

SATAKUNNAN AMMATTIKORKEAKOULU

Sabriina Heikkilä

AURINKOENERGIAN LIIKETALOUDELLISET MAHDOLLISUUDET JA  
KASVUUN VAIKUTTAVAT TAUSTATEKIJÄT SUOMEN  
KULUTTAJAMARKKINOILLA

CASE: SATMATIC OY

Liiketalouden koulutusohjelma  
Markkinoinnin ja viestinnän suuntautumisvaihtoehto  
2012

# AURINKOENERGIAN LIIKETALOUDELLISET MAHDOLLISUUDET JA KASVUUN VAIKUTTAVAT TAUSTATEKIJÄT SUOMEN KULUTTAJAMARKKINOILLA Case: Satmatic Oy

Heikkilä, Sabriina  
Satakunnan Ammattikorkeakoulu  
Liiketalouden koulutusohjelma  
Marraskuu 2012  
Ohjaaja: Myntti, Yki  
Sivumäärä: 70

Asiasanat: Kirjoituspöytä tutkimus, uusiutuva energia, kuluttajarajapinta, kestävä kehitys.

## TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön aiheena oli tutkia aurinkoenergian mahdollisuuksia ja kasvuun vaikuttavia tekijöitä Suomen kuluttajamarkkinoilla. Työ päätettiin suorittaa kirjoituspöytä tutkimus menetelmällä. Toimeksianto saatiin Satmatic Oy:ltä, ulvilalaiselta sähkö- ja automaatiovalmistaja, jonka tuotekategoriaa on viime vuosina laajennettu aurinkoenergiajärjestelmillä. Tutkimuksessa perehdyttiin myös teollisuusyrityksen asiakassegmentin laajennukseen yritysasiakkaista kuluttajiin.

Tutkimuksen käsitteellinen viitekehys muodostui aurinkoenergian mahdollisuuksien kartoittamisesta, kuluttajarajapinnan eroista yritysten väliseen kaupankäyntiin, kestävän kehityksen käsitteen merkityksestä tämän päivän markkinoilla ja kysyntäpotentiaalin rakentumisesta. Tutkimuksessa kartoitettiin myös aurinkoenergian tilannetta muualla Euroopassa ja perehdyttiin kysyntään mahdollisesti vaikuttaviin lainsäädännöllisiin tekijöihin. Teoriaosuus on kirjoitettu pääosin tutkimuksen lukuihin sisälle. Selvyyden vuoksi tutkimusraportin alussa käydään läpi keskeisimmät esille tulevat käsitteet.

Tutkimuksessa ilmeni, että aurinkoenergialla on Suomessa potentiaaliset mahdollisuudet kasvaa merkittävästi lähivuosina. Johtopäätöksiin ja toimenpidesuosituksiin kerättiin tuloksena ehdotuksia, millä tavoin Satmatic Oy voi olla nousussa mukana.

# ECONOMIC POSSIBILITIES AND REASONS BEHIND GROWTH OF SOLARPOWER INDUSTRY AT FINNISH CONSUMER MARKETS

Case: Satmatic Oy

Heikkilä, Sabriina  
Satakunta University of Applied Science  
Business Administration programme  
November 2012  
Instructor: Myntti, Yki  
Number of pages: 70

Key words: Desk study, renewable energy, consumer interface, sustainable development

## ABSTRACT

The topic of this thesis work was to study the possibilities and reasons behind growth of solar power industry at Finnish consumer markets. The thesis work was decided to conduct as a desk study. Assignment arose from Satmatic Oy, an electric- and automation manufacturer from Ulvila. The company has expanded its product category to solar power systems recently. In addition the study took a deeper look to the customer segment expansion from industrial customers to consumer markets.

The conceptual context consisted of surveying the possibilities of solar power in Finland, the differences between consumer markets and business to business markets, the impact of sustainable development and composition of demand. This thesis also surveyed the situation of solar power in other parts of Europe and explored legislation matters possibly influencing the demand of solar power.

Theory is mainly written in the chapters. For sake of clarification some vital concepts was explained in chapter two.

It came clear that solar power industry has potential to grow substantially immediate years. Suggestions of how Satmatic Oy can be a part of this upswing was collected to chapter seven: Conclusion and procedures.

## Sisällys

1. JOHDANTO .....	5
1.1 Tutkimuksen tavoitteet ja käsitteellinen viitekehys .....	6
1.2 Tutkimusmenetelmän valinta .....	8
1.3 Tutkimuksen eteneminen .....	10
2. KÄSITTEET .....	13
3. TOIMEKSIANTAJAYRITYS SATMATIC OY:n ESITTELY .....	15
3.1 AS Harju Elekter Group .....	16
3.2 Toimiala, tuotteet ja palvelut .....	17
3.3 Asiakkaat ja tulevaisuuden näkymät .....	17
4. KULUTTAJA ASIAKKAANA .....	18
4.1 Kuluttajan käyttäytymisen ymmärtäminen .....	18
4.2 Yrityksen yhteiskuntavastuu .....	22
5. ENERGIAA AURINGOSTA .....	25
5.1 Yleisesti .....	25
5.2 Tekniikka .....	29
5.3 Rakennusmääräykset .....	34
5.4 Asetus rakennusten energiatehokkuudesta .....	35
5.6 Uusin tutkimus- ja kehitys .....	40
5.7 Markkinatilanne ja kehitysnäkymät Suomessa ja muualla .....	42
6.1 Kohderyhmät ja segmentointi .....	44
6.3 Toimittajat .....	49
6.4 Markkinointi ja jakeluverkosto .....	50
6.5 Kilpailija-analyysi .....	53
6.6 SWOT .....	59
7. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDESUOSITUKSET .....	62
8. YHTEENVETO TUTKIMUKSEN TAVOITTEISTA .....	67

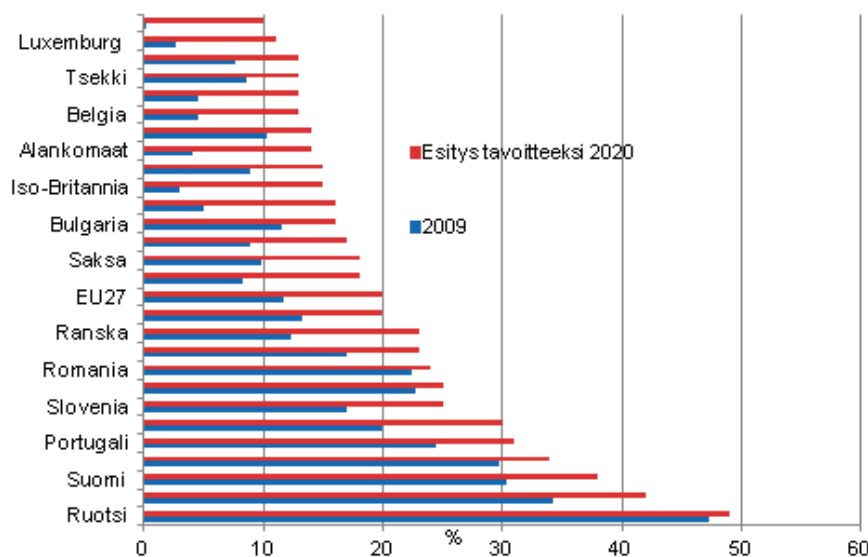
## 1. JOHDANTO

Suomea pidetään yleisesti aurinkoenergialle sopimattomana maana kylmän ilmaston ja lyhyen kesän vuoksi. Kuitenkin aurinkoenergia ei vaadi kuumuutta, eikä pilvettömältä taivaalta paistavaa aurinkoa, vaan valoa. Suomessa aurinkoenergiasta saavutettava hyöty on vain hieman Keski-Eurooppaa matalampi, samaa luokkaa esimerkiksi Saksan kanssa, jossa aurinkoenergialla on valtavat markkinat ja jonne asennetaan joka vuosi yhden suuren ydinvoimalan kapasiteettia vastaava (1500 MW) määrä aurinkopaneeleita yksinomaan yksityisten kotitalouksien katoille. On laskettu, että Etelä-Suomessa jokainen neliökilometri vastaanottaa vuoden aikana noin 1000 kilowattituntia auringonsäteilyä. Pilvisellä säällä voidaan hyödyntää auringon hajasäteilyä pilvien läpi, eli sitä osaa, jonka näemme valona.

Aurinkoenergia on Suomessa uutta ja vielä varsin lapsenkengissä. Koska muualla Euroopassa tilanne on täysin toinen, tulevaisuutta voidaankin kartoittaa melko luotettavasti vertailulla esimerkiksi Saksaan, joka on ilmastollisesti ja infrastruktuuriltaan lähellä Suomea. Eurooppa on maanosana tällä hetkellä aurinkoenergian suurin markkina-alue maailmassa. Kuitenkin Yhdysvaltojen odotetaan nousevan lähivuosina hallitsevaksi alueeksi. Myös muualla teollistuvissa maissa kehitys kulkee samansuuntaisesti. Tulevaisuuden mahdollisuuksia on tutkittu kartoittamalla uusimpia tutkimustuloksia ja teknologista kehitystä esimerkkien avulla maailmanlaajuisesti. Oma lukunsa on Euroopan Unionin vahva panostus uusiutuvien energiamuotojen nostamiseksi merkittävään asemaan loppuenergiankulutuksesta. EU on asettanut tavoitteen, jossa vuoteen 2020 mennessä 20 % kulutetusta energiasta on tuotettu uusiutuvilla energiamuodoilla. Merkittävä osa kokonaisuudesta on aurinkoenergialla. Suomen hallitus on sitoutunut osaltaan tähän tavoitteeseen linjaamalla, että vuoteen 2020 mennessä 38 % Suomessa kulutetusta energiasta on tuotettu uusiutuvilla energiamuodoilla. Niinpä kysymys ei olekaan se, onko uusiutuvien energiamuotojen käytöllä mahdollista vastata kasvavaan energiantarpeeseen ja fossiilisten polttoaineiden ehtymiseen, vaan millä keinoin se toteutetaan.

Kuten taulukosta 1 voidaan havaita, EU-alueen maat ovat kautta linjan asettaneet uusiutuville energiamuodoille merkittäviä kasvutavoitteita verrattuna vuoden 2009 tilanteeseen. Linjaveto on tehty EU vuoden 2020 tavoitteen mukaisesti, jolloin 20 % kulutetusta energiasta tulisi olla tuotettu uusiutuvilla energiamuodoilla.

