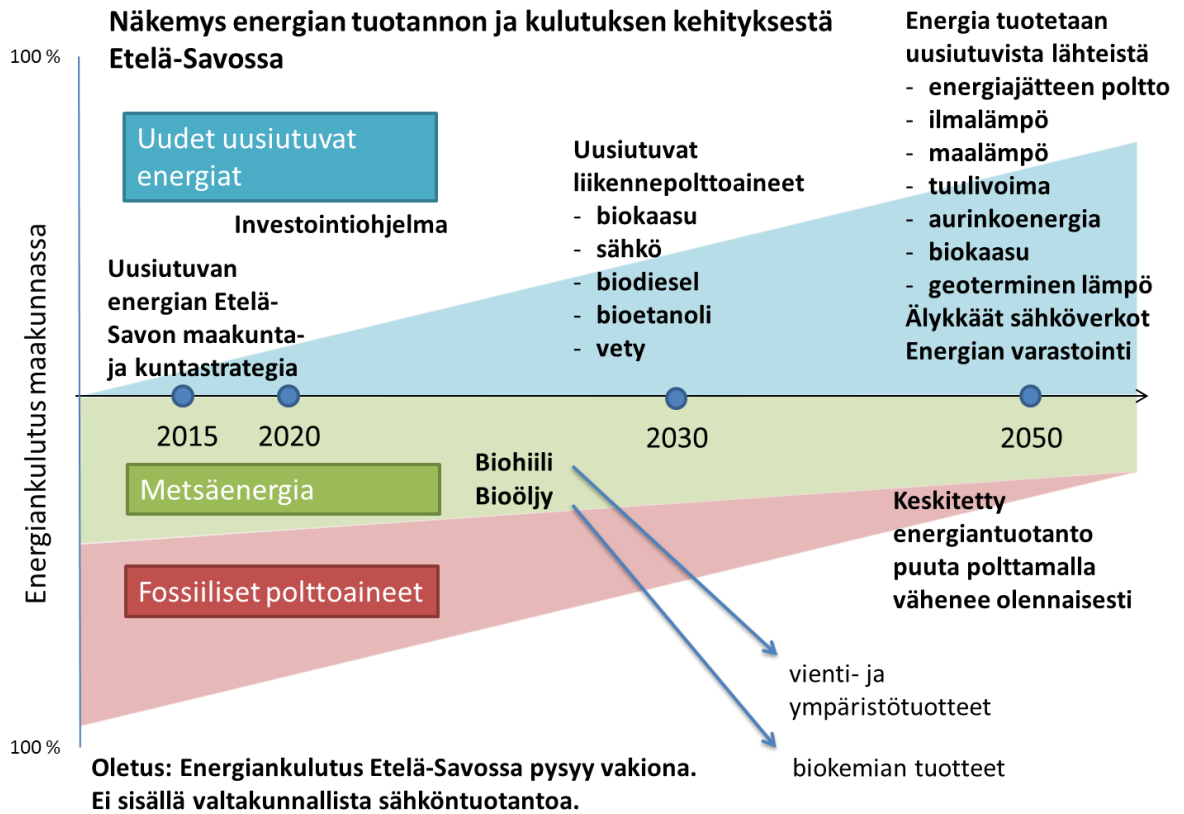
- Uusiutuvan energian alan yrityksille tuotetaan kehittämisohjelma, jossa jokainen osallistuja vie omia tavoittaan eteenpäin ryhmässä.
 - o Tunnistetaan uusiutuvan energian liiketoiminnassa kehityshakuiset ja -kelpoiset yritykset
 - o Laaditaan yrityslähtöisesti niille yhteinen kehitysohjelma
 - o Toteutetaan ohjelma
- Ohjelman tuloksena uusiutuvan energian liiketoiminta vahvistuu maakunnassa.

13 UUSIUTUVAN ENERGIAN TULEVAISUUS ETELÄ-SAVOSSA

Etelä-Savossa on mahdollisuus merkittävään muutokseen energian tuotannossa ja kulutuksessa. Metsäenergia tulee olemaan vahva energialähde Etelä-Savossa useita vuosikymmeniä. Puun polttaminen energiatuotannossa on kuitenkin tulossa kannattamattomaksi kalliin raaka-aineen myötä. Ensimmäisenä korvautuu puulla tuotettu sähkö, ja geotermiseen lämpöön perustuvien ratkaisujen vakiintuessa mahdollistuu metsähakkeen käytön lopettaminen kaukolämmön tuotannossa nykyisten energiantuotantolaitosten elinkaaren päättyessä. Puun käyttö paikallisena energianlähteenä ja elämyksellisessä polttamisessa; takoissa ja saunoissa, säilyy Suomessa aina.

