

Aurinkoenergian käyttö Suomessa vuonna 2005

Lokakuu 2006

SOLPROS AY

Tiivistelmä

Kauppa- ja teollisuusministeriön energiaosaston aloitteesta on kehitetty tilastointijärjestelmä aurinkoenergian käytön seuraamiseksi maassamme. Tilastointi käsittää sekä aurinkolämpö- että aurinkosähköjärjestelmät. Vuosittainen kapasiteetin lisäys määritetään aurinkoenergialaitteiden myyntilukujen perusteella. Näistä saadaan edelleen laskennallisesti määrättyä aurinkoenergian tuotto.

Vuosi 2005 aurinkoenergian käyttö kasvoi maassamme edelleen, vaikka volyymit muihin maihin verrattuna ovat vielä pienet. Aurinkolämpöä asennettiin lisää noin 400-450 pientaloon (1,7 MW) ja aurinkosähköä runsaan 8.000 kesämökkipaketin verran (0,4 MW). Aurinkolämpöjärjestelmiä on maassamme käytössä noin 2.600 pientalossa ja niitä käytetään myös viljan kuivatuksessa. Energiämäärässä mitattuna tämä vastaa 20 TJ/v. Koko asennettu aurinkosähkökapasiteetti vastaisi noin 58.000 kesämökin piensähköjärjestelmää ja tuotto vuodessa on runsas 2600 MWh.

Kotimaan aurinkoenergiamarkkinoiden arvo oli vuonna 2005 arviolta 7 milj. € Suomalaisen teknologiateollisuuden alan vienti nousi yli 40% edellisvuodesta tasolle 36 milj. € Aurinkoenergian näkymät vuonna 2006 ovat sekä kotimaassa että maailmanlaajuisesti myönteiset. Suomessa aurinkoenergian käyttö on kuitenkin eräs EU-maiden alhaisimpia ja markkinoiden käynnistäminen kunnolla edellyttää julkista tukea kuluttajapuolelle. Muihin uusiutuviin energialähteisiin verrattuna julkiset satsaukset aurinkoenergiaan ovat olleet huomattavasti pienemmät suhteessa tuloksiin ja alle 5% käytössä olevista järjestelmistä on saanut julkista avustusta. Noin 2 milj. €v panostuksella voitaisiin aurinkoenergian määrää kasvattaa kymmenkertaiseksi vuosikymmenen loppuun mennessä ja saavuttaa kansallisessa aurinkoenergian toimenpideohjelmassa esitetyt tavoitteet. Tämä vastaisi hiilidioksidipäästöoikeutena 20€t CO₂ kustannusta.

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	1
1. Johdanto	3
2. Tilastointimenetelmä	3
3. Aurinkovuosi 2005	5
3.1 Sää 2005	5
3.2 Aurinkolämpömarkkinat	6
3.3 Aurinkosähkömarkkinat	7
4. Aurinkoenergia-alan näkymät	8
4.1 Aurinkoenergian maailmanmarkkinat	8
4.2 Suomalainen aurinkoenergiateollisuus	9
4.3 Näkymät vuonna 2006	9
5. Aurinkoenergia virallisissa energiatilastoissa	10
6. Aurinkotilastoinnin jatko	13
Tilastointilomakkeet	15
Aurinkoenergian tuoton arviointi	17

1. Johdanto

Kauppa- ja teollisuusministeriön energiaosaston aloitteesta käynnistettiin syksyllä 2004 hanke aurinkoenergian käytön seuraamiseksi. Tavoitteena on rakentaa yhtenäinen seuranta- ja tilastointijärjestelmä, jolla voidaan seurata aurinkoenergian käytön ja markkinoiden kehittymistä maassamme.

Aurinkoenergian hyödyntäminen Suomessa on vasta alussa ollen selvästi alle 1% koko EU-alueen aurinkoenergian markkinoista. Aurinkoenergian käytön systemaattinen seuranta palvelee ilmastostrategian ja kansallisen uusiutuvien energialähteiden edistämishankkeen toimenpiteiden suunnittelua aurinkoenergian osalta. Tilastointi tukee aurinkoenergian markkinoille saattamista. Ns. kansallisessa aurinkoenergian toimenpideohjelmassa aurinkoenergian käytölle kotimaassa on asetettu haasteellinen 100 GWh/v tavoite vuoteen 2010 mennessä, mikä merkitsisi nykyisen markkinavolyymin monikymmenkertaistamista. Hankkeen tietoja tullaan käyttämään Eurostat ja IEA-energiatietokannoissa Suomen aurinkoenergian käyttötietojen osalta käsittäen sekä aurinkolämpö- että sähköjärjestelmät.

Aurinkoenergian tilastointihankkeen toteutuksesta on vastannut Solpros Ay vastuuhenkilönä Heidrun Faninger-Lund. KTM:n yhdyshenkilönä on ollut ylitarkastaja Nina Broadstreet. Hankkeen seurantar ryhmään ovat lisäksi osallistuneet Leena Timonen Tilastokeskuksesta, Eero Kourula Öljyalan Palvelukeskuksesta, Seppo Peltola Neste Oil Oyj:stä, Markku Uoti Luvata Oy:stä, Johan Wasberg Merinova Oy:stä ja Peter Lund Teknillisestä korkeakoulusta

Tähän raporttiin on koottu vuoden 2005 tiedot aurinkoenergian käytöstä ja markkinoiden kehittymisestä. Raportissa on myös esitetty ensi kerran käytössä ollut tilastointimalli. Lopussa on lyhyesti kuvattu aurinkoenergia-alan keskeisiä tapahtumia maassamme vuonna 2005, maailman markkinat 2005 sekä näkymät vuonna 2006.