Taulukko 1: Uusiutuvan energian osuus loppukulutuksesta 2009 ja tavoite 2020 EU alueella



Lähde: Tilastokeskus Energia 2012, Suomen virallinen tilasto, Energian hankinta ja kulutus

### 1.1 Tutkimuksen tavoitteet ja käsitteellinen viitekehys

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää vastauksia uudelle kuluttajasegmentille siirtyvän case yrityksen kannalta seuraaviin pääkohtiin:

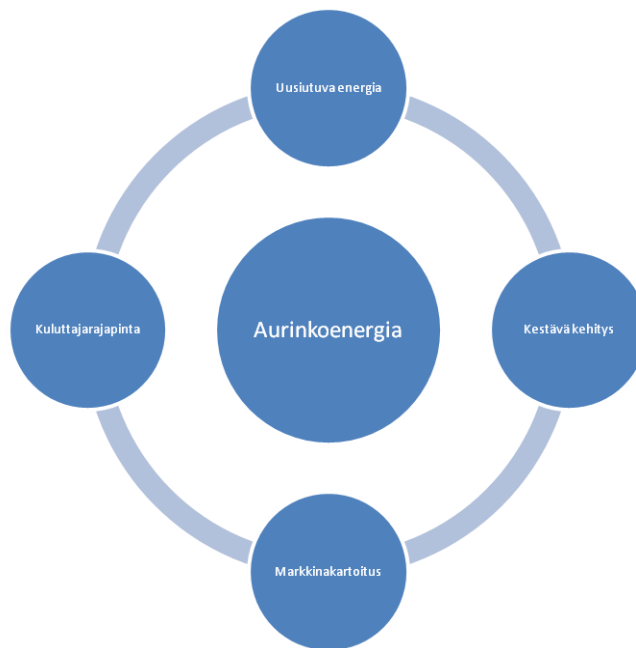
- Onko aurinkoenergialla realistisia mahdollisuuksia menestyä Suomessa?
- Millaisia seikkoja liittyy toimimiseen yritykselle ennestään tuntemattomalla kuluttajasektorilla ja minkälaisia kuluttajien ostopäätöksiin vaikuttavia taustatekijöitä voidaan havaita?

- Millä keinoin case yritys voi saavuttaa markkinaosuuksia Suomen aurinkoenergia markkinoilla?

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, millaisia mahdollisuuksia aurinkoenergialla on Suomen markkinoilla peilattuna kehitykseen muualla maailmassa, miten case yritys voi parhaiten tavoittaa itselleen uuden kuluttajasegmentin asiakkaat, sekä kasvattaa aurinkoenergiatuotteiden myyntiä ja yrityksen tunnettavuutta alan toimijana ja millaisia näkymiä aurinkoenergialla voidaan katsoa olevan yleisesti yrityksen tulevaisuudessa.

Tutkimuksessa keskitytään myös kuluttajakaupan erityispiirteisiin, koska se on case yritykselle uusi segmentti. Kuluttajakauppa eroaa monella tapaa suuresti yritysten välisestä kaupankäynnistä. Sitä säätelee tiukka lainsäädäntö ja huomioon on otettava useita seikkoja asiakaspalvelusta markkinointiin. Myös nykypäivänä paljon huomiota saava yrityksen yhteiskunnallinen vastuu on nostettu esille, sillä yhä laajeneva joukko kuluttajia pyrkii valinnoissaan vastuullisuuteen ja vaatii samaa myös yrityksiltä, joiden palveluja ja tuotteita hankkivat. Tietoyhteiskunta yleisesti ja sosiaalinen media erityisesti ovat mahdollistaneet nopean ja laajan tietoisuuden lisääntymisen yritysten toiminnasta. Vastuullisuuteen liittyvät seikat korostuvasentisestään, kun käsitellään kestävästä kehityksestä ja ekologiseen elämäntapaan tiiviisti liittyvää energiantuotantoa.

Kuva 1: Käsitteellinen viitekehys



Kuvassa 1 havainnollistetaan tutkimuksen käsitteellisen viitekehyyksen muodostumista.

Käsitteellisessä viitekehyyksessä havainnollistetaan tutkimuksessa käsiteltyjä keskeisimpiä käsitteitä. Uusiutuvat energiamuodot muodostavat kokonaismarkkinat, josta eri energiamuodoilla (aurinko, tuuli, vesi, bio) on osansa. Kestävä kehitys on tänä päivänä yksi suurimpia huomionkohteita yritys-elämässä, varsinkin tutkittavana olevan kaltaisella, eettisesti vahvasti värityneellä toimialalla. Markkinatilannetta kartoitetaan Suomen näkökulmasta muiden, lähinnä Euroopan maiden valossa. Pyritään selvittämään, mistä kokonaiskysyntä-potentiaali koostuu. Kuluttajarajapinta on case yritykselle kokonaan uusi segmentti, joten siihen liittyvät haasteet ovat yksi keskeinen tarkastelun kohde.

## 1.2 Tutkimusmenetelmän valinta

Opinnäytetyöt laaditaan hyvin usein erilaisina kyselytutkimuksina. Työn suunnitteluvaiheessa yhtenä hankalimmista asioista olikin määrittellä, millä tutkimusmenetelmällä aihetta tulisi lähestyä, koska tarkoitus ei ollut tehdä kyselyä, vaan tutkia ja kartoittaa aihetta jo olemassa olevan tutkimusaineiston pohjalta höystettynä yrityksen sisäisillä asiantuntijoiden haastatteluilla ja tuoreella artikkelimateriaalilla.



Tutkimusmenetelmäksi selkeytyi kirjoituspöytä tutkimus. Menetelmä soveltui hyvin juuri suunnitellun tyyppiseen markkinakartoitukseen. Kirjoituspöytä tutkimusta voidaan hyödyntää esimerkiksi arvioitaessa kysyntää, toimintaympäristöä tai pohdittaessa segmentointia.

Kirjoituspöytä tutkimusta laadittaessa on mahdollista hyödyntää sekä sisäisiä, että ulkoisia lähteitä. Sisäisiin lähteisiin lukeutuvat muun muassa asiakaspalaute ja tieto toteutetuista markkinointiaktiviteeteista, kun taas ulkoisiin lukeutuvat aikakauslehdet, kirjat, julkaistut tutkimukset, tietokannat, Internet ja kuluttajien ostoajankomuksia ilmaiseva informaatio.

Kirjoituspöytä tutkimuksessa hyödynnetään mahdollisimman paljon jo olemassa olevaa aineistoa. Sekundaarisen aineiston, eli jo olemassa olevan, muihin aiempiin tutkimusongelmiin tuotetun aineiston lisäksi voidaan käyttää kenttä tutkimusta. Tässä tapauksessa yrityksessä suoritettuja haastatteluja, joilla saatiin kerättyä primääristä, eli käsillä olevaan tutkimusongelmaan itse kerättyä aineistoa. Sekundäärisaineiston käytettävyyttä tulee arvioida aineiston keruutavan, ajankohtaisuuden ja keruun syyn pohjalta. Tutkimusaineiston tulee olla kerätty luotettavasti ja sen pohjalta tulisi olla mahdollista tehdä myös yleistyksiä tutkitun aiheen ulkopuolelle. Tutkimusaineiston tulee myös olla tuoretta. Aiheesta riippuu, onko lähde tuore vain viikkoja vai useamman vuoden. Kyseessä olevan tutkimusongelman kohdalla todettiin, että tutkimusaineiston tulee olla viime vuosilta, koska pelkästään tekninen kehitys ja aihealueiden levinneisyys on suhteellisen nopeaa.

(Mäntyneva, Heinonen & Wrangé 2008, 29-31)

Työn tutkimusaineistoa kerätessä kiinnitettiin erityistä huomiota lähdekritiikkiin. Ajantasaisuudesta huolehdittiin pyrkimällä alan taustakirjallisuuden osalta uusimpaan mahdolliseen materiaaliin, käytännössä vuonna 2008 tai sen jälkeen kirjoitettuihin teoksiin. Lisäksi aikaa käytettiin useamman kuukauden aikana parhaiden lehtiartikkelien valintaan erilaisista sekä sähköisistä, että printtimedian julkaisuista ympäri maailman. Yrityksen sisäinen asiantuntemus tarjosi myös korvaamattoman arvokasta, syvempää näkemystä, jota kerrytettiin useilla haastatteluilla. Yrityksen avainhenkilöiden lisäksi haastateltiin myös komponenttitoimittajan edustajaa, sekä alalla saksassa toimivaa konsulttia.

Sekundäärisaineistoa arvioitaessa tulee pohtia, onko kerätty tieto relevanttia tutkimuksen kannalta. Tämän opinnäytetyön kohdalla relevanttiuden pohdinta oli usein tärkeää juuri aihepiirin monimuotoisuuden vuoksi. Ongelmana ei ollut niinkään taustamateriaalin löytäminen, vaan usein vaikealtakin tuntunut karsinta.

### 1.3 Tutkimuksen eteneminen

Työn tilaajana toimi ulvilalainen sähkö- ja automaatioalan yritys Satmatic Oy. Opinnäytetyön laatija työskentelee yrityksessä myynnin ja markkinoinnin assistenttina ja on mukana muun muassa aurinkoenergia tuoteryhmän markkinoinnin suunnittelussa ja toteutuksessa. Aihe oli jo etukäteen henkilökohtaisesti kiinnostava.

Opinnäytetyön laatija on ollut mukana case yrityksen aurinkoenergiatuotteiden kuluttajasektorin kehityksessä alusta alkaen ja aiheesta on ehtinyt kertyä jonkin verran taustatietoa, josta on ollut apua tutkimuksen teossa. Kuitenkin mitä pidemmälle lähdemateriaalin läpikäynti on edennyt, sitä selvemmäksi on käynyt, että olemassa ollut tietotaso on vain pieni raapaisu moninaisen ja alati kehittyvän aihealueen pintaan.

Tutkimuksen osalta ensimmäisenä aloitettiin lähdemateriaalin kartoittaminen ja keräys. Uusimpia kehitys- ja tutkimustuloksia oli suhteellisen helppo löytää useamman aiheeseen liittyvän ammattilehden nettiversioiden tilauksella. Varsinaisen kirjallisen materiaalin hankinta oli haasteellista. Aiheen ajankohtaisuudesta huolimatta siitä on kirjoitettu yllättävän vähän, eikä suomenkielistä, edes käännettyä kirjallisuutta juuri ole. Porin kaupungin pääkirjasto ei tarjonnut aiheesta kuin yhden ammattimaisen uudehkon tietokirjan ja senkin ruotsinkielisenä. Tiedekirjastojen tietokantoihin siirtyminen toi apua ja englanninkielistä lähdekirjallisuutta aiheeseen liittyvistä teemoista alkoi löytyä. Aiheen kiinnostavuus aiheutti positiivisen ongelman, jossa aiheen rajaus nousi isoksi haasteeksi.

Artikkeli ja kirjamateriaalin lisäksi työtä varten seurattiin aktiivisesti energia-alan ammattilehtiä Suomessa ja maailmalla. Syvempää tietoa sekä aurinkoenergia-alasta yleensä, että case yrityksen alkuperäisistä motiiveista laajentaa uusiutuvien energioiden

sektorille haettiin haastatteleamalla myynti- ja vientijohtaja Rainer Nurkkalaa, jonka vastuualueeseen aurinkoenergiasektori yrityksessä kuuluu.

Lähdeaineiston ja työssä kertyneen tiedon pohjalta laadittiin opinnäytetyön kirjallinen osuus. Matkan varrella kertynyttä ajankohtaista tietoa liitettiin mukaan, jotta työ olisi niin ajantasainen, kuin mahdollista.

