

KANSALLINEN AURINKOENERGIAN TOIMENPIDEOHJELMA

Tekes-projekti 594/480/00

Road-map for solar energy technology and markets in Finland

SOLPROS

lokakuu 2001



KANSALLINEN AURINKOENERGIAOHJELMA

Yleistä

KTM:n uusiutuvien energialähteiden edistämisohjelmassa vuodelta 1999 ja kansallisessa ilmastostrategiassa vuodelta 2001 on asetettu perustavoitteet aurinkoenergian käytölle Suomessa seuraavien kymmenen vuoden aikana ja esitetty pitemmän aikavälin visio vuoteen 2025.

Vuoden 2001 aikana laadittiin TEKESin Climech-ohjelmassa SOLPROS:n koordinoimana konkreettinen toimenpideohjelma aurinkoenergian hyödyntämiselle ja kehittämiselle aiemmin mainittuihin kansallisiin ohjelmiin ja tavoitteisiin liittyen (Tekes-projekti 594/480/00 "Road-map for solar energy technology and markets in Finland"). Valmisteluprojektissa analysoitiin tarkoin niin kansalliset kuin kansainväliset mahdollisuudet. Nämä tulokset on erikseen raportoitu kahdessa taustaraportissa (www.kolumbus.fi/solpros):

- Aurinkoenergia Suomen olosuhteissa ja sen potentiaali ilmastomuutoksen torjunnassa, kesäkuu 2001, SOLPROS, 20 s ;
- Aurinkoenergian teknologia- ja markkinakatsaus, helmikuu 2001, SOLPROS, 32 s.

Perusstrategiaksi etenemiselle on valittu road map-tyyppinen lähestymistapa, jossa lopulliseen päämäärään edetään välitavoitteiden ja oikein ajoitettujen toimien kautta.

Ohjelma on avoin kaikille toimijoille ja kannustaa yhteistoimintaan. Rakenteeltaan se on täysin virtuaalinen. Ohjelma syntyy toimijoiden muodostamasta yhteistyöverkostosta ja toimijoiden omista hankkeista. Toimenpideohjelma osoittaa siis etenemistien, mutta varsinainen eteneminen on markkinatoimijoiden omasta aloitteellisuudesta ja aktiivisuudesta kiinni. Viranomaistahot tukevat toimintaa alussa mainittujen kansallisten ohjelmien puitteissa.

Ohjelma keskittyy kahteen alueeseen aurinkoenergian hyödyntämisessä nimittäin aurinkolämpöön ja aurinkosähköön. Toimenpiteet kohdennetaan markkinarakoihin ja -segmentteihin, joissa aurinkoenergia antaa suurimman lisäarvon, mm. rakennettu ympäristö ja syrjäseutujen sovellukset. Tyypillisesti yhden segmentin realistinen koko on 10-30 GWh/v, vaikka teoreettinen potentiaali voi olla huomattavasti suurempi. Näistä pyritään keräämään vuoteen 2010 mennessä lähes 100 GWh/v verran.

Taulukko 1: Aurinkoenergian markkinasegmenttejä.

Aurinkosähkösovellus	Sähkö	Aurinkolämpösovellus	Lämpö
Kesämökäyt ja lomakylät	10 GWh	Erikoiskohteet (esim. uimalat, urheiluhallit, leirintäalueet, pikaruoka-ketjut)	20 GWh
Muut erityissovellukset	10 GWh	Julkiset rakennukset (20% kunnista, a' 1 rakennus)	20 GWh
Julkiset rakennukset (20% kunnista, a' 1 rakennus)	4 GWh	Aurinkolämpö öljylämmityksen täydentäjänä (10% uusittavista vanhoista öljykattiloista)	30 GWh
Rakennusten katot	(11 TWh)	Pientalojen lämmin käyttövesi	(0,6 TWh)
Rakennusten julkisivut	(3 TWh)	RPÖ:n korvaaminen kesäaikana	100 GWh
PV verkossa ilman varatehoa	(1,5 TWh)	Biomassan kuivatus	(2-3 TWh)



Kansallinen aurinkoenergiaohjelma tavoittelee suomalaiselle teollisuudelle 150 milj. €/v uutta liiketoimintaa, josta 80% viennin muodossa, ja lähes 100 GWh/v aurinkoenergiesovelluksia Suomessa vuonna 2010. Tällä hetkellä aurinkoenergiaa hyödynnetään 6 GWh/v ja alan liikevaihto on noin 10 milj. €/v. Julkisen rahoituksen tarpeeksi vuoteen 2010 mennessä arvioidaan yhteensä 25 milj. €.