Energiatehokkuus ja hybridijärjestelmät vähentävät energian kysyntää. Hybridijärjestelmällä tarkoitetaan päälämmitysjärjestelmän tukemista lisälämmön- ja sähkönlähteellä, kuten ilma- tai ilma-vesilämpöpumpulla, aurinkolämpökeräimellä ja aurinkosähköpaneelilla. Hybridijärjestelmät ovat kannattavia myös maalämmön ja bioenergian sekä kaukolämmön rinnalla. Aurinkosähköpaneelit ovat erityisesti kannattavia kohteissa, joissa sähkönkulutus on suurta myös kesäaikana. Energiatehokkuutta tukevien säätöjen ja ohjausten älykkyyden tarve lisääntyy, kun järjestelmien tulee huomioida kokonaisuus ja optimoida useita muutujia myös ennakoiden sään vaihtelun ja vuorokauden lämpötilaerojen viiveet rakennuksessa

Lähivuosisikymmenen tavoite on korvata fossiiliset liikennepolttoaineet uusiutuvilla. Biokaasu on yksi vaihtoehto, koska sen tuotantoa voidaan kasvattaa Etelä-Savon alueella.



Kuva 10 Näkemys energiatuotannon ja kulutuksen kehityksestä Etelä-Savossa

KUVALUETTELO

Kuva 1 Etelä-Savon maaseudun kehittämisstrategia vuosille 2014 - 2020	2
Kuva 2 Sähkön kokonaiskulutus Etelä-Savossa vuosina 2007 - 2014	4
Kuva 3 Kaukolämmön tuotantoon käytetyt polttoaineet Etelä-Savossa	5
Kuva 4 Etelä-Savon asuinrakennusten lukumäärä ja kerrosala lämmitysmuodon mukaan .	6
Kuva 5 Suomen rakennukset lämmitysmuodon mukaan	7
Kuva 6 Lämpöindeksin kehitys kaukolämmitetyissä rakennuksissa	9
Kuva 7 Auringon säteilyn määrä Suomessa kuukausittain ja yhteensä vuoden aikana	13
Kuva 8 Geoterminen lämpölaite	17
Kuva 9 Energiamuodot ja yrityksen liiketoiminnan kehittyminen	21
Kuva 10 Näkemys energiatuotannon ja kulutuksen kehityksestä Etelä-Savossa	27

TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1 Kaukolämmön tuotanto, kulutus ja polttoaineet	5
Taulukko 2 Hakkuukertymä, kasvu ja puuston kokonaistilavuus Etelä-Savossa	11
Taulukko 3 Uusiutuvan energian käytön lisäämisen ja tehostamisen ennakoidut työllistävät vaikutuksesta Etelä-Savossa	21
Taulukko 4 Maaseutuohjelman strategia, keskeisimmät painopisteet ja tavoitteet uusiutuvien energioiden kannalta	22
Taulukko 5 Yritysten kehittämisen painopisteitä eri kehitysvaiheissa	25