Tutkimusraportti on pyritty rakentamaan niin, että lukijalle muodostuisi selkeä kokonaiskuva tutkittavasta aiheesta riippumatta siitä, miten tuttu aihe entuudestaan on. Mukana on teknisiä osuuksia siltä osin, kun se aiheen ymmärtämisen kannalta on välttämätöntä. Tulevia kuluttajamarkkinoita ennustettaessa on varsin merkityksellistä tutustua tarjolla jo oleviin ja tuleviin ratkaisuihin ja kehitysnäkymiin. Pohjatietona toimiva teoria on kirjoitettu pääasiassa lukuihin sisälle.

Johdannossa pohjustetaan aurinkoenergian tilannetta Suomessa ja maailmalla yleisellä tasolla. Tutkimuksen tavoitteet on pyritty karsimaan ydinkysymyksiin, joihin vastataan tutkimustulosten pohjalta raportissa ja johtopäätökset osuudessa.

Aiheeseen liittyvät käsitteet selitteineen liitettiin heti tutkimuksen alkuosaan, jotta lukijalla on keskeisimmät termit käytössään raporttiin tutustuessaan.

Case yrityksen kannalta yksi suurimmista haasteista aurinkoenergian tuotekategoriassa on asiakassegmentin laajennus yritysten välisestä liiketoiminnasta kuluttajakaupan puolelle. Luvussa neljä perehdytään kuluttaja-asiakkaan eroihin yritysten väliseen kauppaan verrattuna, kuluttajan käyttäytymisen tutkimukseen sekä teorian, että case yrityksessä havaittujen seikkojen pohjalta ja tänä päivänä runsaasti huomiota saavaan yrityksen vastuulliseen toimintaan.

Luku viisi avaa tutkittavaa aihetta syvemmin. Aluksi tutustutaan aurinkoenergian tilanteeseen ja taustoihin Suomessa ja maailmalla. Kehityspotentiaalia ja mahdollisuuksia kartoitetaan energiasektorin numeraalisen tutkimustiedon pohjalta. Tekniikkaa ja sovellutuksia sivutaan pääpiirteissään case yrityksen tuotekategoriaan kuuluvilta osin. Kuluttajien kiinnostuksen kasvuun ja ostohalukkuuteen suuresti vaikuttavat lainsäädännölliset seikat käydään läpi, yksityisen ostajan päätöksiin vaikuttavat esimerkiksi rakennuslupiin ja sähköyhtiön säädöksiin liittyvät seikat. Suurta

kasvupotentiaalia alalle voidaan ennustaa myös kesällä 2012 voimaan astuvan rakennusten energiatehokkuuden määräysten johdosta. Luvussa kartoitetaan myös tulevaisuutta alalla kokonaisuudessaan tutkimus- ja kehitystyön valossa.

Markkinatilannetta ja kehitysnäkymiä tarkastellaan Suomessa ja muualla, jonka lisäksi erityisesti käydään läpi EU:ssa tapahtuvaa panostusta ja toimenpiteitä esimerkkien valossa. EU:n tavoitteet linjaavat vahvasti myös Suomen näkymiä. Skeptisimmänkin mielipiteen haltija voi joutua hämmästyksen valtaan tutustuessaan tulevaisuuden todellisuuteen, jota parhaillaan luodaan sadoissa Euroopan laboratorioissa ja tutkimuslaitoksissa.

Luvussa kuusi tutustutaan case yrityksen tilanteeseen lähemmin. Tarkastelussa ovat niin segmentit ja tuotteet, kuin brändin rakentaminen sekä teorian, että käytännön tilanteiden kautta. Lisäksi tutustutaan yrityksen toimittajaverkoston, markkinointiin ja jakeluun, sekä kilpailutilanteeseen. Lopuksi kartoitetaan yrityksen tilannetta ja mahdollisuuksia SWOT-analyysin avulla.

Luku seistämän kokoaa yhteen tutkimuksessa havaitut seikat johtopäätöksiin. Tutkimuksen tavoitteeksi asetetut kysymykset ja niihin löytyneet ratkaisut esitellään. Toimenpidesuosituksukset sisältävät isompia ja pienempiä ehdotuksia, jotka pohjautuvat tutkimuksessa esille tulleisiin seikkoihin.

Tutkimusraportti päättyy lukuun 8, jossa kootaan yhteen alussa esiteltyihin avainkysymyksiin löydettyjä ratkaisuja tiivistetysti.

## 2. KÄSITTEET

### Uusiutuva energia

Päästöttömät, luonnonvaroja pysymättömästi kuluttavat energiantuotantotavat, aurinko-, tuuli-, ja aaltoenergia, ympäristöystävällisesti rakennettu vesivoima, osa bioenergian muodoista ja maalämpö.

### Aurinkoenergia

Auringon säteilyn tuottama energia

### Aurinkosähkö

Auringon säteilyn sisältämä energia saa aikaan valosähköisen ilmiön aurinkosähköpaneelien kennoissa. Auringon paistaessa paneeli tuottaa jatkuvaa tasavirtaa, joka voidaan muuttaa vaihtovirraksi invertterin avulla.

### Invertteri

Taajuusmuuttaja, jonka avulla aurinkosähköpaneelien tuottama tasavirta muunnetaan kotitalouksissa käyttökelpoiseksi vaihtovirraksi.

### Aurinkolämpö

Auringon energia kerätään aurinkolämmön tuotannossa talteen aurinkokeräimien avulla, joiden sisällä kiertävään ilmaan tai nesteeseen lämpö sitoutuu.

### Passiivinen aurinkoenergia

Passiivisella aurinkoenergialla tarkoitetaan auringon luonnollisen lämmitystehon hyödyntämistä esimerkiksi rakennuksen sijoittelulla mahdollisen aurinkoiseen ja tuulettomaan paikkaan.

### Aktiivinen aurinkoenergia

Aktiivisesta aurinkoenergiasta puhutaan, kun auringon energiaa kerätään talteen aurinkosähköpaneelien tai aurinkokeräinten avulla.

### On-grid

Aurinkosähköjärjestelmä, joka on liitetty valtakunnan sähköverkkoon.

### Off-grid

Akkuihin varaava järjestelmä sähköverkon ulkopuolella sijaitseviin kohteisiin tai omavaraiseen sähköntuotantoon.

### Valosähköinen ilmiö

Jännitteen syntyminen valolle altistuvassa materiaalissa.

### Syöttötariffi

Uusiutuvan energian tuottajalle maksettava takuuhinta tuotetusta energiasta.

### Mikrotuotanto

Erittäin pienimuotoinen sähköntuotanto.

### Loss of Mains

Termillä tarkoitetaan tilannetta, jossa valtakunnan sähköverkosta katoaa jännite. Mikäli verkossa on kiinnittyneenä pientuotantolaitoksia, tulee niiden katkaista virransyöttö automaattisesti huolto yms. töiden turvallisuuden takaamiseksi.

### 3. TOIMEKSIANTAJAYRITYS SATMATIC OY:n ESITTELY

Satmatic Oy on satakuntalainen sähkö- ja automaattiorakentamisen projekti- ja sopimusvalmistus toimittaja. Toimitukset kohdistuvat niin teollisuuden, energiantuotannon, sähköjakelun kuin infrastruktuurinkin sektoreille. Merkittävää roolia näyttely sekä suora, että välillinen vienti. Yrityksen toimintakokonaisuus kattaa niin kehityksen, suunnittelun, tuotannon, kuin huollonkin. Pää tuotekategoriat ovat muun muassa automaatiokeskukset, puistomuuntamot ja sähkökojeistot. Kasvavana tuoteryhmänä ovat ajoneuvojen lämmitys- ja lataus ratkaisut, sekä uusiutuva energia. Pääasiakasryhmänä on vientiin suuntautunut konepajateollisuus sekä sähköjakelun sektori.

(Satmatic Oy:n yritysesittely 2012.)

Vuonna 2011 yrityksen liikevaihto oli 18,6 miljoonaa euroa. Yrityksellä on kaksi toimipaikkaa; pääkonttori ja tehdas Ulvilassa noin 5000 m<sup>2</sup> ja pääkaupunkiseudun asiakkaita palveleva tuotantopiste Keravalla noin 15000 m<sup>2</sup>.

Henkilöstöä oli vakituisessa työsuhteessa vuoden 2011 lopussa yhteensä 90 henkilöä.

(Satmatic Oy vuosikertomus 2011.)

Yrityksen koko osakekannan omistaa virolainen AS Harju Elekter. Satmatic Oy toimii myös muiden konsernin yhtiöiden valmistamien tuotteiden maahantuojana Suomessa.

Satmatic Oy: n nykyinen toimitusjohtaja Simo Puustelli perusti yhtiön Porissa vuonna 1988. Kahden vuoden kuluessa toiminta laajeni suunnittelusta projektitoimintaan ja keskusvalmistukseen. Yrityksen toimipaikka vaihtui Porista Ulvilaan.

Ensimmäiset kymmenen vuotta yritys toimi itsenäisesti, kunnes vuonna 1997 Siemens Osakeyhtiöt hankki Satmatic Oy:n omistukseensa. Vuonna 2002 yritys myytiin virolaiselle Harju Elekter Groupille.

Vuoden 2005 lopulla yhtiö avasi myyntikonttorin Vantaalle ja vuoden 2006 huhtikuussa Satmatic Oy hankki omistukseensa keravalaisen Finoval Oy:n koko osakekannan ja

myöhemmin samana vuonna yritys fuusioitiin Satmatic Oy:n kanssa. Samalla Vantaan myyntikonttori yhdistettiin Keravan toimitiloihin.

Vuonna 2009 Ulvilan kaupunki ja Satmatic Oy suorittivat merkittävän laajennusprojektin Satmatic Oy:n toimitiloihin Ulvilassa. Laajennuksen jälkeen pinta-ala laajeni yli 4000 m<sup>2</sup>. Samana vuonna Satmatic Oy osti Siemens Oy:ltä piharasia-liiketoiminnan.

(Satmatic Oy: n www-sivut 2012.)

Ympäristötietoisuuden lisääntyessä jatkuvasti nähtiin aurinkoenergia Satmatic Oy:ssä kiinnostavana vaihtoehtona liiketoiminnan kehittämiseen. Asiaan vaikutti osaltaan invertteritekniikan, eli taajuusmuuntaja tekniikan vahva osaaminen entuudestaan. Yritys halusi kerryttää tietotaitoa ja kokemusta aiheesta myös käytännön kautta ja Satmatic Oy:n Ulvilassa sijaitsevan tehtaan katolle rakennettiin vuonna 2010 30 kW valtakunnan sähköverkkoon liitetty aurinkoenergiajärjestelmä. Tuotetulla energialla on ensisijaisesti tarkoitus kattaa kiinteistön jäädytykseen kesäisin tarvittava energia.

(Satmatic Oy)

### 3.1 AS Harju Elekter Group

Harju Elekter Group on vuonna 1968 perustettu sähkölaitteiden ja materiaalien valmistaja ja myyjä. Konserni on kasvanut aktiivisesti ja on tänä päivänä yksi Baltian alueen suurimmista sähkötekniikan tuottajista. Vuonna 2011 konsernin liikevaihto oli 46,7 miljoonaa euroa.