Vuonna 2002 ohjelma hakee noin 15-20 % kasvua alalle. Toiminnan pääpaino alussa on ohjelman käyntiin saattamisessa, mm. uusien yritysten ja toimijoiden verkottaminen, koulutus- ja informaatio, yms. Erilaiset teknologian kaupallistamisprosessit ovat voimakkaasti esillä.

Ohjelman toimintatapa

Aurinkoenergia on murrosvaiheessa, jota kuvastaa markkinoiden voimakas kasvu, vaikka ala onkin energiamittakaavassa vielä pieni. Aurinkoenergian markkinat perustuvat tällä hetkellä kansallisiin ohjelmiin tai erikoissovelluksiin. Suurten energiatoimijoiden visiot, markkinatrendit ja monet poliittiset päätökset ennustavat aurinkoenergialle lupaavaa tulevaisuutta. Tähtäimessä ovat merkittävät loppumarkkinat, jossa kysyntä on vakaa ja tuotantomäärät ovat suuret.

Alan liiketoiminta on vielä usein projektipohjaista, teknologian kehittäminen on voimakasta ja yritykset pyrkivät vahvistamaan markkina-asemiaan. Aurinkoenergia merkitsee yrityksille mahdollisuuksia, mutta myös lisäkustannuksia perusliiketoimintaan verrattuna.

Kansallisella aurinkoenergian toimenpideohjelmalla Suomi tarttuu voimakkaasti kiinni aurinkoenergian tulevaisuuden mahdollisuuksiin ja muuttaa ne konkreettisiksi toimiksi. Ohjelma toteuttaa kansallisen ilmastostrategian aurinkoenergialle asetettuja määrällisiä tavoitteita ja edistää uuden liiketoiminnan syntymistä maassamme.

Toimenpideohjelman kolme strategista tukijalkaa ovat:

- *Yhteistyöstrategia: kannattava yhteistyö* - markkinoiden avaaminen yhdessä ja lisäkustannusten pienentäminen
- *Innovaatiostrategia: hallitut innovaatiot* - liiketoimintamallien innovaatiot ja nopeat innovaatioisyklit
- *Verkottuminen: tehokas verkottuminen* - toimijoiden kytkeminen ohjelman toteuttamiseen ja selkeä tehtävät verkostossa

Yhteistyöstrategia ja verkottuminen

Kansallinen aurinkoenergiaohjelma pyrkii tehokkaasti hyödyntämään olemassa olevaa osaamista ja toimijoita. Toimijoiden kytkeminen strategian toteuttamiseen on tärkeä osa strategiaa. Keskeisiä toimijoita ovat mm. teollisuus, tutkimus, energiatoimistot, konsultit, viranomaiset, järjestöt ja loppukäyttäjät. Jotta syntyisi tehokas ja toimiva verkosto, on toimijoiden tehtävät ja työn sisältö verkostossa määritelty tarkoin (linkkien sisältö).

Suomessa on 14-15 yritystä, joilla on selvää liiketoimintaa ja teknologian kehittämistoimintaa aurinkoenergian alueella. Kansallisessa aurinkoenergiaverkostossa oli vuoden 2001 lopussa 20 toimijaa ja kaikkiaan noin 50 mahdollista toimijaa oli paikannettu.

Kansallisen aurinkoenergiaohjelman tueksi on talvella 2001 perustettu strategisista yrityksistä ja toimijoista koostuva **Finnish Solar Industries (FSI)** yhteistyöryhmä. Mukana on 12 yritystä ja yhteistyötahoa. FSI:n toiminta kohdentuu yhteistyöhön alueille, jotka tuottavat lisäarvoa (Taulukko 2).



Taulukko 2: FSI yhteistyöalueet.