LÄHDELUETTELO

- Auvinen, K. 2015. Aurinkolämpöjärjestelmien hintatasot ja kannattavuus Suomessa. Selvitys. Fin-solar-hanke. Aalto-yliopisto. Viitattu 16.7.2015. http://www.finsolar.net/?page_id=1398
- Fortum, St1. 2014. Geotermisen lämmöntuotannon pilottihanke Espoossa. Lehdistötiedote. Viitattu 16.7.2015. <https://www.fortum.fi/fi/media/Pages/fortum-ja-st1-aloittavat-geotermisen-lammontuotannon-pilottihankkeen-espoossa.aspx>
- Energiateollisuus. 2015. Sähkötalastot. Sähkön käyttö maakunnittain. Viitattu 10.7.2015. http://energia.fi/sites/default/files/dokumentit/tilastot-ja-julkaisut/sahkonkulutus_maakunnittain_2007-2014_excel_nettiin.xls
- Energiateollisuus. 2015. Sähkötalastot. Sähkön tuotanto maakunnittain. Viitattu 10.7.2015. http://energia.fi/sites/default/files/dokumentit/tilastot-ja-julkaisut/sahkontuotanto_maakunnittain_2007-2014_excel_nettiin.xls
- Energiateollisuus. 2015. Kaukolämpötilastot. Kaukolämmön tuotanto, kulutus, tuotantokapasiteetti sekä polttoaineet alueittain v. 2013. Viitattu 10.7.2015. http://energia.fi/sites/default/files/dokumentit/tilastot-ja-julkaisut/kl_alueellinen_2013.xls
- Energiateollisuus. 2013. Lämpöindeksin kehitys kaukolämmitetyissä rakennuksissa. Viitattu 15.7.2015. http://energia.fi/sites/default/files/.../tilastot.../kl_kalvopakettitilastot_2013.ppt
- JRC – Joint Research Centre. Institute for Energy and Transport. 2012. Kuva auringon säteilystä Suomessa. <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/cmmaps/eur.htm>
- Kari, M. 2014. Pro Agria. Energiaratkaisut maaseudulla – tiedotushanke. Viitattu 17.7.2015. https://pohjois-savo.proagria.fi/sites/default/files/attachment/proagria_energiaju-liste_a2_12_2014.pdf
- Maa- ja metsätalousministeriö. 2015. Kemera. Metsätalouden tukien kokonaisuudistus. Viitattu 15.7.2015. http://www.mmm.fi/fi/index/etusivu/metsat/hankkeet_tyoryhmat/Metsataloudentukienkokonaisuudistus.html
- Meyer P.J. 2004. Tavoitteista Tuloksiin – ohjelma.
- Motiva. 2014. Auringonsäteilyn määrä Suomessa. Viitattu 16.7.2015. http://www.motiva.fi/toimi-alueet/uusiutuva_energia/aurinkoenergia/aurinkosahko/aurinkosahkon_perusteet/auringonsateilyn_maara_suomessa
- Sulpu. 2015. Lämpöpumppujen myyntimäärät kasvoivat vuonna 2014. Tiedote. Viitattu 14.7.2015. http://www.sulpu.fi/uutiset/-/asset_publisher/WD1ExS3CMra3/content/lampopumppujen-myyntimaarat-kasvoivat-vuonna-2014
- Tilastokeskus. 2015. Rakennukset ja kesämökit. Suomen virallinen tilasto. Viitattu 14.7.2015. http://www.stat.fi/til/rakke/2014/rakke_2014_2015-05-28_tie_001_fi.html
- Vesirakentaja Oy. 2013. Suomen vesivoimalaitokset. Viitattu 17.7.2015. <http://www.vesirakentaja.fi/voimalaitokset/laitosluettelo.html>

Asiantuntijaryhmä

Maakunnan energiayhtiöt:

Toimitusjohtaja Erkki Karppanen, Etelä-Savon Energia Oy
Liiketoimintajohtaja Heikki Tirkkonen, Suur-Savon Sähkö Oy

Biosaimaa klusterin yritysjäsenet

Myyntijohtaja Mika Muinonen, Inray Oy
Toimitusjohtaja Seppo Huurinainen, MHG Systems Oy
Toimitusjohtaja Seppo Nevalainen, Otapro Oy
Toimitusjohtaja Seppo Rasimus, Saimatec Engineering Oy

Ilma-, maalämpö- ja energiatehokkuusteknologia

Aki Pohjalainen, ENTOS Optimisäättö Oy
Toimialajohtaja Timo Holmberg, Rejlers Oy

Kunnalliset toimijat;

Elinkeinojohtaja Markus Vesterinen, Pieksämäen kaupunki
Tekninen johtaja Kaj Pirinen, Juvan kunta

Tutkimus- ja neuvontayksiköt

Palvelu- ja kehityspäällikkö Pekka Häkkinen, ProAgria,
Etelä-Savo Bioenergia-asiantuntija Kyösti Turkia, Suomen Metsäkeskus
Professori Tapio Ranta, LUT Savo
Tutkimuspäällikkö Hanne Soininen, Mikkelin ammattikorkeakoulu

Uusiutuvan energian yrityksiä

Toimitusjohtaja Laura Hämäläinen, Itä-Savon Lähienergia Oy
Toimitusjohtaja Petteri Laaksonen, TuuliSaimaa Oy

Etelä-Savon maaseudun kehittämissuunnitelman 2014 - 2020 ennakkoarviointi koskien uusiutuvan energian tuotannon, jalostuksen, markkinoinnin ja kulutuksen kehittämistä Etelä-Savossa