Pääkonttori sijaitsee Viron Keilassa. AS Harju Elekter Group työllistää noin 500 henkilöä, joista 340 työskentelee Virossa, 100 Suomessa ja 80 Liettuassa. Yritys on noteerattu Tallinnan pörssissä vuodesta 1997. Harju Elekter Groupin hallituksen puheenjohtajana toimii Endel Palla.

(AS Harju Elekter vuosikertomus 2011; www.he.ee.)



### 3.2 Toimiala, tuotteet ja palvelut

Satmatic Oy:n päätuoteryhmiä ovat muun muassa automaatio- ja sähkökäyttökeskukset, sähkökojeistot ja puistomuuntamot sekä suunnittelu, asennus ja huoltopalvelut. Päätoimialoina ovat teollisuuden sähkö- ja automaatiovalmistus, projektitoiminta, energianjakelu, matala- ja keskijännite, sekä rakennukset ja infrastruktuuri.

(Satmatic Oy esittely 2012.)

Yrityksen mottona on olla asiakkailleen paras vaihtoehto. Tällä tarkoitetaan sitoutumista kokonaisvaltaiseen palveluun tarvittaessa koko kohteen tai tuotteen elinkaaren ajan. Palvelu- ja tuotevalikoimaa kehitetään jatkuvasti yhteistyössä asiakkaiden ja yhteistyökumppaneiden kanssa. Aurinkoenergiatuotteiden ohella esimerkki merkittävästä tuotekategorian laajennuksesta on vuonna 2009 omalle tuotenimelle ostettu piharasiavalmistus, jota on kehitetty aktiivisesti vastaamaan asiakkaiden muuttuvia tarpeita. Piharasioiden kehityksessä on siirrytty lämmityksen lisäksi myös ajoneuvojen lataukseen. Uusimpana aluevaltauksena Satmatic Oy:ssä kehitettiin ja tuotteistettiin valmiiksi älykäs katuvalojen etähallintajärjestelmä.

([www.satmatic.fi](http://www.satmatic.fi))

### 3.3 Asiakkaat ja tulevaisuuden näkymät

Satmatic Oy:n pääasiakasryhmänä on vientiin suuntautunut konepajateollisuus. Yrityksen liiketoiminta jakautuu projektitoimituksiin ja sopimusasiakkaisiin. Asiakassuhteissa pyritään pitkäikäiseen yhteistyöhön, jolla saavutetaan lisäarvoa molemmille osapuolille. Asiakassuhteiden kulmakiviä ovat luvatuista asioista kiinni pitäminen, laadukas toteutus ja toimitusaikojen pitävyys. Nämä seikat ovat nousseet myös asiakastyytyväisyys tutkimuksissa yrityksen menestyksen tekijöiksi.

(Mäkelä, R. 2010. Opinnäytetyö.)

Yrityksen laatu järjestelmää kehitetään jatkuvasti ISO 9001:2008 sertifikaatin pohjalta. Yrityksellä on myönnetty myös ympäristösertifikaatti ISO 14000:2004. Satmatic Oy:llä on Suomen Asiakastiedon myöntämä Suomen Vahvimmat – laatuluokitus.

Useat asiakasyritykset edellyttävät nykyään toimittajiensa täyttävän erittäin tarkat laatuvaatimukset ja ympäristöseikat kasvattavat merkitystään jatkuvasti.

(Satmatic Oy:n yritysesittely 2012.)

”Vuosi pulkassa, pulkka vauhdissa” totesi Satmatic Oy:n toimitusjohtaja Simo Puustelli tuoreessa katsauksessaan asiakaslehti Satsissa 30.3.2012. Talouden näkymät ovat yleisesti haasteelliset, mutta Satmatic Oy lähtee vuoteen 2012 hyvällä tilauskannalla vahvalla uskolla laman murtamisesta. Loppuvuodesta edessä on mahdollisesti taantumien vaikutuksia vientiin suuntautuneen konepajateollisuuden näkymien heiketessä. Energia- ja rakennussektorin odotetaan kuitenkin kehittyvän myönteisesti.

Toimitusjohtaja Puustelli kertoo uskovansa kuitenkin nöyrään tekemiseen: ”Pitää mennä kuin ravihevonen, lähes laput korvilla ja katseenohjaimet silmillä,” toteaa Puustelli.

(Satmatic Oy:n asiakaslehti Satsi 1/2012.)

#### 4. KULUTTAJA ASIAKKAANA

Perinteisen teollisuusyrityksen laajentaessa asiakaspohjaansa kuluttajasegmentin puolelle tulee huomioon ottaa monia totutusta toimintatavasta poikkeavia seikkoja, joita kaikkia on mahdoton etukäteen kartoittaa, vaan ne nousevat esiin muuttuvan tilanteen mukana. Seuraavassa luvussa on pyritty tuomaan esille joitain näistä seikoista.

##### 4.1 Kuluttajan käyttäytymisen ymmärtäminen

”Moraalisesti kestävä tuotteen ostaminen kalliimmalla ei ole kuluttajalle helppo asia. Silloin korkeampi hinta pitäisi pystyä kääntämään kulutushyödyksi, ei menetykseksi”  
( Liisa Välikangas Johanna Pentikäisen kirjassa Hyvän Markkinat 2009).

Yrityksen on tänä päivänä menestyäkseen pyrittävä ymmärtämään asiakastaan ja niitä motiiveja ja taustatekijöitä, joiden pohjalta ostopäätökset syntyvät. Asiakkaan arvojen

tunnistaminen tunnustetaan nykyään yleisesti yhdeksi yrityksen menestyksen avaintekijäksi. Kuluttajakauppa eroaa tässäkin suhteessa case yritys Satmatic Oy:n päätoimialojen B to B-liiketoiminnasta. Yrity maailmassa ostot ovat investointeja, joista tehdään ensin päätös, jonka jälkeen kilpailutetaan eri kriteerien mukaan paras toimittaja tai käytetään sopimusvalmistus periaatteella vakiintuneen yhteistyöyrityksen palveluja. On totta, että ammattioistajakin on ihminen, jonka päätöksiin vaikuttavat tunteet ja henkilökohtaiset suhteet. Ammattioistaja ei kuitenkaan yleensä osta ”omasta pussistaan”, vaan hankinta tehdään joka tapauksessa ja ratkaistavana on vain se, keneltä ostetaan.

Kuluttaja harkitsee toimittajan lisäksi koko hankintaa ja sen ajankohtaa usein ostopäätöksen saakka. Tästä syystä hyvinkin potentiaaliselta vaikuttanut kauppa voi usein peruuntua viime hetkellä. Kuluttajan käyttäytyminen on ailahtelevaa ja itse myyntitapahtumalla on suuri merkitys päätöksen syntymisessä. Myyjän tulee pyrkiä jättämään mahdollisimman hyvä muistijälki ja kokemus asiakkaalle, joka astuessaan ulos myymälästä tai messuosastolta on välittömästi altis kilpailijoiden tarjoamalle informaatiolle.

Epäröinti ja tarkka harkinta on ymmärrettävää, kun kyseessä on hiukankin suuremman kokoluokan aurinkoenergiajärjestelmän hankinta. Kustannusten lisäksi ratkaisu on pitkäaikainen linjan veto oman kodin tai vapaa-ajan asunnon energiaratkaisuissa. Ammattioistajien kanssa toimimaan tottuneilta case yrityksen myyjiltä saatiin useita huomioita kuluttajien päätöksenteon eroista ammattioistajien kanssa toimimiseen. Eräs kommentti oli, että kuluttaja-asiakas tuntuu usein olevan hyvin kiinnostunut aiheesta ja hänellä saattaa olla perusteelliset suunnitelmat investoinnin pohjalle. Kuitenkin suurimmassa osassa tapauksia kaupat eivät synny ainakaan ensimmäisellä tapaamisella, vaan koko asia tuntuu unohtuvan asiakkaan mielestä hänen astuessaan ulos. Sama piirre on havaittu tutkimuksissa liittyen eettiseen kuluttamiseen yleisesti, eikä kyseessä ole suomalainen ilmiö, vaan sama toistuu maailman laajuisesti.

Laajalti tunnistettu kuluttajakäyttäytymisen uusi ilmiö on vastuullinen kuluttaminen. Tällä tarkoitetaan ostopäätöksiä ohjaavien motiivien ja kuluttajan perusarvojen siirtymistä hinta- ja tuotokeskeisestä päätöksenteosta eettisesti kestäviin ratkaisuihin. Useissa tutkimuksissa on saatu yhteneviä tuloksia, jossa noin kahdeksan kuluttajaa

kymmenestä ilmoittaa pitävänsä tärkeänä ostaa ekologisia tuotteita vastuullisilta yrityksiltä vaikka korkeampaan hintaan. Vastaavasti valtaosa vastaajista ilmoittaa välttävänsä sellaisten yritysten tuotteita, joiden menettelytavat eivät vastaa kuluttajan arvomaailmaa ja olevansa valmiita myös joko suosittelemaan tai arvostelevaan yrityksiä muille kuluttajille niiden toteuttaman vastuullisen toiminnan pohjalta.

Edellä kuvailun case yrityksessä havaitun ilmiön kanssa yhtenevä ristiriita syntyy, kun havaitaan, että asenteet eivät aina ennustakaan käytöstä. Taloudellisesti tiukkoina aikoina ihmiset eivät välttämättä osta ympäristöystävällisesti mikäli heidän pitää maksaa siitä ylimääräistä verrattuna vastaavaan, ei-vastuullisesti tuotettuun tuotteeseen. Tästä huolimatta kuluttajien arvoissa on havaittavissa selkeä siirtymä vastuulliseen kuluttamiseen. Markkinatutkijat ovat segmentoineet vastuulliset kuluttajat englanninkielisellä termillä LOHAS, joka on lyhenne sanoista ”lifestyle of health and sustainability.” Vastuullisuutta ydinarvona pitävä joukko kuluttajia nojaa ostopäätöksissään hinnan sijaan eettisiin arvoihin ja näkee tehdyt valinnat välineenä henkilökohtaiseen kehitykseen.

(Solomon 2011, 180).

On hyvä huomioida, että kuluttajilla on ollut vasta suhteellisen vähän aikaa ylipäättään mahdollisuus tehdä vastuullisen kuluttamisen päätöksiä. Kun asiasta tänä päivänä puhutaan yhä enemmän, alkaa tiedon lisääntyminen vaikuttaa sekä yksittäisten ihmisten, että päättäjien asenteisiin. Kestävää kehitystä arvostavassa kodissa kasvaneet lapset sisäistävät arvot perusasioiksi ja tekevät aikanaan omassa kulutuksessaan päätöksiä niiden pohjalta.

Vastuullisen kuluttamisen markkinat ovat aivan viime vuosina laajentuneet niche-markkinoista massatuotantoon. Parhaiten esimerkkejä voi löytää ruokateollisuudesta, missä ainakin suuremmilta toimijoilta löytyy omat luomu tuotemerkit. Ilmiö on kuitenkin aivan yhtä selvä myös muussa kulutuksessa, kuten energiasektorilla. Ainoastaan tarpeen toteuttaminen on vaikeampaa, maitotölkki on verrattain matalan kynnyksen ostos verrattuna kodin sähköjärjestelmän uusimiseen.