2. Tilastointimenetelmä

Aurinkoenergian käytön laajempi seuranta todelliseen tuottoon perustuen on hankalaa, koska aurinkoenergiajärjestelmät ovat pieniä eikä niissä yleensä mitata energian tuotantoa. Pieniä aurinkoenergiajärjestelmiä, joita Suomessakin on tuhansia, ei resurssisyydestä kannata tilastoida tuotantopohjaisesti. Aurinkoenergiajärjestelmän vuosittainen energiantuotto on sovelluksesta riippuen tyypillisesti alkaen 50 kWh/v (kesämökin aurinkosähköjärjestelmät) ja suurimmat 2000-3000 kWh/v (pientalon aurinkolämpöjärjestelmät). Mittaroinnin kustannukset suhteessa energian arvoon eivät ole näissä perusteltuja, josta syystä pienissä aurinkosähköjärjestelmissä ei energian tuottoa mitata juuri koskaan ja aurinkolämpöjärjestelmissäkin satunnaisesti. Suurissa aurinkoenergiajärjestelmissä, esimerkiksi sähköverkkoon kytketty aurinkosähkö tai kerrostalojen aurinkolämpö, aurinkoenergian tuotantoa mitataan osana rakennuksen sähkö- tai lämpömittausta. Aurinkosähköstä on mittaroinnin piirissä arviolta 2% asennetusta aurinkosähkötehosta ja <0.1% lukumäärästä. Vastaavasti aurinkolämpöpuolella 20% tuotosta ja alle 5% määräästä.

Tilastointimenetelmän kehittämisesä tutustuttiin Keski-Euroopassa yleisesti käytössä oleviin malleihin, jotka usein pohjautuvat vuosittaisiin aurinkoenergianjärjestelmien myyntilukuihin. Näin saadaan kyselyjen lukumäärä kohtuulliseksi ja markkinoiden kasvun myötä muuten kasvavan tilastoaineiston käsittely hallittavaksi. Perusmalliksi otettiin Itävallassa jo muutaman vuosikymmenen käytössä ollut myyntitilastoihin perustuva aurinkoenergian seurantajärjestelmä. Alun perin se rakennettiin aurinkolämmölle, mutta laajennettiin myöhemmin aurinkosähköön. Malli on toiminut hyvin ja on sopinut kasvavaan markkinatilanteeseen – esimerkiksi aurinkolämmön käyttö on kasvanut Itävallassa 70-luvun lopusta, joka vastaa hyvin Suomen tilannetta tällä hetkellä, yli 200-kertaiseksi ja tuottaa 1,3 TWh lämpöä vuodessa. Itävallan mallia muokattiin Suomen tilanteeseen ja olosuhteisiin sopivaksi.

Seuraavassa on lyhyesti esitetty suomalainen versio aurinkoenergian tilastointimallista:

1. Aurinkoenergian segmentointi: Aurinkoenergian käyttö on jaettu aurinkolämpöön ja – sähköön. Nämä eroavat toisistaan sekä teknologisesti että markkinoiltaan, josta syystä ne käsitellään toisistaan erillään.
2. Aurinkoenergian kapasiteetti: Aurinkoenergian käyttö arvioidaan laitevalmistajien ja -myyjien aurinkoenergiajärjestelmien vuosimyyntin perusteella. Aurinkolämmön kohdalla seurattava muuttuja on aurinkokeräinten myynti, josta saadaan aurinkolämpökapasiteetti (aurinkokeräinpinta-ala m^2 ja MW_t). Aurinkosähkön kehittymistä kuvaa aurinkosähkömoduulien myyntimäärä, josta saadaan aurinkosähkökapasiteetti (MW_p).
3. Seurantalomakkeet: Aurinkolämpö- ja sähkötietojen keräämiseksi on laadittu tilastointilomakkeet (liite). Lomakkeet toimitetaan yrityksille ja näiden pohjalta lasketaan vuosivolyymit. Tilastointijakso on kalenterivuosi ja tietojen keruu tehdään takautuvasti. Alan yrityksistä on tietokanta, joka kattaa arviolta vähintään 90 % alan myynnistä. Yrityskohtaiset myyntiluvut pidetään luottamuksellisina ja tilastoissa esiintyvät vain yhteenvetotiedot eri segmenteistä.

Seurantalomakkeissa pyydettävät tärkeimmät tiedot ovat:

- Aurinkosähköjärjestelmät on jaettu autonomisiin ja verkkoyhteyttäviin järjestelmiin. Aurinkopaneelit yksikiteisiin, monikiteisiin ja ohutkalvo kennoihin.
 - Aurinkolämpöjärjestelmistä kerätään tiedot käytetyistä aurinkokeräintyypeistä: tasokeräimet, tyhjiöputket, lasittomat aurinkokeräimet. Lomakkeessa pyydetään myös arvioimaan minkä lämmitysmuodon yhteydessä aurinkolämpöä käytetään.
4. Kapasiteetti ja aurinkoenergian tuottoarviot: Seurantalomakkeista saadaan suoraan aurinkolämmön ja –sähkön vuosivolyymit. Näistä päästään edelleen energian tuottoarvioihin laskennallisesti EUROSOL-simulointimallilla. Käyttäen kyseisen vuoden säätietoja lasketaan simuloimalla tyyppijärjestelmän aurinkoenergian tuotantoarvio, josta saadaan yksikkötuotto (kWh/m^2 tai MWh/kW_p). Maa on jaettu kolmeen säävyöhykkeeseen, jolle kullekin lasketaan omat tuottoarvonsa. Arvioinnin

helpottamiseksi on erikseen kehitetty tuottotaulukko (liite), josta voidaan nopeasti arvioida tuottoarvot jatkossa.

Laskennallisia tuotantoarvioita varmennetaan vertaamalla todellisiin tuotantoarvioihin aurinkoenergiajärjestelmistä, joissa tehdään jatkuvaa mittausta. Esimerkiksi suuremmista aurinkoenergiajärjestelmistä löytyy usein referenssitietoja.