Yhteistyöalue	Motiivi ja oikeutus
Markkinoiden avaaminen yhdessä	jokainen rakennettu järjestelmä lisää kiinnostusta aurinkoenergiaan
Laajemman rahoituspohjan etsiminen	investointituet ovat kaikille yrityksille tärkeitä
Jatkuvuuden ja sitoutumisen vahvistaminen	tiedon kasaantuminen ja käyttö tuotesykleissä
Yleisen tiedon jakaminen sisäisesti	mitä enemmän toimijoita sitä enemmän tietoa kulkee näiden välillä
Standardeihin ja normeihin vaikuttaminen	lausunnot ja yhteisten intressien valvonta EU:ssa
Informaatio, messut, yms.	suomalaisten yritysten tunnetuksi tekeminen

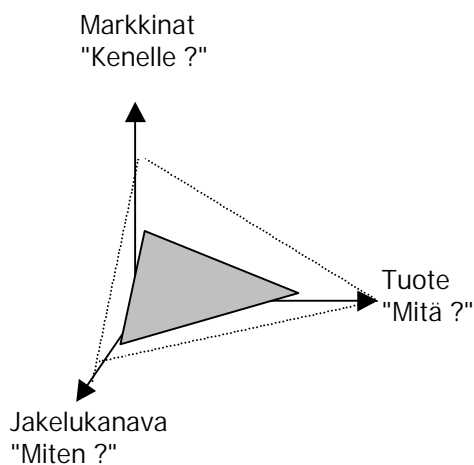
Innovaatioiden hallinta

Suomi on aurinkoenergian hyödyntämisen ja teollisen toiminnan alkuvaiheessa. Kansallisen strategian lähtökohtana ovat aurinkoenergian mahdollisuudet kotimaassa ja 100-kertaisesti suuremmat Euroopan ja globaalit markkinat. Kotimaan markkinoiden kautta pyritään voimakkaaseen vientiin. Merkittävän liiketoiminnan perustana ovat teknologiset ja strategiset liiketoimintamallien innovaatiot.

Strategisessa innovaatiossa on kyse liiketoiminnan uudelleen määrittämisestä, joka johtaa aivan uusiin toimintatapoihin ja businessin tekemiseen teollisuusalan sisällä. Kyseessä on usein alan pelisääntöjen muuttamisesta. Yrityksen strateginen asema ja liiketoiminta perustuu pelkistetyksi kolmeen tekijään [G. Hamel, Strategos]:

- markkinat (kuka on asiakkaamme?)
- tuote (mitä asiakkaalle myydään?)
- jakelukanava/business (miten saadaan tuote asiakkaalle?)

Löytämällä uusi markkinat/tuote/jakelukanava/-yhdistelmä muuttuu yrityksen strateginen asema. Samalla voidaan luoda uutta kilpailuetua ja saada uusia markkinoita. Esimerkiksi jakelukanavassa tapahtuva innovaatio tai uusi kohderyhmä voi olla yhtä arvokas kuin tuoteinnovaatio. Uuden strategisen aseman saavuttamiseen



tarvitaan taitoja, kykyjä, varoja ja panoksia. Strategiset varat (harvinainen, vaikeasti kopioitava, tai korvattavissa) ovat usein kilpailuedun perustana. Näitä voidaan hankkia markkinoilta, saada yrityksen sisältä, jakaa yritysten välillä tai niitä voidaan kerätä tekemisen kautta.

Avoin ja luova ympäristö, jossa tuetaan vahvan strategisen aseman kehittämistä, edistää liiketoimintainnovaatioiden syntyä. Perusmalli strategisten innovaatioiden esille tuomiseksi ja kehittämiseksi voisi olla seuraava:



- (1) identifiointi (kenelle, mitä tarjotaan, miten organisoidaan tekeminen tehokkaasti ?)
- (2) ideoiden nopea arviointi (esim. kustannus/hyöty-periaatteella)
- (3) valittujen ideoiden nopea kokeilu pienillä projekteilla, joilla suuri businesspotentiaali (riski= epäonnistumistodennäköisyys × hankkeen koko)
- (4) modifiointi ja osaamiskertymän maksimointi
- (5) arviointi ja jatkopäätös (go/no go)
- (6) innovaatioportfolion hallinta (ideat, kokeilut, kehityshankkeet, liiketoiminta)
- (7) liiketoiminnan skaalaaminen ylöspäin

Kansallisessa aurinkoenergiaohjelmassa innovaatiostrategiaan liittyy selvä käytännön yhteys ja erilaisia toimijaryhmiä. Teknologian kehittämistarpeet kytkeytyvät keskeisesti liiketoimintamallin tuoteosioon. Innovaatiostrategian käytännön toteutus tapahtuu yrittäjätasolla.

Ohjelman toimenpidepolku eli Solar Road Map

Aurinkoenergian toimenpideohjelman lähtökohtana ovat pitkänajan tavoitteet, jotka on asetettu KTM:n edistämishjelmassa ja ilmastostrategiassa. Näistä lähtien on määritetty lyhyen tähtäimen välitavoitteet (ajassa taaksepäin). Toimenpidepolussa määritellään kehittämistarpeet tästä eteenpäin osatavoitteiden saavuttamiseksi (ajassa eteenpäin). Näin syntyvä aurinkoenergian strateginen toimenpidepolku ja välitavoitteet on hahmoteltu alla.