Negatiivisena seikkana voidaan mainita ns. viherpesu. Termillä tarkoitetaan yritysten mahdollista ratsastamista eko-huuman siivellä valheellisin perustein. Kuluttajien joukossa esiintyy herkästi epäluottamusta, mikäli vihertävien arvojen esilletuonnissa

tunnutaan menevän epäuskottaviin mittasuhteisiin. Tällaisten tapausten osoittautuessa todellisiksi, voivat ne heilauttaa koko vastuullisen liiketoiminnan uskottavuutta.

Yksi mahdollinen tapa selittää kuluttajien arvojen ja käyttäytymisen välistä ristiriitaa on soveltaa Maslowin tarvehierarkian teoriaa.

Kuvassa 2 on esitetty Maslowin tarvehierarkia tutussa pyramidimallissaan. Perustason ja pohjan muodostavat fysiologiset tarpeet. Näihin voidaan laskea lukeutuvan myös energian tarve. Kylmässä pohjolassa elo ilman sähköä ei ole mahdollista. Ihmisen tärkein tarve tällä saralla on turvata, että energiaa ja lämpöä ylipäättään riittää. Seuraavalla tasolla sijaitsevat turvallisuuden tarpeet nivoutuva tässä tapauksessa samaan. Vasta ylimpänä sijaitsevat moraaliset tarpeet, joihin eettiset valinnat voidaan lukea. Aurinkoenergian hankkiminen ei vielä ole taloudellisesti kannattava vaihtoehto, vaan päätöksen taustalla täytyy olla myös moraalisia, eettisiä vaikuttimia. Kuitenkin niin kauan, kuin perustarpeissa on epävarmuutta, nousee ratkaisevaksi päätöksen motiiviksi se, että nämä tarpeet saadaan ylipäättään varmasti tyydytettyä. Nykyhetken taloudellisessa tilanteessa moni kuluttaja katsoo ensin hintalappua.

Kuva 2: Maslowin tarvehierarkia



Lähde: Vuorinen, Risto ja Tuunala, Eliisa: Psykologian perusteet, Aivot ja psyyke, s. 149–150. Otava, 1997

Abraham Maslow julkaisi psykologisen teoriansa vuonna 1943 tutkimuksessaan *A Theory of Human Motivation*. Teorian ydin on, että ihmisellä on tiettyjä perustarpeita, jotka tulee tyydyttää ensin. Vasta tämän jälkeen ihminen alkaa etsiä tyydytystä korkeammilta tasoilta. Tarvehierarkia kuvataan usein pyramidina, jonka leveän alaosan muodostavat perustarpeet ja kapean huipun korkeimmat tarpeet.

Maslowin mallia on käytetty laajalti hyväksi muun muassa kaupan ja markkinoinnin suuntaamisessa. Henkilölle, jonka perustarpeet eivät ole kunnossa, on turha tarjota tuotteita, jotka vastaavat korkeampien tasojen tarpeisiin. Huolimatta Suomen asemasta hyvinvoivana valtiona, vain rajattu joukko kuluttajia on tilanteessa, jossa he voivat keskittyä vapaasti tyydyttämään eettisen arvomaailmansa mukaisia tarpeita. On myös huomionarvoista, että Maslowin malli soveltuu lähinnä länsimaiseen individualistiseen kulttuuriin, sillä esimerkiksi Aasian maissa yhteisöllisyyden tarpeet ohittavat tärkeydessä yksilön fysiologiset tarpeet.

(Solomon 2011, 162.)

On myös huomioitava, että merkittävä osa ihmisistä ei ylipäättään omaa arvomaailmaa, jossa ekologinen elämäntapa tyydyttäisi yksilön moraalisia tarpeita.

#### 4.2 Yrityksen yhteiskuntavastuu

Asiakkaat tarkastelevat yritysten toimintaa nykyään hyvin kriittisesti. Suurelle joukolle kuluttajia hinta ei ole enää suurin ostopäätöksiä määräävä tekijä, vaan yritysten vastuullinen toiminta kaikilla eri osa-alueilla on suuressa roolissa. Tiedonkulku on nopeaa ja mahdollisten epäkohtien havaitseminen vahingoittaa yrityksen imagoa usein pysyvästi.

Aurinkoenergiatuotteiden kohdalla voidaan varmuudella katsoa, että potentiaaliset asiakkaat omaavat vahvan kiinnostuksen ekologiseen elämäntapaan, kukaan ei vielä hanki aurinkoenergiajärjestelmää Suomessa pelkästään taloudellisten vaikuttimien pohjalta. Yrityksen kokonaisvaltainen, kaikki eri toiminnan osa-alueet kattava vastuullisuus onkin korostuneen tärkeä tällä segmentillä. On ensiarvoisen tärkeää, että

tieto yrityksen vastuullisuudesta välittyy asiakkaille yrityskuvan ja markkinointiviestinnän välityksellä luotettavasti ja selvästi.

TNS Gallupin vuonna 2007 tekemästä tutkimuksesta kävi ilmi, että 75 % vastanneista piti erittäin, tai melko tärkeänä yritysten viestimistä vastuullisesta toiminnastaan. Vastajina oli 1036 15 vuotta täyttänyttä henkilöä. Käsitys yrityksen vastuullisesta toiminnasta vaikuttaa sekä siitä muodostettavaan yleiseen mielipiteeseen, että kuluttajien ostopäätökseen.

(Haapala ja Aavameri 2008, 138.)

Yrityksen yhteiskuntavastuu on nuori käsite, joka on kehittynyt ja nostanut merkitystään nopeasti, peruskäsitteistöä alettiin muokata 1990-luvulla. Silloin luotiin edelleen käytössä oleva jaottelu kolmeen osa-alueeseen; taloudellinen vastuu, sosiaalinen vastuu ja ympäristövastuu. Viimeaikaisena kehityksenä on keskitytty yhteiskuntavastuun johtamiskäytäntöihin. Jotta hyvät ja vastuulliset toimintatavat jatkuisivat myös tulevaisuudessa, on tärkeää, että niitä johdetaan määrätietoisesti ja että aiheeseen suhtaudutaan johdon ja omistajien keskuudessa hyvin. Myös olennaisuustarkastelua korostetaan, yksittäisiä päätöksiä ja toimenpiteitä tulee tarkastella niiden merkittävyyden pohjalta; tuottaako valittu vaihtoehto selkeää yhteiskunnallista hyvää.

Yhteiskuntavastuun määritelmässä huomionarvoisia käsitteitä ovat itsesääätely ja vapaaehtoisuus. Yrityksen pitää säädellä ja ohjata toimintaansa oma-aloitteisesti entistä kestävämpään suuntaan. Pelkkä ulkopuolelta säädettyjen lakien ja määräysten noudattaminen ei riitä. Vapaaehtoisuuden käsite tukee itsesääätelyä. Yhteiskuntavastuun tulee olla yritykselle vapaaehtoista, jotta sillä voidaan mitata todellista sitoutumista ja pitkäjänteisen vastuullisuutta.

Usein käytetty kestävä kehitys on kattotermi, joka pitää sisällään kaiken toiminnan, joka mahdollistaa maapallon resurssien riittämisen kaikille kaukana tulevaisuudessa ja edistää maapallon asukkaiden hyvinvointia. Yksittäisen yrityksen on vaikea omalla toiminnallaan tuottaa tuloksia, joilla olisi suora vaikutus koko maapallon tulevaisuuteen. Se koskeekin lähinnä valtioita ja julkisia organisaatioita.

(Jussila 2010, 7-43.)

Yrityksen yhteiskuntavastuu on termi, jolla kestävä kehitystä on sovitettu yrity maailmaan. Yhteiskuntavastuu viittaa terminä selvään yhteyteen yrityksen oman

toiminnan ja kestäväen kehityksen välillä. Yhteiskuntavastuun osa-alueista tässä työssä tarkastellaan yrityksen ympäristövastuuta. Se on muodostunut hyvin laajaksi käsitteeksi, jota usein tarkastellaan omana kokonaisuutenaan. Sillä on kuitenkin kiinteä suhde muuhun yhteiskuntavastuuseen, sillä ympäristöasiat ovat ihmisoikeuksien ohella olleet ensimmäisiä yhteiskuntavastuussa käsiteltyjä kokonaisuuksia, joiden ympäriltä koko käsite on lähtenyt kehittymään.

Yrityksen toiminnan kokonaisvaltainen tarkastelu ympäristön hyvinvoinnin näkökulmasta korostuu jatkuvasti eri sidosryhmien vaikutuksesta. Asiakkaiden ja yhteistyökumppanien vaatimukset yritystoiminnan vastuullisuudesta kasvavat sekä yritystenvälisessä, että kuluttajakaupassa. Yhteiskuntavastuun sisältämä ympäristövastuun käsite on Satmatic Oy:ssä huomioitu usein eri tavoin. Suurilla asiakkailla on tänä päivänä erittäin tarkat määräykset myös ympäristön suojeluun liittyen, esimerkkinä tästä ovat erilaiset sertifikaatit ja auditoinnit, joilla yrityksen toimintoja tarkastetaan ja mitataan. Vuonna 2010 Satmatic Oy:lle myönnettiin ISO 14000:2004 ympäristösertifikaatti, jota valvotaan sertifikaatin myöntäneen Bureaus Veritas Oy:n toimesta vuosittain. Esimerkkiyrityksessä toteutuu edellä mainittu johdon sitoutuminen ja vapaaehtoisuuden käsite. Yrityksen toimitusjohtaja on linjannut ympäristön hyvinvoinnin tärkeäksi teemaksi, jonka toteutumisen eteen panostetaan jatkuvasti kaikilla toiminnan osa-alueilla uusiutuvan energiasektorin kehittämisen lisäksi.

(Satmatic Oy)

Yrityssektorilla puhutaan rajatusta joukosta asiakkaita. Kuluttajasegmenttiin siirryttäessä vaatimuksien moninaisuus kasvaa aivan eri mittakaavaan. Onkin tärkeää, että yrityksen toiminta kestää päivänvaloa kaikilla eri osa-alueilla ja markkinointiviestintä on todenmukaista ja ajantasaista. Todellinen jokapäiväisissä toiminnoissa ja tulevaisuuden suunnitelmissa huomioon otettu ympäristövastuullisuus tuottaa win-win-win-tilanteen, jossa sekä ympäristö, asiakas, että yritys voittavat.

Aurinkoenergian kaltainen uusiutuvan, puhtaan ja päästöttömän energian tuottaminen on itsessään vastuullista ja kestävää liiketoimintaa. Huomioitavaa on kuitenkin se, että myös uusiutuvien energiamuotojen hyödyntämisessä saatetaan rikkoa ekologisia ja eettisiä tapoja. Aurinko itsessään tuottaa energiaa täysin puhtaasti, mutta sen



kerääminen ja käyttöön saattaminen edellyttää esimerkiksi teollista tuotantoa olevien aurinkopaneelien käyttöä. Paneelien valmistus taas aiheuttaa päästöjä ja valmistajalla saattaa olla epäeettisiä toimintatapoja esimerkiksi henkilöstöä kohtaan. Onkin erittäin tärkeää, että koko tuotantoketju paneelitehtaalta auringon alle tiedostaa ja tuntee vastuunsa.