Kapasiteettitiedoista vähennetään vuosittaiset poistumat. Aurinkolämpöjärjestelmien käyttöaika näyttäisi ulottuvan 25 vuoteen. Aurinkosähköjärjestelmien laskennallinen käyttöikä arvioidaan myös 25 vuodeksi, vaikka aurinkopaneelien käyttöikä on nykyään arvioitu 40 vuodeksi (tekninen takuu 15-25 vuotta). Syynä tähän on muiden komponenttien käyttöaika, joka saattaa tiputtaa muuten toimiva järjestelmiä jo aikaisemmin pois. Esimerkiksi autonomisissa järjestelmissä akkujen ja verkakoonkytketyissä järjestelmissä vaihtosuuntaajan vaihtoväli lienee noin 15 vuotta.

5. Yhteenvetotiedot: Yhteenvetona esitetään sekä tuotanto että kapasiteettitiedot koko aurinkoenergian käytöstä ja muutoksesta kalenterivuonna. Kalenterivuoden vuosimyynnistä esitetään myös yksilöidymmät tiedot.

IEA:n ja Eurostatin vuosikyselyä varten toimitetaan tiedot myös muodossa Gross Electricity (MWh) and Heat Production (GJ) ja Electrical Capacity (MW).

Vuositilastot on arvioitu vuodesta 1988 lähtien ja kalenterivuoden tiedot liitetään näihin. Aikaisimpien vuosien tiedoissa ilmenneet mahdolliset virheet korjataan tai päivitetään luotettavimmilla tiedoilla.

3. Aurinkovuosi 2005

Vuoden 2005 seurantalomakkeet toimitettiin keväällä 2006 kaiken kaikkiaan 22 yritykselle, joista 13 toimii aurinkolämmön ja 9 aurinkosähkön parissa. Yhtä lukuun ottamatta kaikilta yrityksiltä saatiin tietoja joko lomakemuodossa tai puhelimitse.

3.1 Sää 2005

Auringon säteily ja ulkolämpötila ovat keskeisimmät aurinkoenergiajärjestelmien tuottoon vaikuttavat säätekijät. Tuoton arvioimiseksi käytettiin Ilmatieteen laitoksen julkisesti saatavissa olevia säätietoja (www.fmi.fi/saa).

Pitkät lämpimät jaksot nostivat vuoden 2005 keskilämpötiloja. Vuoden keskilämpötila oli maan lounaisosassa vajaan asteen ja Lapissa noin 2 astetta kauden 1971-2000 keskiarvoa korkeampi. Maaliskuu oli talven kylmin kuukausi, jolloin keskilämpötila oli 3-4 astetta keskimääräistä kylmempi. Syksyn kuukaudet olivat keskimääräistä lämpimämpiä.

Auringonpaistetunnit etelä-Suomessa olivat hieman alle 1971-2000 keskiarvon.

Aurinkolämpöjärjestelmien vuosituottoarvona, joka on lämpötilaherkempi kuin aurinkosähköjärjestelmissä, käytettiin -15% keskimääräisestä vuosituotosta. Aurinkosähköjärjestelmien vuosituottona käytettiin normaalivuoden tuottoarvoja.

3.2 Aurinkolämpömarkkinat

Vuonna 2005 myytiin yhteensä 2383 m² aurinkokeräimiä vastaten 1,67 MW lämpötehoa (huipputeho, 1m² =0,7 kWt). Uusista aurinkolämpöjärjestelmistä arviolta 70% asennettiin öljylämmityksen ja 30% sähkölämmityksen tai muun lämmitysmuodon yhteydessä. 17% (399 m²) aurinkokeräimistä oli itserakennusperiaatteella valmistettuja ja 83% (1984 m²) kaupallisia järjestelmiä. Taulukossa 1 on esitetty yhteenvetotiedot. Kohtaan katettu aurinkokeräin on myös sisällytetty tyhjiöputkikeräimet, koska Suomessa näiden keräintyyppien toimittajia on vähän ja tilastoluvuista olisi mahdollisesti selvinnyt kyseisten yritysten myyntiluvut.

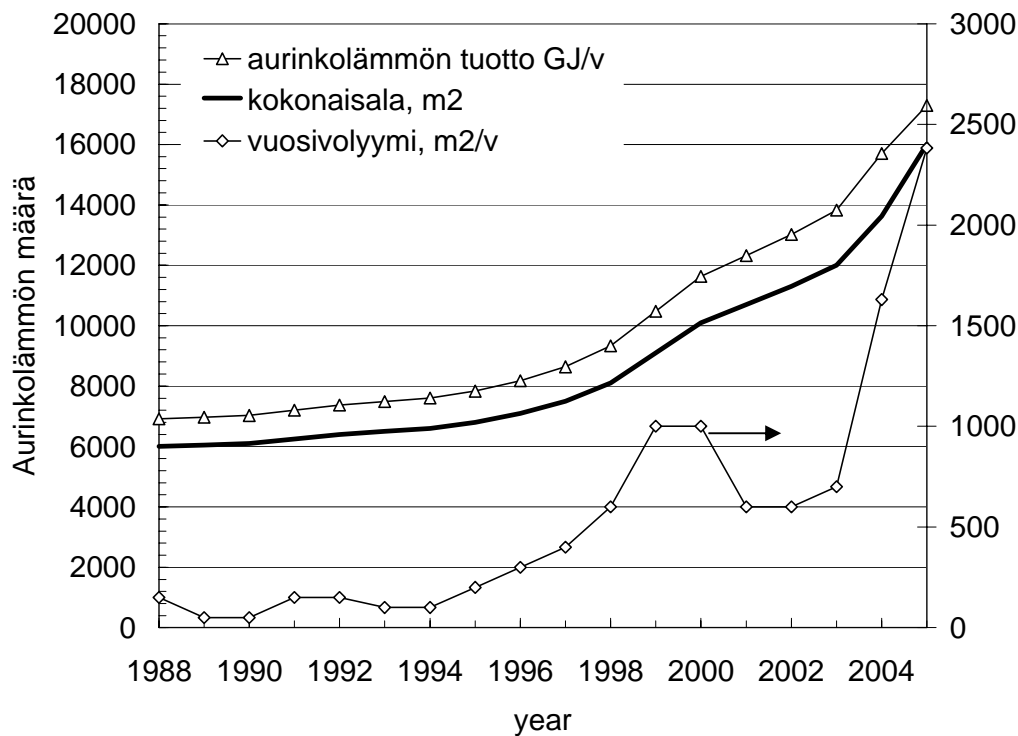
Taulukko 1. Yhteenvedo aurinkolämmöstä vuonna 2005.