Taulukko 3: Yhteenveto toimenpideohjelman polusta - Solar Road Map Finland.

	STRATEGINEN TAVOITE	LIKEVAIHTO KOTIMAAN MARKKINAT KOTIMAINEN ENERGIA	Markkinoiden kehittämistarpeet	Teknologian kehittämistarpeet
2010	Aurinkoenergia on jokapäiväistä toimintaa Suomessa Johtava asema EU:ssa ja globaalisti valituilla markkinasegmenteillä	150 M€/v 35 M€/v <100 GWh/v	Useita markkinakanavia laajoille käyttäjäryhmille	Aurinkoenergia kustannustehokasta Laaja tuotevalikoima
2008	Suomessa on vakiintuneet aurinkoenergian markkinat Vienti on huomattavaa, erityisesti EU:ssa ja kehitysmaissa	100 25 45		Uusia asiakasrätälöityjä ratkaisuja
2006	Aurinkoenergia on selvästi markkinoilla Suomessa Vienti kasvaa	40 10 22	Aurinkoenergiaa suosiva lainsäädäntö Vahvat liittoutumat	Standardoituja ja modulaarisia ratkaisuja Innovatiivisia tuotteita



2004	Aurinkoenergian markkinat Suomessa kasvavat tasaisesti Vientitoiminta vakiintuu	16 7 15	FSI näkyvä EU:ssa Strategisia demoja EU-maissa Aurinkoenergia osaksi rakentamismääräyksiä Voimakasta koulutustoimintaa	Hyvää teknologiatarjontaa päämarkkina-alueille Uutta teknologista kilpailuetua saavutettu
2002	Aurinkoenergiamarkkinoiden avaaminen käynnistyy Olemassa olevaa teknologiaa parannetaan	12 4 9	Investointi- ja korjausavustukset aurinkoenergialle Informaatiota keskeisille kohderyhmille Koulutusta Aurinkoenergia kehitysavun osaksi	Onnistuneita ja luotettavia teknologia-koehankkeita Näyttäviä demonstraatioita Suomeen soveltuvan teknologian parantaminen Kotimaisesta osaamisesta vientituotteita

lopputavoite 2010 mennessä

Kotimaa

- yhteensä 120.000 m² aurinkolämpöä ja 22.000 kW_p aurinkosähköä (<0,1 TWh/v)
- vuosina 2000-2010 rakennettu aurinkolämpö vastaa 15.000 pientalojärjestelmää tai 100 Ekoviikki-projektia, PV 400.000 kesämökkipakettia tai 1.500 PV-asuintaloprojektia
- kotimaan markkinat ovat aurinkolämpöä 20.000 m²/v ja aurinkosähköä 6.250 kW_p/v
- aurinkoenergiajärjestelmiä ostetaan/asennetaan tavanomaisten energijärjestelmien tavoin
- aurinkoenergia on osa rakennusmateriaaleja tai -osia
- aurinkoenergia on kilpailukykyinen ja markkinoilla on paljon aktiivisia toimijoita

Ulkomaa

- aurinkoenergia-alan liikevaihto ylittää 150 milj. € rajan, josta lähes 80% tulee viennistä
- suomalaiset yritykset hyvin esillä keski-Euroopassa ja Saksassa ja tuottavat voittoa
- suomalaiset ovat hyvin esillä PV:n erityissovelluksissa Euroopassa, Afrikassa ja Aasiassa

välitavoite 2006 mennessä

- aurinkoenergiaa Suomessa: 39.000 m² aurinkolämpöä ja 6.400 kW_p aurinkosähköä
- kotimaan markkinat ovat 8.000 m²/v ja 1.250 kW_p/v
- kotimaan markkinat vastaavat 1.300 pientalon aurinkolämpöjärjestelmää tai 6 Ekoviikkiprojektia vuodessa, aurinkosähkö vastaa 300 PV asuintaloa vuodessa
- toteutus osin kansainvälisellä pohjalla (EU) ja vahvalla kansallisella edustuksella