## 5. ENERGIAA AURINGOSTA

### 5.1 Yleisesti

Maailmanlaajuisesti eri energialähteiden aiheuttamien ympäristöhaittojen nouseminen yleiseen tarkasteluun ajoittuu 1960-luvun yleiseen ympäristötietoisuuden heräämiseen. 1970-luvun puolivälin ja 1980-luvun energiakriisi ajoi hallitukset ja yritysmaailman etsimään ja tukemaan vaihtoehtoja fossiilisiin polttoaineiin perustuvalla energiantuotannolle. Yleisesti uskottiin, että ainoat varteenotettavat vaihtoehdot löytyivät ydinvoimasta ja vesivoimasta. 1980- ja 90-lukujen ydinvoimalaonnettomuudet ja koskemattomien jokien kahlitseminen pitivät kuitenkin jatkuvan keskustelun ja väittelyn käynnissä. Varsinkin viimeisen 15 vuoden aikana huoli ilmastonmuutoksesta, ilman laadusta, energiaturvallisuudesta ja fossiilisten polttoaineiden riittävydestä on herättänyt laajaa kiinnostusta ympäri maailman.

Melko vaikeasti tulkittava termi vihreä energia eli uusiutuvilla energialähteillä tuotettu energia kattaa aurinko, tuuli- ja aaltoenergian, vähin ympäristövaikutuksin rakennetun vesivoiman, eräät bioenergian muodot ja maalämmön. Halu edistää ympäristöystävällisen energian osuutta on johtanut useisiin kansainvälisiin sopimuksiin. Näistä esimerkkinä Rion ilmastopimus 1992, Kioton protokolla 1997 ja kansainvälinen uusiutuvien energioiden konferenssi Bonnissa 2004.

Vaikka yleinen mielipide ja tutkimustulokset ovat yksimielisiä vihreän energian kannalla, kattaa se edelleen vain marginaalisen osan energiantuotannosta.

(Boström&Klintman 2011, 57-58.)

Aurinko on riittoisin ja puhtain energian lähde maailmassa. Albert Einstein sai valosähköisen ilmiön havaitsemisesta Nobel-palkinnon jo vuonna 1921. Tästä

huolimatta energiantuotannossa nojataan lähes täysin fossiilisiin polttoaineisiin, ei aurinkoenergiaan. Pelkästään Yhdysvalloissa hiilivoimalat vapauttivat ilmakehään 1 999,6 miljoonaa tonnia hiilidioksidipäästöjä vuonna 2010.

(As You Sow Clean&Green Executive summary 2012.)

Maapallon ilmakehään iskeytyvän auringon valon määrä on jatkuvasti  $1.75 \times 10^5$  TW (terawattia). Ilmakehän pilvipeitteen läpäisee laskennallisesti 60 %, jolloin maan pinnan tavoittaa  $1.05 \times 10^5$  TW auringon säteilystä. Jos vain 1 % maapallon pinta-alasta voitaisiin valjastaa energian tuotantoon laskennallisella 10 % tehontuotolla, tarjoaisi se 105 TW energia resurssin, kun koko maapallon energiatarpeen on laskettu olevan noin 25–30 TW vuonna 2050.

Tämän hetkinen aurinkoenergia teknologian taso aurinkopaneeleissa on saavuttanut 40 % tehontuoton. Aurinkolämmön tuotannossa päästään vielä suurempiin tehosuhteisiin. Tämän hetkisen aurinkoenergiatekniikan kehityksen valossa hyötysuhde tulee yhä nousemaan, samalla, kun kustannukset putoavat tuotantokapasiteetin kasvaessa. Aurinkosähköpaneelien hinnat ovat pudonneet kymmenesosaan kolmen viime vuosikymmenen aikana. Verkkoon tuotettu aurinkosähkö on kuitenkin edelleen kalliimpaa, kuin ydinvoimalla tai fossiilisilla polttoaineilla tuotettu energia. Erilaiset tuet ja syöttötariffit ovat korvanneet tätä eroa monissa maissa. Kuitenkin teknologian kehitys pudottaa rakennuskustannuksia esimerkiksi pintoihin integroitujen ratkaisujen yleistyessä. Aurinkosähkön tuotanto onkin kovassa kasvussa maailmanlaajuisesti Saksan toimiessa veturina.

(Kreith 2011.)

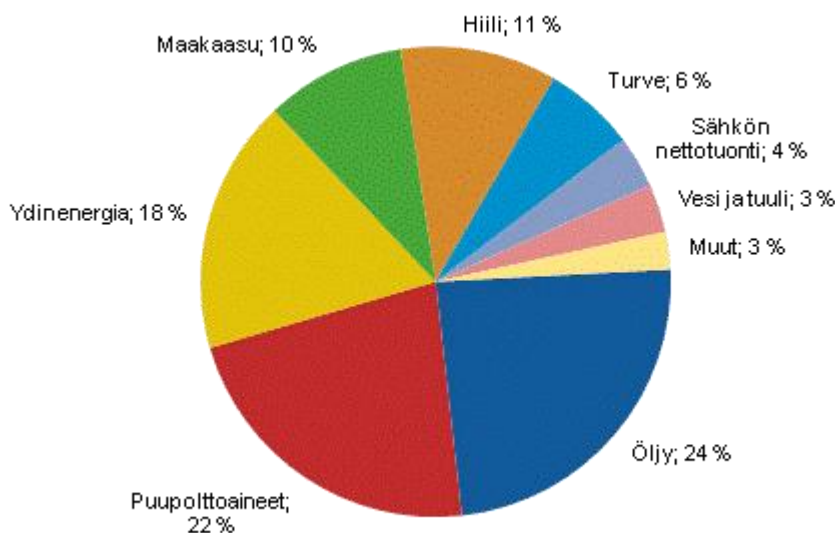
Suomessa vuotuinen energiankulutus vuonna 2011 oli yhteensä 386 TWh (terawattituntia). Suomessa tuotetusta energiasta suurimmat osuudet ovat öljyllä, 25 % kokonaiskulutuksesta, puunpoltolla 22 % ja ydinvoimalla 18 %. Hiilidioksidipäästöt energiasektorilla olivat yhteensä 53 Mt (miljoonaa tonnia).

Aurinkovoima on Suomessa vielä niin pienessä roolissa energiantuotannossa, että sitä ei ole tilastoissa edes erikseen mitattu. Uusiutuvien energiamuotojen yhteenlaskettu osuus energian kokonaiskulutuksesta on 28 %, mutta tähän lukuun lasketaan mukaan niin puunpoltto, kuin vesivoimakin. Päästöttömiä energiamuotojen tilastosta löytyvät tuuli- ja vesivoima, joiden yhteenlaskettu osuus Suomen energiantuotannosta 2011 oli 3 %.

(Energiateollisuus ry 2012, ennakkolaskelma.)

Taulukossa 2 on esitetty energian kulutus polttoaineittain uusimman olemassa olevan tilastotiedon pohjalta.

Taulukko 2: Energian kulutus polttoaineittain 2011



Lähde: Tilastokeskus Energia 2012, Suomen virallinen tilasto, Energian hankinta ja kulutus 2011, 4.neljännes

Suomen asettama tavoite uusiutuvan energian osuudesta loppukulutuksessa vuonna 2020 on 38 %. Suurimman osan Suomen sähkön kulutuksesta syö teollisuus ja rakentaminen 48 %. Aurinkosähkön yleistymisen aikataulua on vaikea ennustaa; tämän hetkinen kehitys muualla Euroopassa antaa vahvoja suuntaviivoja sille, että myös Suomessa varsinkin kotitalouksien asennukset tulevat lähitulevaisuudessa yleistymään rajusti. Syöttötariffien käyttöönotto myös Suomessa vauhdittaisi investointeja merkittävästi, mutta taloudellisen taantuman ja viimeaikaisten poliittisten linjausten valossa on luultavaa, että tariffeja saadaan odottaa.

Vuonna 2011 Suomessa otettiin käyttöön tuulivoiman syöttötariffit, mutta yksityiset pientuottajat rajattiin tariffin ulkopuolelle. Tätä päätöstä voidaan pitää suuntaa antavana myös aurinkovoiman kohdalla. Mikäli syöttötariffit laajenisivatkin koskemaan myös aurinkoenergiaa, jätettäisiin pientuottajat luultavasti myös tässä tapauksessa rannalle. Aurinkovoiman kohdalla tämä olisi myös merkityksellisempää kuluttajasektorille, sillä

yksityistalouden sijoitus aurinkoenergiajärjestelmään on huomattavasti helpommin toteutettavissa, kuin kallis tuulivoimala.

On myös mahdollista, että tariffeja ei koskaan oteta käyttöön Suomessa se enempää suurvoimaloiden, kuin pientuottajienkaan kohdalla, mikäli niiden alentaminen ja poistuminen jatkuvat Euroopassa aurinkoenergian alati kasvavan hyötysuhteen ja kannattavuuden lisääntyessä.

Jos uusiutuvien energiamuotojen kokonaismarkkinaosuuden tavoite vuonna 2020 on 40 %, voidaan tämän hetkisen tilanteen perusteella olettaa, että siitä merkittävä osuus tuotetaan myös tulevaisuudessa vesi- ja tuulivoimalla. Molempien rakentamisessa on kuitenkin omat rajoitteensa. Vesivoiman tuottoon soveltuvia kohteita ei ole loputtomiin ja jotta vesivoima voidaan lukea uusiutuvien energiamuotojen piiriin, tulee sen tuottamisella olla matalat vaikutuksen ympäristöön. Koskia ei siis kahlita miten sattuu. Tuulivoimaan kohdistuu jatkuvasti kovaa kritiikkiä lähinnä lähialueiden asukkaiden johdosta. Myös rakennuskustannukset ovat merkittävät, eikä voida realistisesti nähdä, että jokaisen takapihalla pyörisi tulevaisuudessa oma tuulivoimala.

Kuluttajille suunnattujen aurinkoenergiajärjestelmien kohdalla edellä mainittuja ongelmia ei esiinny. Rakennukseen voidaan rakennusvaiheessa tai jälkikäteen asentaa paneelit ilman rakennusluvan muutoksia tai muita massiivisia toimenpiteitä. Se on tuulivoimaan verrattuna hyvin matalan vaikutuksen muutos, joka varsinkin hintojen pudotessa ja hyötysuhteen parantuessa tulee yhä useamman saataville.