Keräintyyppi	Asennettu keräinmäärä 2005, m ²	Aurinkokeräimiä yhteensä 2005, m ²	Huipputeho MWt	Energiavaikutus GJ/v
Kattamaton aurinkokeräin	~ 0	15000	7,5	2700
Katettu aurinkokeräin (sis.tyhjiöputket)	2383	16013	11,2	17294
Yhteensä	2383	31013	18,7	19994

Vuonna 2005 tilastoista ei ole tehtyä uusia poistumia. Edellisvuonna poistettiin tilastoista suuri määrä vanhoja kattamattomia keräimiä ja näin muodon jäljellä olevat ovat iältään vielä käyttökelpoisia. Samoin katetut järjestelmät eivät vielä ole elinikänsä päässä. Kumulatiivinen poistuma vuoteen 1988 verrattuna poistuma on yhteensä 35.000 m² vastaten 8800 GJ/v.

Vuonna 2005 aurinkokeräimiä oli asennettu yhteensä 31.013 m², josta 15.000 m² on yksikertaisia absorptiolevyjä kuivurikäytössä. Aurinkolämmön energiavaikutus oli 19994 GJ. Maatalouskäyttö vastaa noin 14% tuotetusta aurinkolämmöstä (tuottoarvio 50 kWh/m²/v) ja 86% on lämpimän käyttöveden ja lämmityksen yhteydessä (keskimääräinen tuottoarvio tasokeräimille koko kannassa vuonna 2005 on 300 kWh/m²/v, tyhjiöputket 500 kWh/m²/v).

Kuvassa 1 on esitetty lasikatteisten aurinkokeräinten (ml. tyhjiöputket) markkinakehitys 1988-2005. Vuonna 2005 saavutettiin jälleen myyntiennätys alalla. Myynti kasvoi edellisvuoteen verrattuna +46%. Aurinkolämmön myynti on kasvanut viimeisten viiden vuoden aikana keskimäärin 32%/v. Vuonna 2005 kokonaismäärä kasvoi 8%. Aurinkokeräinten markkinakasvuun vaikuttaa erityisesti aurinkolämmön asennukset öljylämmityksen yhteydessä. Aurinkolämmön vuosimyynti vastaa noin 400-450 aurinkolämpöjärjestelmää. Tilastoissa vuosina 1999 ja 2000 näkyvät huiput johtuvat pääosin suurista yksittäisistä demonstraatiohankkeista.



Kuva 1. Lasikatteisten aurinkokeräinten ja aurinkolämmön markkinakehitys 1988-2005. Tämän lisäksi käytössä on kattamattomia aurinkokeräimiä noin 15.000 m² vastaten lämpöenergiana 2700 GJ/v.

Pääosa aurinkolämmöstä on asennettu etelä- ja keski-Suomessa. Itserakennettuja aurinkolämpöjärjestelmiä löytyy erityisesti länsirannikolta.

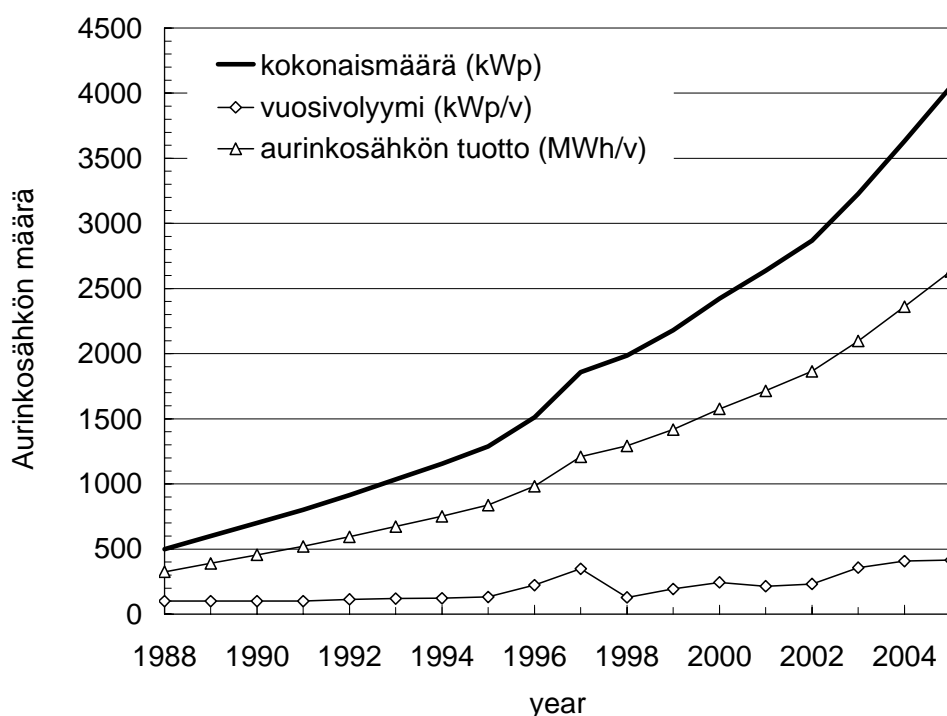
3.3 Aurinkosähkömarkkinat

Taulukossa 2 on esitetty yhteenvetotiedot aurinkosähköstä. Kotimaan markkinat oli vuonna 2005 0,415 MW_p eli vajaat 2% kasvua edellisvuoteen nähden. Kotimaan myynti kohosi kuitenkin viimevuotiseen tapaan kaikkien aikojen ennätykseen. Käytännössä koko myynti oli autonomisia aurinkosähköjärjestelmiä, esimerkiksi kesämökkien sähköistykseen. Sähköverkkoon kytkettyjä järjestelmiä ei saatu tilastoitua niiden vähäisyyden vuoksi. Näiden kokonaismyynti lienee ollut korkeintaan muutama kW_p. Monikiteinen piiteknologia kasvatti markkinaosuutensa lähes 100%:iin. Jälkimmäiseen lukuun on myös sisällytetty ohutkalvokennot, koska näiden toimittajia on maassamme vähän jolloin luvuista saattaisi mahdollisesti selvittää yksittäisten yritysten myyntitiedot.