tavoite 2002

- julkinen signaali ja avustus aurinkoenergialle kuluttajapäässä
- aurinkoenergia ja erityisesti aurinkosähkö on osa suomalaista kehitysapua
- julkista infomateriaalia aurinkoenergiasta
- aurinkoenergian näkyvyyden lisääminen ja kohderyhmien aktivoiminen
- teknologian kehittämistä markkinalähtöisesti
 - aurinkoenergian yhdistäminen muihin energialähteisiin ja muita täydentävät toiminnot
 - uudet markkinasegmentit ja kombinaatiot
 - aurinkoenergian integrointi rakennusmateriaaleihin ja -komponentteihin
 - useita rinnakkaisia toimintoja aurinkokomponentille
- aurinkoenergian demonstraatio- ja kehittämistoimet
 - keskeiset ja kiinnostavimmat aurinkoenergian hyödyntämiskohteet Suomessa
 - näkyvyyden ja PR:n lisääminen, informaatiota yleisölle, aurinkoenergian diffuusio
 - suomalaisen aurinkoenergiakonseptin lanseeraus, koulutuspaketti
 - seuranta ja analyysi
 - toteutus osin kansainvälisellä pohjalla (EU) ja vahvalla kansallisella edustuksella



lähtökohta 2001

- aurinkoenergian tilannekatsaus ja strategia tehty
- joitakin strategisia yrityksiä
- noin 50 yritystä tai organisaatiota, jotka toimivat epäsuorasti tai välillisesti aurinkoenergia-alalla (esim. suunnittelijat, jälleenmyyjät, arkkitehdit, komponenttivalmistajat, energiatoimistot); useita latenteja toimijoita.
- kotimaanmarkkinat alkuvaiheessa: <1.000 m² aurinkolämpöä/v, <200 kW_p/v aurinkosähköä
- koko alan liikevaihto <10 milj. EUR, josta kotimaa < 2 milj. €, pääasiassa vientiä
- EU markkinat ovat 100...1000 x kotimaan markkinat
- useita esteitä aurinkoenergian käytölle Suomessa, julkinen tuki ei kohtaa markkinoita
- kuluttajat kiinnostuneita aurinkoenergiasta, aurinkoenergiasta vähän kokemuksia, aurinkoenergiaa pidetään kalliina

Ohjelman käyntiinlähtö vuonna 2002

Kansallinen aurinkoenergian toimenpideohjelma käynnistyy vuonna 2002. Keskeinen tehtävä ohjelmalle on saada mukaan toimintaan lisää toimijoita, erityisesti yrityksiä ja aurinkoenergian käyttäjiä. Ohjelman tukena on Finnish Solar Industries (FSI) yhteistyöryhmä ja myös uusia yhteistyöalliansseja suunnitellaan. Julkisella sektorilla on tärkeä rooli kaupallistamisprosessien tukemisessa mm. rahallinen tuki, katalysointi, signaalit.

Vuonna 2002 käyntiinlähdössä road mapin/yhteistyöverkon erityisprojekteina ovat mm. koulutus ja informaatio (Pohjanmaan ja Satakunnan energiatoimistot, Motiva), yhteistyöverkoston management (Solpros) ja aurinkoenergian palveluyrityskonsepti (solar ESCO).

Yhteistyöverkossa on paikannettu tutkimus-, teknologia-, investointi-, EU- yms. projekteja vuodelle 2002 10 kpl ja lisäksi 2-3 muuta on suunnitteilla.

Vuoden 2002 tulostavoitteena on koko alan liikevaihdon lisäyksenä +2 milj. €. Energiatavoitteet kotimaassa vastaavat seuraavaa lisäystä: 100 kW_p aurinkosähköä rakennuksissa ja aurinkolämpöä 3.000 m². Näiden energiavaikutus on noin 1,5 GWh/v.

Tavoite vuonna 2010

Ohjelman tavoitteena on, että vuonna 2010 aurinkoenergia on kilpailukykyisesti Suomen markkinoilla. Suomalainen teollisuus vahva globaaleilla markkinoilla ja teknologian ja palvelujen vienti kohdemarkkinoille vakiintunut.

Suomessa aurinkoenergiaa on käytössä vajaat 0,1 TWh/v eli yhteensä 120.000 m² aurinkolämpöä ja 22.000 kW_p aurinkosähköä.

Visio vuonna 2050

Vuonna 2050 aurinkoenergia on merkittävä globaalinen energianlähde ja 3-sukupolven aurinkoenergiateknologiat ovat laajasti käytössä. Vetyteknologiasta on tullut tärkeä aurinkoenergian osa-alue, jolla ratkaistaan energian varastointikysymykset.