Voidaan luoda yleistäen oletus, että tuuli- ja vesivoima tulevat pysymään lähinnä suurvoimalatasoisina ratkaisuin, kun taas aurinkoenergia on huomattavasti helpommin suunnattavissa kuluttajamarkkinoille, myös massatuotantoon. Tekninen kehitys tulee lähivuosina mahdollistamaan yhä paremmin rakenteisiin integroidut ratkaisut ja hieman kauempana tulevaisuudessa tullaan näkemään nyt prototyyppinä testauksessa olevat nanomateriaalit, joilla voidaan päällystää esimerkiksi rakennusten ikkunapinnat. Tekniikka on jo olemassa, mutta hyötysuhteet ovat vielä huomattavasti perinteistä pii rakenteista aurinkopaneelia huonommat.

Edellä mainittujen seikkojen valossa voidaan sanoa, että kuluttajille suunnattujen aurinkoenergiajärjestelmien markkinanäkymät ovat positiiviset ja omaavat mahdollisuudet kannattavaan liiketoimintaan Satmatic Oy:lle.

## 5.2 Tekniikka

Auringosta saatavaa säteilyä voidaan käyttää pääasiallisesti kahdella eri tavalla; aurinkosähköä ja aurinkolämpöä. Tässä työssä keskitytään aurinkosähköön, koska se on suuntaus, jonka case yritys Satmatic Oy on valinnut. Yleisen tiedon ja eroavaisuuksien esilletuomiseksi käydään kuitenkin myös aurinkolämmön tekniikan peruspiirteet lävitse, jonka jälkeen siirrytään käsittelemään aurinkosähköä ja Satmatic Oy:n ratkaisuja perusteellisemmin.

Auringosta saatava energia on molemmissa samaa ja se kerätään talteen auringon säteilyä vastaanottavien keräinten ja paneelien avulla, joiden sijoittelun ja suuntauksen osilta noudatetaan molemmissa suunnilleen samoja periaatteita, mahdollisimman aurinkoiselle paikalle, esimerkiksi talojen katoille. Itse tekniikat eroavat kuitenkin toisistaan.

Kun auringon energiaa kerätään talteen lämmöksi, siihen käytettävää laitetta kutsutaan aurinkokeräimeksi. Keräimen sisällä kiertää nestettä tai ilmaa, joka sitoo itseensä lämpöä auringon paisteesta. Aurinkolämpökeräimen laskennallinen maksimituotto pääkaupunkiseudulla on keskikesän kuukausina noin 75 kWh/m<sup>2</sup>.

Kun aurinkolämpöä kerätään talteen keräimillä, puhutaan aktiivisesta aurinkolämmöstä. Passiivisella aurinkolämmöllä tarkoitetaan rakennuksen sijainnin, arkkitehtuurin ja rakenteiden valintaa niin, että auringon säteiden lämmittävä vaikutus saadaan optimoidusti hyödynnettyä. Aktiivista aurinkolämpöä käytetään tavallisesti toisen lämmitysjärjestelmän rinnalla, vapaa-ajan asunnoissa myös peruslämmönlähteenä. Aurinkolämpöä voidaan käyttää myös käyttöveden tai esimerkiksi uima-altaan lämmitykseen.

Aurinkolämpökeräimet asennetaan esimerkiksi talon katolle. Keräin sieppaa energian säteilystä ja sitoo sen lämmöksi keräimessä kiertävään nesteeseen tai ilmaan. Näin

lämpö voidaan kuljettaa välittäjäaineen mukana joko varastoon tai suoraan kulutukseen. Ympäri vuoden käytössä olevissa järjestelmissä nesteenä käytetään jäätyvätöntä seosta, esimerkiksi vesi-glykoli seosta. Kesäkäytössä mökeillä ja uima-altaissa vesi on tehokkain lämmönsiirtoneste.

Aurinkokerääjästä varastoon siirrettäessä neste kuljettaa lämmön varaajaan. Varaajassa käyttövesi ja kiertävä välittäjä neste erotetaan toisistaan lämmönsiirtimessä, mikäli välittäjänesteenä käytetään muuta, kuin vettä. Siirrin sijoitetaan varaajan alaosaan. Isoissa varaajissa voidaan käyttää yhdistelmää, jossa sisään tuleva kylmä käyttövesi esilämmitetään ensin aurinkolämmön avulla varaajan alaosassa olevan siirtimen avulla josta se siirtyy varsinaiseen lämmitykseen varaajan yläosaan. Siirtimenä käytetään tavallisimmin kupariputkikierukkaa.

Aurinkolämpöjärjestelmään kuuluva pumppu kierrättää lämpöä siirtävää nestettä varaajan ja aurinkokeräinten välillä. Järjestelmän ohjausyksikköön liitetty termostaatti säätelee pumpun toimintaa. Termostaatin lämpötila-anturit sijaitsevat sekä keräimissä, että varaajassa. Aurinkokeräinpiiriin kuuluu myös paisuntasäiliö, tyhjennysventtiili, sekä varoventtiili, joka avautuu ylipaineella. Aurinkolämpöpiirin osista varaaja, pumppu ja paisuntasäiliö sijoitetaan talon tekniseen tilaan, tai niille varataan oma tila.

Suomen oloissa aurinkolämpöä voidaan käytännössä käyttää hybridi-järjestelmänä esimerkiksi öljylämmityksen rinnalla.

(Motiva Oy, Auringosta sähköä ja lämpöä.)

Aurinkosähköjärjestelmän avulla voidaan tuottaa sähköä niin kotitalouksille, julkisiin tiloihin, kuin teollisuuteenkin. Järjestelmät jakautuvat karkeasti kahteen eri tyyppiin; yleiseen sähköverkkoon liitettävät järjestelmät (on-grid järjestelmät) ja omavaraiset järjestelmät (off-grid järjestelmät), joilla voidaan tuottaa sähköä valtakunnallisen verkon ulkopuolisille alueille, esimerkiksi mökeille, saariin, asuntovaunuihin jne.

Järjestelmät eroavat toisistaan siinä, että off-grid järjestelmä lataa tuotetulla energialla siihen liitetyt akkuja, kun taas verkkoon liitetty on-grid järjestelmä käyttää auringosta saadun energian suoraan kulutukseen.

(Chriras 2009, 95–123; Pipe 2010, 14–17; Motiva Oy, Auringosta sähköä ja lämpöä.)

Aurinkosähköjärjestelmissä samoilla komponenteilla ja kokoonpanolla voidaan rakentaa niin pieniä, kuin suuria, voimalatasoisiakin ratkaisuja. Käytettyjen paneelien ja muiden valittujen komponenttien määrä ja teho määrittelevät järjestelmästä saatavan tehon määrän. Mahdollisuus muunneltavuuteen ja laajennettavuuteen on merkittävä etu. Valmiiden järjestelmien lisäksi kaikkia komponentteja myydään erillisinä.

On-grid, eli verkkoon syöttävä järjestelmä, koostuu pääpiirteissään aurinkosähköpaneeleista, taajuusmuuttajasta, eli invertteristä, kytkentäkotelosta, säätimestä ja kaapeleista. Paneelit sijoitetaan useimmiten rakennuksen katolle, mahdollisimman optimaaliseen kulmaan aurinkoon nähden.

Paneelien avulla kerättävä energia on tasasähköä, joka muunnetaan invertterin avulla käyttövalmiiksi 230V vaihtovirraksi. Invertterin teho valitaan tarpeen ja paneelien määrän mukaan. Pienemmissä kotitalouksien järjestelmissä käytetään yksi vaiheista invertteriä, kun taas isommissa ja voimalatason ratkaisuissa kolmivaiheisia laitteita. Järjestelmään kuuluu yleensä myös säätimet, jotka optimoivat invertterin toimintaa. Aurinkosähköjärjestelmä kytketään talon sähköpääkeskukseen ennen sähkömittaria. Tuotettu energia käytetään ensisijaisesti omaan kulutukseen. Mikäli auringosta saatava energia ei riitä kulutuksen kattamiseen, astuu sähköverkosta saatava energia täydentämään. Käyttäjä ei tiedä, milloin sähkö on peräisin paneeleista ja milloin valtakunnan verkosta, siirtymä on saumaton, eikä minkäänlaisia katkoksia tai häiriöitä synny. Haluttaessa aurinkosähköä voidaan käyttää myös osana hybridijärjestelmää, jossa yhdistetään esimerkiksi aurinko- ja tuulivoima.

Mikäli järjestelmä tuottaa enemmän energiaa, kuin kulutus on, syöttää järjestelmä ylimääräiseksi jääneen energian verkkoon. Tällöin yksityisestikin kotitaloudesta puhutaan pientuottajana. Muualla Euroopassa yleisesti käytössä olevat syöttötariffit eivät ole edelleenkaan saapuneet Suomeen. Syöttötariffit ovat pientuottajille maksettua korvausta tuotetusta energiasta. Esimerkiksi Saksassa syöttötariffit ovat luoneet oman liiketoimintamallinsa, jossa yritykset vuokraavat laajoja kattopinta-aloja paneelien asentamista varten. Aivan viimeaikoina syöttötariffien määrää on vähennetty Euroopassa ja mahdollisesti niistä tullaan tulevaisuudessa luopumaan kokonaan, sillä aurinkoenergia alkaa olla tuotantokustannuksiltaan kilpailukykyistä perinteisten

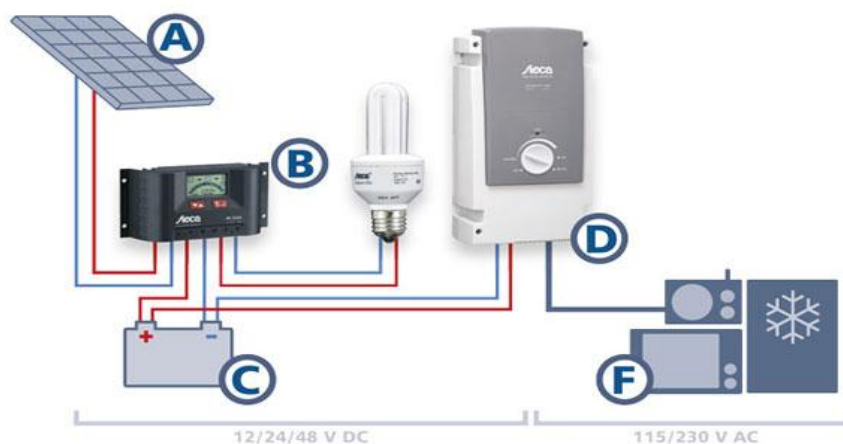
tuotantomenetelmien kanssa ilman tukiakin. (Terhi Lignell 2.2.2012, haastattelu, Terhi Lignell Consulting).

Maailmanlaajuisesti yli 90 % asennettavista aurinkoenergiajärjestelmistä on verkkoonsyöttäviä on-grid järjestelmiä. Turvallisuuden takaamiseksi mikäli valtakunnan verkosta katkaistaan virta esimerkiksi korjaustöiden tai häiriötilanteiden johdosta, katkeaa myös verkkoon kytketyn aurinkoenergiajärjestelmän syöttö, jotta verkko pysyy jännitteettömänä.