Koko asennettu aurinkosähkökapasiteetti on 4,048 MW_p , josta 3% on verkkoon kytkettyjä ja 97% autonomisia järjestelmiä. Aurinkosähkön tuotanto oli vuonna 2005 yhteensä 2.631MWh. Aurinkosähkön yksikkötuottona on käytetty 0,65 kWh/W_p.

Taulukko 2. Yhteenveto aurinkosähköstä vuonna 2005.

Keräintyyppi	Asennettu paneelimäärä 2005, kW _p	Aurinkosähköteho yhteensä 2005, kW _p	Huippu-teho MW _p	Energia-vaikutus MWh/v
Yksikiteinen pii	-	-	-	-
Monikiteinen (ml.ohutkalvokennot)	415	-	-	-
Yhteensä	415	4048	4,0	2631



Kuva 2. Aurinkosähkömarkkinoiden kehittyminen 1988-2005.

Kuvassa 2 on esitetty aurinkosähkön markkinoiden kehitys vuodesta 1988. Koko kapasiteetista arviolta 50% on yksikiteistä piitä ja 50% monikiteistä (ml. ohutkalvokennot).

4. Aurinkoenergia-alan näkymät

4.1 Aurinkoenergian maailmanmarkkinat

Aurinkoenergian maailmanmarkkinat kasvoivat edelleen ripeästi. Markkinan arvo oli jo yli 12 mrd. €

Aurinkolämpö kasvoi 12% edellisestä vuodesta ja aurinkolämpöä oli käytössä 166 milj. m² vastaten 116 GW lämpötehoa. Aurinkolämmön tuotanto oli 280.000 TJ (78 TWh). Erityisen nopeasti kasvava markkina-alue on Kiina.

Aurinkosähkön markkinat kasvoivat 30% vastaten 1400 MW_p toimitusmäärää. Aurinkosähkön kokonaiskapasiteetti on 5.500 MW_p ja tuottaa 7,2 TWh sähköä. Saksa on keskeinen aurinkosähkön markkina-alue.

Suomessa aurinkoenergian käyttö suhteessa muuhun maailmaan on pientä. Suomen volyymi vastaa aurinkolämmössä 0,01% ja aurinkosähkössä 0,1% koko maailman määrästä. Suomen suhteellinen osuus on pienentynyt 90-luvun lopulta lähtien.

4.2 Suomalainen aurinkoenergiateollisuus

Kotimaan aurinkoenergialaitteiden toimittamisen liikevaihto oli vuonna 2005 arviolta vähintään 7 milj. € Aurinkosähköjärjestelmien myynti oli 5 milj.€ sisältäen aurinkopaneelit ja oheislaitteet (mm. akut, säätimet). Aurinkolämmön liikevaihto oheislaitteet (mm. varaajat ja säätölaitteet) ja asennustyö mukaan lukien liikkuu tasolla 2 milj.€ Toimialalla on vajaat 30 yritystä, jotka toimittavat aurinkoenergiajärjestelmiä tai paneeleita/keräimiä. Toimiala on hyvin pk-yritysvaltaista.

Maassamme on vientiin tähtäävää alan teknologiateollisuutta. Tunnettuja toimijoita ovat mm. Luvata Oy (ent. Pori Copper Oy), joka toimittaa kuparia sekä aurinkokeräinten absorptiopintoihin ja putkistoon että aurinkopaneelien johtimiin. Luvata Oy:llä on merkittävä markkinaosuus EU:n aurinkokeräinten materiaalitoimituksissa. Naps Systems Oy toimittaa aurinkosähköjärjestelmiä ulkomaille. Endeas Oy on pieni aurinkosimulaattoreihin erikoistunut yritys, jolla on merkittävä jalansija maailmalla omalla tuotesegmentillään. Sabik Oy toimittaa erilaisia mm. loistejärjestelmiä, jotka hyödyntävät aurinkosähköä. Näiden lisäksi löytyy muutama pieni yritys, jotka toimittavat aurinkoenergiajärjestelmiä Itämeren alueelle tai osana vientiin meneviä laitteistoja.

Alan koko vienti oli vuonna 2005 arviolta 36 milj. € eli koko toimialan liiketoimintavolyymi kotimaan ja ulkomaan toiminnot huomioon ottaen noin 43 milj.€