Haastattelukysymykset

1. Millaisena näet uusiutuvan energian tuotannon, jalostuksen, markkinoinnin ja kulutuksen Etelä-Savossa viiden vuoden kuluttua?
 - 1.1. tuote ja/tai palvelujen muutokset
 - 1.2. tuotteiden jakelu
 - 1.3. myynti
 - 1.4. henkilöstö
 - 1.5. laitokset
 - 1.6. raaka-ainemarkkinat
 - 1.7. kuluttajamarkkinat

2. Uusiutuvan energian liiketoimintaa tukevat palvelut ja tiedotus?
 - 3.1. Minkälaista tukea toivoisit liiketoiminnan tukemiseksi?
 - 3.2. Millaisia toimintamuotoja tulisi olla enemmän?
 - 3.3. Mikä taho näitä toimintamuotoja voisi tarjota?

3. Miten uusiutuvan energiaan kohdistuvaa kysyntää tulisi kehittää maakunnassa?
 - 3.1. Millaisin keinoin julkista hankintaa voisi kehittää?
 - 3.2. Millaisia keinoja näette yksityisen kysynnän (yritykset ja kuluttajat) kasvattamiseksi?

4. Yhteistyön mahdollisuudet
 - 4.1. Mitä yhteistyöllä pitäisi tavoitella? Mihin tarpeisiin se vastaa? Mitä hyötyjä ja tuloksia sillä tulisi tavoitella?
 - 4.2. Missä pitää onnistua, jotta nämä halutut hyödyt ja tulokset saavutetaan?
 - 4.3. Millaiset seikat estävät tai haastavat yhteistyölle asetettujen hyötyjen ja tulosten saavuttamista?
 - 4.4. Millaisten tahojen kanssa yrityksesi haluaisi tehdä yhteistyötä?

ELY-keskuksen kysymykset

1. Näkemys keskeisimmistä uusiutuvan energian tuotantoon, jalostukseen, markkinointiin ja kulutukseen liittyvistä kehittämiskohteista alueella,
2. Innovatiivinen näkemys Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelman 2014-2020 toimenpiteiden tehokkaasta hyödynnettävyydestä Etelä-Savossa ja
3. Näkemys uusiutuvan energian käytön lisäämisen ja tehostamisen työllistävistä vaikutuksista Etelä-Savossa.

Uusiutuvan energian hyödyntäminen Etelä-Savossa kehittämistyöpaja 12.5. 2015

Pajan työskentelyprosessi klo 9-16:

1. **Tilaisuuden avaus, tavoite ja päivän työskentelyprosessin lyhyt esittely** (Laura Vuorinen, Pekko Häkli ja Veli-Matti Kokkonen)
2. **Työskentelyyn virittävän haastatteluaineiston esittely** (Pekko Häkli)
3. **Kehittämishaasteeseen liittyvä tilanneanalyysi** (Veli-Matti Kokkonen): *pienryhmätyöskentely ja tulosten purku*
 - Miten/millaisena itse kukin osallistuja näkee uusiutuvan energian hyödyntämiseen liittyvät kehityshaasteet Etelä-Savossa?
 - Mitä historia opettaa: kokemukset tähänastisista kehittämisponnistuksista (uusiutuvan energian hyödyntämiseen liittyen): kehittämishankkeet, yritystoiminta jne...
4. **Yhteisen tavoitetilan asettaminen, tilannekuva 2020: miltä näyttää uusiutuvan energian hyödyntäminen Etelä-Savossa 5 vuoden päästä** (uusien työpaikkoja, uusia palveluja, yhteistyömalleja jne.)
5. **Kehittämisideointi: Miten uusiutuvan energian hyödyntämistä kehitetään Etelä-Savossa tästä eteenpäin?**
 - uusiutuvan energian tuottamisen näkökulma laajasti ottaen
 - raaka-aineiden hyödyntäminen ja jalostaminen: mitä ja miten
 - uusiutuvan energian (ja sen jalosteiden) markkinointi
 - asiakas/kuluttajanäkökulma
 - yritystoiminnan kehittäminen laajasti ottaen: tuotanto- ja palveluliiketoiminta

Yksilötyöskentely 3 min. ja pienryhmätyöskentely 20 min
6. **Pienryhmien tuotosten esittely ja ristiinarviointi rakentavan palautteen kehittämisteella**
7. **Toimintasuunnitelman laatiminen** (intressipohjaiset pienryhmät)
8. **Kehittämispajan yhteenveto ja jatkotoimenpiteet** (Laura Vuorinen, Pekko Häkli ja Veli-Matti Kokkonen)
9. **Kehittämispajan päätös**
-