4.3 Näkymät vuonna 2006

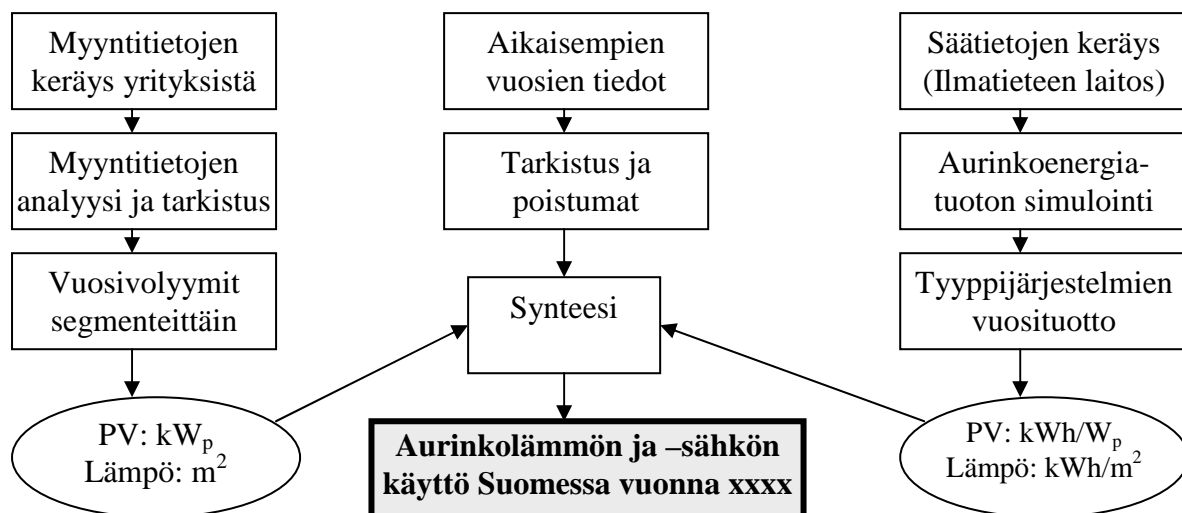
Aurinkoenergian markkinat kasvavat edelleen maailmanlaajuisesti. Suomessa energian hinnan nousu on lisännyt kiinnostusta erityisesti aurinkolämpöön pientalosektorilla. Esimerkiksi aurinkolämmön yhdistäminen vanhojen öljykattiloiden vaihtoon tuo merkittävät säästöt vuosikulutukseen. Öljylämmityssektori onkin aktiivisesti pyrkinyt lisäämään aurinkolämmön käyttöä rakennuksissa.

Vuonna 2006 saatiin korjausavustusten muodossa pieni tuki aurinkolämmölle, mutta tuen ajoitus, organisointi ja julkinen tiedotus pysäyttivät joksikin ajaksi markkinat lähes kokonaan. Kuitenkin markkinatilanne näyttää edelleen hyvltä, mutta tukien osalta toivotaan jatkuvuutta ja niiden organisoinnissa markkinoiden huomioon ottamista. Vuodelle 2006 odotetaan selvää markkinakasvua.

Aurinkolämmön kysyntä on hyvä, mutta sen realisoituminen investoinneiksi edellyttää jatkossa määrättyä julkista tukea. Jos tavoitteena pidettäisiin kansallisessa aurinkoenergian toimenpideohjelmassa asetettua tavoitetta 120.000 m²/vuosi (84 MWt) aurinkolämpöä vuoteen 2010 mennessä, edellyttäisi tämä 20%:n julkisella tuella yhteensä noin 10 milj.€ tai 2 milj.€/v, joka olisi alle 10% KTM:n energiainvestointituksesta. Tämä vastaisi hiilidioksidipäästöoikeutena 20€/t CO₂ kustannusta. Koko aurinkolämpövolyyministä on alle 15% saanut julkista investointitukea joko EU:n tai KTM:n kautta, aurinkosähkössä vastaavasti 3%. Muissa EU-maissa julkista tukea annetaan kuluttajien aurinkoenergiainvestoinneille.

5. Aurinkoenergia virallisissa energiatilastoissa

Aurinkoenergian käyttö tilastoidaan sekä kotimaan että kansainvälisissä (IEA, Eurostat) energiatilastoissa. Alla on esitetty prosessikaavio virallista tilastointia varten.



Kuva 3. Aurinkoenergian tilastoinnin prosessikaavio.

Tehtyjen analyysien pohjalta aurinkoenergian käyttö vuonna 2005 oli seuraava:

- Aurinkosähkö 9,47 TJ
- Aurinkolämpö 19,99 TJ
- Aurinkoenergian käyttö yhteensä 29,46 GJ

Nämä on viety seuraavassa taulukossa Tilastokeskuksen energiatilastoon pyöristettynä kokonaisarvona 29 GJ. Tämän lisäksi on päivitetty vuosien 1988-2003 tiedot vastaamaan aurinkoenergian tilastointiraportin lukuja.

Taulukko 3. Aurinkoenergian käyttö Suomessa Tilastokeskuksen energiatilastossa.

2.8

Uusiutuvat energialähteet

Förnybara energikällor

Renewable Energy Sources

Aurinko- energia <i>Solenergi</i> Solar energy	
TJ	
6	
1988	17
1989	17
1990	18
1991	18
1992	19
1993	19
1994	19
1995	20
1996	20
1997	20
1998	20
1999	21
2000	22
2001	23
2002	23
2003	25
2004	27

2005: 29

Taulukoissa 4 ja 5 on muokattu tiedot IEA ja Eurostat tilastoihin sopiviksi.

Taulukko 4. Aurinkolämpö IEA ja Eurostat energiatilastoissa.

Finland

Gross Heat Production (TJ)															
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Solar thermal															
Main Activity Producer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Autoproducer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	16	16	16	16	17	17	16	16	16	16	16	17	17	17	18
Net Heat Production (TJ)															
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Solar thermal															
Main Activity Producer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Autoproducer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	16	16	16	16	17	17	16	16	16	16	16	17	17	17	18

2005: 20

Taulukko 5. Aurinkosähkö IEA ja Eurostat energiatilastoissa.

Finland

Gross Electricity Production (MWh)															
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Solar Photovoltaics															
Main Activity Producer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Autoproducer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	455	520	594	672	751	837	982	1 208	1 292	1 417	1 576	1 715	1 865	2 097	2 361
Solar thermal electric															
Main Activity Producer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Autoproducer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Net Electricity Production (MWh)															
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Solar Photovoltaics															
Main Activity Producer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Autoproducer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	455	520	594	672	751	837	982	1 208	1 292	1 417	1 576	1 715	1 865	2 097	2 361
Solar thermal electric															
Main Activity Producer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Autoproducer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2005: 2631

6. Aurinkotilastoinnin jatko

Hankkeen eräänä tavoitteena oli selvittää miten aurinkoenergian tilasointi voitaisiin jatkossa hoitaa ilman KTM:n tukea. Tätä varten on kartoitettu miten muilla alueilla vastaavanlainen tilastointi on hoidettu. Seuraavassa on analyysi tilanteesta ja lopuksi esitetään toimenpide-ehdotus aurinkoenergian tilastoinnille.

Taulukkoon 6 on koottu tilastokeskuksen käyttämiä tietolähteitä energiatilastojen laatimisessa. Tilastotietoja toimittavat mm. viranomaiset, toimia-alajärjestöt, yhdistykset ja tutkimuslaitokset. Tilastokeskuksen rooli tiedon keräämisessä, analysoinnissa on keskeinen.

Taulukko 6. Esimerkkejä tilastokeskuksen energiatilastojen kotimaisia tietolähteitä.

Adato Energia Oy
Elinkeinoelämän keskusliitto (EK)
Energiafoorumi ry
Energiamarkkinavirasto
Energiateollisuus ry (ET)
Huoltovarmuuskeskus
Ilmatieteen laitos
Kauppa- ja teollisuusministeriö (KTM)
Maa- ja elintarviketeollisuuden tutkimuskeskus (MTT)
Maa- ja metsätalousministeriön tietopalvelukeskus (TIKE)
Metsäteollisuus ry
Metsätutkimuslaitos (METLA)
Motiva Oy
Suomen Bioenergiayhdistys ry FINBIO
Suomen Kuntaliitto
Suomen Lämpöpumppuyhdistys ry (SULPU)
Suomen Satamaliitto
Suomen Tuulivoimayhdistys ry
Suomen Ympäristökeskus
Säteilyturvakeskus (STUK)
Teknologiateollisuus ry
Tilastokeskus
Tullihallitus
Turveliitto ry
Valtion taloudellinen tutkimuskeskus (VATT)
Valtiovarainministeriö
VTT
Ympäristöministeriö
Öljy- ja Kaasualan Keskusliitto

Vakiintuneilla ja kypsillä toimialoilla alan omat toimielimet näyttäisivät olevan tärkeitä tilastojen lähteitä. Uusilla alueilla viranomaistuetut mallit, joissa mukana ovat tutkimuslaitokset ja alan yhdistyksiä, ovat usein perusmallina. Esimerkiksi pääosin julkisrahoitteinen Motiva Oy hoitaa energian säästöön liittyviä tilastoja mm. katselmoinnista saatavasta energiansäästöstä. VTT ja Suomen Tuulivoimayhdistys ry hoitavat tuulivoiman tilastoinnin IEA-projektin puitteissa, joka rahoitetaan julkisista varoista.

Toisenlainen esimerkki löytyy ympäristötekniikan viennin tilastoinnista. SITRAn aloitteesta on mietitty mallia, jossa toimiala ylläpitää tietokantaa tietolähteistä, jonka pohjalta Tilastokeskus keräisi itse perusmateriaalin.

Tilastoinnin järjestämisessä vaikuttaa siis selvästi toimialan koko ja kypsyy. Vakiintuneilla alueilla toimiala itse on voimakkaammin mukana tilastoinnissa. Aurinkoenergian kohdalla lähtökohdat ovat erilaiset: kaupallinen toiminta on alullaan, yhdistystoiminta on epäsäännöllistä ja enemmän harrastepohjaista ja alan teollisuus ei ole kunnolla järjestäytynyt. Tästä seuraa, että tilastoinnin taloudelliset hyödyt jäävät yrityksille varsin pieneksi ja motiivit rahoittaa tilastointia pysyvästi ovat heikot.

Toisaalta aurinkoenergian tilastointimalli on kehitetty valmiiksi ja se on toiminut hyvin 2004-2005 tilastojen keräämisessä. Käytännössä jatkotyö käsittää tilastolomakkeiden postituksen (sähköposti), lukujen yhteenkeräämisen ja loppuanalysoinnin. Alan yritykset ja yhteystiedot ovat tiedossa, joskin alan kehittyessä tätä listaa tulee päivittää.

Nykyisten reunaehtojen ja muiden vastaavankaltaisten alueiden järjestelyjen perusteella näemme seuraavat vaihtoehtoiset mallit tilastoinnin järjestämiselle:

- Tilastoinnissa erotetaan toisistaan tietolähteet ja näiden ylläpito ja toisaalta tilastotiedon kerääminen ja tuottaminen. Tietolähteen ylläpitämiseksi kootaan pieni tukiryhmä lähinnä tämän projektin seurantar ryhmän pohjalta, joka vuosittain päivittää alan yrityslistan. Yrityslistan ylläpitäminen ehdotetaan toimialan vastuutehtäväksi ilman julkista rahoitusta. Tarvittava työpanos on 1-2 työpäivää/vuosi.
- Myyntitietojen kerääminen ja kokoaminen tilastotiedoksi voidaan hoitaa seuraavilla malleilla. Arvioitu työpanos on 2-4 henkilötyöviikkoa/vuosi:
 - Tilastointi IEA:n aurinkoenergiesopimusten puitteissa. IEA:n aurinkoenergian tutkimussopimuksiin liittyy aurinkolämmön ja -sähkön vuosittaisten volyymien raportointi. Suomessa Tekes vastaa ko. sopimuksista ja tietojen toimittamisesta. Se voisi siis viranomaisena hoitaa tehtävän. KTM ja Tekes sopivat asiasta. Tämä malli on käytössä useassa muussakin maassa.
 - Tilastokeskus edustaa vankinta osaamista tilastoinnissa maassamme ja sillä on rutinit kerätä ja analysoida tietoa. KTM ja Tilastokeskus sopivat asiasta.
 - Motiva Oy ylläpitää erilaisia energiasäästön seurantarjestelmiä ja on lisäksi aiemmin tehnyt aurinkosähkön markkinaseurantaa Suomessa. Aurinkotilastointi voitaisiin liittää osaksi KTM:n ja Motivan välistä vuosittaista hankintasopimusta.
 - KTM tilaa tilastointityön ulkopuolelta kolmen vuoden jaksoissa samalla pyrkien toimialan osarahoitukseen hankkeessa. Toimialan mahdollisuudet ottaa tilastointivastuu päivitetään jakson lopussa.
 -
 - Tilastointi hoidetaan vapaaehtoisuudelta, jolloin kyseeseen voisi tulla julkistyyppiset organisaatiot kuten energiatoimistot tai energia-alan toimialayhdistykset. Tämä vaihtoehto näyttää kuitenkin epätodennäköiseltä.