LIITE 4: Sähkön käyttö ja tuotanto maakunnittain

Sähkön käyttö maakunnittain (tiedot: Energiateollisuus 2015)

VUOSI - 2014	ASUMINEN JA MAATALOUS	TEOLLISUUS	PALVELUT JA RAKENTAMINEN	YHTEENSÄ	KÄYTTÄJÄT 1000 kpl
GWh					
MAAKUNTA					
Uusimaa	5 447	4 354	5 866	15 668	918
Varsinais-Suomi	2 103	1 254	1 464	4 821	267
Satakunta	930	3 759	948	5 638	154
Kanta-Häme	820	717	600	2 137	117
Pirkanmaa	1 974	2 510	1 441	5 925	327
Päijät-Häme	845	728	627	2 199	139
Kymenlaakso	780	2 821	900	4 501	126
Etelä-Karjala	532	4 253	476	5 261	94
Etelä-Savo	774	392	488	1 654	127
Pohjois-Savo	1 036	1 334	760	3 130	157
Pohjois-Karjala	724	1 471	472	2 668	116
Keski-Suomi	1 125	3 724	820	5 669	185
Etelä-Pohjanmaa	943	528	576	2 047	124
Pohjanmaa	1 149	1 566	492	3 207	120
Keski-Pohjanmaa	319	1 551	225	2 095	41
Pohjois-Pohjanmaa	1 711	2 917	1 242	5 870	244
Kainuu	350	400	307	1 056	57
Lappi	1 084	4 945	789	6 819	139
Ahvenanmaa	135	26	103	264	24
Yhteensä	22 781	39 250	18 597	80 628	3 477

Sähkön tuottaminen maakunnittain (tiedot: Energiateollisuus 2015)

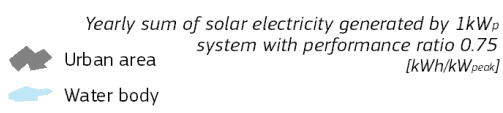
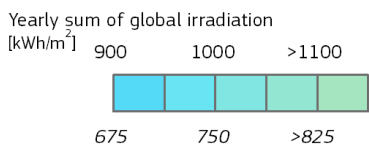
VUOSI - 2014	Vesi- voima	Tuuli- voima	Ydin- voima	Yht.tuot./ teollisuus	Yht.tuot./ kaukolämpö	Erillinen lämpövoima	Yhteensä
GWh							
MAAKUNTA							
Uusimaa	28	10	7883	789	6162	104	14977
Varsinais-Suomi	15	22	0	27	845	277	1186
Satakunta	453	179	14763	894	355	1650	18293
Kanta-Häme	2	0	0	38	192	9	240
Pirkanmaa	388	0	0	295	915	3	1601
Päijät-Häme	1	0	0	123	639	104	867
Kymenlaakso	1243	51	0	1323	255	11	2881
Etelä-Karjala	1560	32	0	1868	232	162	3854
Etelä-Savo	48*	0	0	26	272	36	382
Pohjois-Savo	115	0	0	450	462	70	1097
Pohjois-Karjala	715	0	0	404	259	175	1554
Keski-Suomi	130	6	0	629	503	191	1460
Etelä-Pohjanmaa	82	12	0	0	246	172	512
Pohjanmaa	822	27	0	608	451	2474	4383
Keski-Pohjanmaa	10	4	0	138	41	2	194
Pohjois-Pohjanmaa	1996	340	0	619	594	776	4325
Kainuu	1248	0	0	18	129	60	1456
Lappi	4384	368	0	1035	296	41	6124
Ahvenanmaa	0	57	0	0	5	2	64
YHTEENSÄ	13240	1107	22646	9284	12853	6319	65450

* Luvussa on mukana Etelä-Savon energiayhtiöiden omistamat osuuden vesivoimaloista maakunnan ulkopuolella



Global irradiation and solar electricity potential
Optimally-inclined photovoltaic modules

FINLAND / SUOMI



Projection: Lambert Azimutal Equal Area, WGS84, lat 52° lon 10°
Source of ancillary data: CORINE Land Cover, DTM SRTM-30, GISCO database, Geonames, Natural Earth



Authors: Thomas Huld, Irene Pinedo-Pascua
European Commission • Joint Research Centre
Institute for Energy and Transport, Renewable Energy Unit
PVGIS <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>

Auringon säteily (kWh/m²) vuodessa optimaalisesti asennetuille paneeleille (JRC 2012)