Liitteet

Tilastointilomakkeet

Aurinkolämmön tilastointi 2005

Palautus: heidrun.faninger.lund@solpros.org

Yritys:

Yhteyshenkilö/Yhteystiedot:

Aurinkokeräinten myyntimäärät 2005

Aurinkokeräinten myyntimäärät	Lasi- tai muovikatteiset keräimet, m ²	muovi-tasokeräimet, m ²	Kattamattomat tasokeräimet, m ²	Tyhjiöputki-keräimet, m ²
Kokonaismäärä				
josta oman valmistuksen osuus (O)				
josta tuonnin osuus (T)				
josta viennin osuus (V)				
josta alihankintana kotimaasta (A)				

Aurinkolämpöjärjestelmien toimitukset 2005

Voitte vaihtoehtoisesti täyttää tämän taulukon tai jos haluatte täydentää yllä olevia tietoja.

Montako aurinkolämpöjärjestelmää yrityksenne toimitti vuonna 2005?						kpl
Mikä on aurinkolämpöjärjestelmän aurinkokeräinten tyypillinen pinta-ala?						m ²
Minkä lämmitystavan yhdessä aurinkolämpöä käytetään yleisemmin? (x ruutuun)	Öljy		Sähkö		Muu, mikä?	
Minkätyyppisiä aurinkokeräimiä käytätte? (x ruutuun)	Tasokeräin		Kattamaton		Tyhjiöputki	

Kommentit

Jos em. tietoja on vaikea löytää, voitte myös antaa ne tässä teille sopivassa muodossa ja arviotietoina

Aurinkosähkön tilastointi 2005

Palautus: heidrun.faninger.lund@solpros.org

Yritys:

Yhteyshenkilö/Yhteystiedot:

Aurinkopaneelien myyntimäärät 2005

	Nimellisteho kW(p)	paneelimäärät [kpl]
Kotimaa		
Vienti		

Myytyjen aurinkopaneelien päätyypit

	yksikiteinen pii	monikiteinen pii	ohutkalvokenno
Nimellisteho kW _p			
/tai/ rasti ruutuun			

Aurinkosähköjärjestelmien myyntimäärät 2005

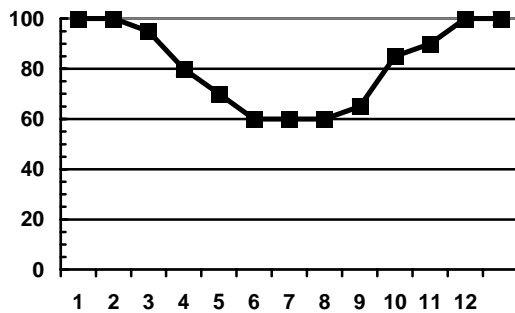
Käyttötapa	Sähköverkkoon kytketyt		Autonomiset aurinkosähköjärjestelmät	
	Nimellisteho (kW _p)	määrä	Nimellisteho (kW _p)	määrä

Kommentit

Jos em. tietoja on vaikea löytää, voitte myös antaa ne tässä teille sopivassa muodossa ja arviotietoina.

Aurinkoenergian tuoton arviointi

Pientalon tyypiaurinkolämpöjärjestelmässä on 5 m² aurinkokeräimiä ja 500 l vesivaraaja. Keräimet on katolla (30 °) etelään suunnattuna. Lämpimän käyttöveden tarve on 4000 kWh/v ja se jakautuu kuukausittain alla olevan profiilin mukaisesti.



Kuva 3. Lämpimän käyttöveden kuukausittainen kulutusprofiili tyypitalossa.

Taulukossa 7 on esitetty aurinkolämmön tuotto eri säätilassa ja kahdelle eri keräintyypille. Aurinkolämpöjärjestelmän lämpöhäviöt kasvavat varaajalämpötilan mukana ja kylmässä. Kattamaton aurinkokeräin tuottaa 50 kWh/m²,v kuivureissa ja 150-200 kWh/m²,v esilämmityksessä.

Taulukko 7. Aurinkolämpöjärjestelmän vuosittainen lämmön tuotto keräin-m² kohden.

	Normaali vuosi		Huono kesä	Huono syksy	Hyvä kesä	Hyvä syksy
	tasokeräin	tyhjiöputki				
etelä-Suomi	350 kWh/m ²	470 kWh/m ²	-15%	-15%	+5%	+5%
keski-Suomi	285	420				
pohjois-Suomi	250	350				

Aurinkosähköjärjestelmän sähkön tuotto on lähes verrannollinen auringon säteilyn määrään. Järjestelmän hyötysuhde paranee kylmässä. Taulukossa 8 on esitetty tuottoarviot aurinkosähkölle. Luvut ovat nimellistehoa kohden, jolloin arvot pätevät kaiken tyyppisille aurinkopaneeleille.

Taulukko 8. Aurinkosähköjärjestelmän vuosittainen lämmön tuotto W_p kohden.

	Normaali vuosi	Huono kesä	Huono syksy	Hyvä kesä	Hyvä syksy
etelä-Suomi	0,7 kWh/W _p	-10%	-10%	+5%	+5%
keski-Suomi	0,65				
pohjois-Suomi	0,6				