Sähköverkon ulkopuolisilla alueilla voidaan käyttää omavaraista off-grid järjestelmämallia, jossa paneeleista saatava energia lataa akkua tai akustoja. Paneelien määrä ja invertterin teho yhdistettynä akkujen määrään ratkaisee järjestelmästä saatavan tehon ja keston. Vapaa-ajan asunnoilla vietetään aikaa yleensä kesäisin, jolloin myös auringosta saatavan energian määrä on suurin. Toisaalta akut hyötyvät siitä, että lataus on lähes jatkuvaa, vaikka pientäkin, suurimman osan vuodesta ja niiden käyttöikä pitenee. Omavaraista off-grid järjestelmää voidaan tarvittaessa käyttää hybridijärjestelmänä esimerkiksi generaattorin tai pientuulivoimalan kanssa.

Kuten kuvassa 3 havainnollistetaan, akkua lataava off-grid järjestelmä koostuu paneelista tai paneeleista (A), säätimestä (B), akusta tai akuista (C) ja taajuusmuuttajasta, eli invertteristä (D). Tuotettu sähkö voidaan hyödyntää haluttuun kohteeseen, esimerkiksi kodinkoneisiin (F).

Kuva 3: Akkua lataava off-grid järjestelmä



Lähde: Satmatic Oy

Molempien järjestelmätyyppien kytkeminen ja kaapelointi ovat verrattain yksinkertaisia. Laitteet ovat hyvin huoltovapaita ja komponentit pitkäikäisiä. Tämä



yhdistettynä saavutettuun energian säästöön nostaa investoinnin houkuttelevuutta myös taloudellisesti ajatellen. Mikäli käyttäjä on valmis näkemään pientä vaivaa paneelien puhdistamiseksi lumesta, mikään ei estä ympärivuotista käyttöä.

Investointi aurinkoenergiajärjestelmään on vielä melko kallis. Kustannuksia alentavia seikkoja on kuitenkin useita, edellä esitettyjen lisäksi kustannuksia voidaan alentaa, mikäli paneeleja käytetään esimerkiksi suoraan pintamateriaaleina. Huomioimisen arvoista on myös, että liittyminen valtakunnalliseen sähköverkkoon on maksullista ja syrjäisillä alueilla kustannukset voivat nousta kymmeneen tuhansiin euroihin. Kaikkialle ei myöskään ole ylipäättään mahdollista saada sähköliittymää.

Paras tilanne on, jos aurinkoenergia voidaan ottaa huomioon jo rakennusvaiheessa. Rakennusten suuntaus on perinteisestikin Suomessa suunniteltu niin, että saavutetaan hyöty passiivisesta aurinkoenergiasta. Kuitenkin järjestelmän asennus jo olemassa oleviin kohteisiin on myös erittäin yksinkertaista.

Satmaticin käyttämien paneelien kennot valmistetaan monikiteisestä piistä (multicrystalline silicon, mc-Si). Toinen käytössä oleva tekniikka on yksikiteisestä piistä valmistettu kenno (crystalline silicon, c-Si). Menetelmien erona on yksikiteisen kennon valmistusprosessin kalleus ja vaikeus. Toisaalta sen hyötysuhde on parempi. Monikiteisen piikennon rakenne saadaan aikaiseksi sulattamalla pii kiinteään muotoon. Tämä kuitenkin aiheuttaa juotos virheitä, jotka pienentävät hyötysuhdetta. Kolmatta valmistustapaa kutsutaan ohutkalvotekniikaksi (amorphinen piikennon a-Si). Ohutkalvotekniikassa piiatomit yhdistetään yhtenäiseksi ja ohueksi kerrokseksi. Taipuva ja ohut rakenne mahdollistaa erimuotoisten pintojen päällystämisen. Kiderakenteen puuttuminen pienentää kuitenkin hyötysuhdetta merkittävästi.

Aurinkokennoista saadaan suurin hyötysuhde, kun ne asemoidaan niin, että auringonsäteet osuvat paneelin pintaan kohtisuorasti. Käytännössä paneelit kannattaa suunnata etelään ja valita sijainti niin, ettei paneeleihin kohdistu varjostuksia esimerkiksi puista tai muista rakennuksista. Mikäli varjoja ei voida täysin välttää, voidaan hyötysuhteen menetystä pienentää asentamalla paneelit tapauksesta riippuen joko pystyyn, tai vaakatasoon. Tämä siksi, että paneelit sisältävät suorakaiteen lyhyellä sivulla kolme diodia, jotka säätelevät paneelin toimintaa. Mikäli vaakatasossa olevan paneelin koko lyhyt sivu peittyy varjoon, menetetään sen tehosta 100 %. Jos sama

paneeli sen sijaan nostetaan pystyasentoon, osa lyhyen sivun diodeista jää valoon ja paneelin tehosta menetetään vain osa.

Satmatic Oy:ssä on myös tutkittu ja rakennettu aurinkopaneelien kääntäjä. Kääntäjä suuntaa paneelin aina optimaaliseen suuntaan auringon kierron mukaisesti. Tällä saavutetaan jopa 40 % suurempi säteily määrä kuukaudessa. Ongelmana ovat kuitenkin vielä kääntäjän energiankulutus ja useamman paneelin kääntäjien tekniset ratkaisut. Maailmalla kääntäjiä on toteutettu myös voimalatason ratkaisuisissa.

Sähköä tuottavat aurinkopaneelit valmistetaan puolijohdemateriaalista. Kenno rakentuu kahdesta kerroksesta, jotka eroavat rakenteellisesti toisistaan. Kun auringonvalo osuu kennoon, elektronit vaeltavat kerrosten välisen rajapinnan yli ja kasautuvat toiselle puolelle. Tänä valosähköinen ilmiö aiheuttaa kennoon sisäisen sähkökentän kerrosten yli. Saatavaan energian määrään vaikuttaa auringon säteilyteho ja paneelien pinta-ala. Kennot kootaan paneeleiksi, joiden nimellisteho on yleisesti välillä 50-200W. Nimellisteho tarkoittaa paneelien tuottamaa tehoa, kun auringonsäteilyn intensiteetti on 1 kWh/m<sup>2</sup>. Tämä vastaa aurinkoisena kesäpäivänä keskipäivällä tunnin aikana saatavaa säteily määrää.

(Motiva Oy ja Aurinkoteknillinen Yhdistys, Auringosta lämpöä ja sähköä, 2012).

### 5.3 Rakennusmääräykset

Rakennusmääräykset jakavat rakennus, korjaus ja muutostyöt kolmeen eri luokkaan; varsinaista rakennuslupaa, toimenpidelupaa tai toimenpideilmoitusta vaativiin. Rakennusmääräykset ovat paikallisia, vaikka tavoitteena ovatkin yhtenäiset käytännöt lähikuntien välillä. Tässä tutkimuksessa viitataan Porin kaupungin rakennusjärjestykseen, joka on luettavissa osoitteessa [www.pori.fi/rakennusvalvonta](http://www.pori.fi/rakennusvalvonta)

Aurinkosähköjärjestelmien myynnin laajentuessa kuluttajasektorille nousi esiin kysymys mahdollisesti tarvittavista luvista. Aiemmin yrityksessä oli vallinnut käsitys, että kotitalous voi asentaa aurinkosähköjärjestelmän kiinteistöön ilman lupakäsittelyä. Porin kaupungin rakennusmääräyksellä annetaan paikallisesti ohjeita ja määräyksiä,

joilla ohjataan rakentamista. Määräykset ovat velvoittavia, joten niiden noudattaminen on pakollista.

Rakennuslupa tulee pääsääntöisesti hakea kaikkien asemakaava-alueella tai sen ulkopuolella sijaitsevien asuin- tai maanviljelystilan rakennuksiin. Pienemmissä muutos- ja rakennuskohteissa voidaan hakea toimenpidelupaa, mikäli aiottu rakennelma ei edellytä varsinaista rakennuslupaa. Tällaisia ovat esimerkiksi rakennuksen julkisivun tai kattomuodon muutokset. Kokonaan lupamenettelyn ulkopuolelle jäävät muutokset voidaan tehdä toimenpideilmoituksella. Ilmoitus on tehtävä ennen töiden alkua kirjallisesti ja sen tulee sisältää tiedot ilmoittajasta ja rakennuspaikasta, sekä itse toimenpiteestä. Rakennusvalvontaviranomaisen tulee 14 vuorokauden kuluessa ilmoittaa, mikäli toimenpide edellyttää rakennusluvan tai toimenpideluvan hakemista.

Porin kaupungin rakennusjärjestys määrittelee aurinkoenergia asennukset toimenpideilmoituksen piiriin eli samaan kategoriaan esimerkiksi lautasantennin asennuksen tai ulkovalaistuksen värin muutoksen kanssa. Tämän perusteella voidaan todeta, että yrityksessä vallinnut käsitys oli oikea ja aurinkoenergiajärjestelmän asentaminen on rakennusluvallisesti kuluttajalle hyvinkin vaivaton toimenpide. (Porin kaupungin rakennusjärjestys KV 13.6.2011.)

#### 5.4 Asetus rakennusten energiatehokkuudesta

Rakennuksilla on suurin yksittäinen osuus energian loppukulutuksesta Suomessa. Vuonna 2011 energiaa kulutettiin Suomessa yhteensä 386 TWh, josta rakennuksien osuus oli 38 %. Se on prosentin enemmän, kuin koko teollisuussektorilla yhteensä ja yli puolet enemmän, kuin liikenteen osuus.

1.7.2012 astuu voimaan Ympäristöministeriön uusi asetus rakennusten energiatehokkuudesta, joka pohjautuu Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiiviin 2010/31/EU (32010L0031); EUVL N:o L 153, 18.6.2010. Asetuksella tullaan säätelemään uusien rakennusten energiatehokkuutta tavalla, joka sekä edellyttää uusiutuvien energiamuotojen jonkin asteista hyödyntämistä, että tarjoaa siitä hyötyä. Seuraavassa asetus on käyty läpi pääpiirteissään siltä osin, kun sillä on vaikutusta tutkimuksessa käsiteltyyn aiheeseen.

Uudistus rakennusten energiatehokkuutta määrittelevään lakiin tehtiin Suomen asettamien ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi, rakennuskannalla on pitkäaikaisia vaikutuksia energian kulutukseen. Asetus koskee kaikkea uudisrakentamista sekä julkisella, että yksityisellä sektorilla pois lukien alle 50 m<sup>2</sup> rakennukset, vain kesäasuttavat mökit ja vähän energiaa kuluttavat maatalousrakennukset. Asetus tuo keskimäärin 20 % kiristyksen nykyiseen määräystasoon. Muutoksena entiseen on siirtyminen kokonaisenergiatarkasteluun pelkän lämpöhäviön mittaamisen sijasta. Tämä tarkoittaa, että huomioon otetaan lämmityksen lisäksi myös ilmanvaihto, kodinkoneet, valaistus ja lämmin vesi.

Rakennuksen kokonaisenergiankulutukselle määrätään rakennustyyppikohtainen yläraja, jota kutsutaan E-luvuksi. Sen laskennassa huomioidaan rakennuksen käyttämän energian tuotantomuoto ja eri energialähteille on määritelty kertoimet, jotka kuvastavat luonnonvarojen käyttöä. Rakennuksen ostoenergian tarve lasketaan rakennustyyppille määritellyn standardiarvon perusteella, jolla kuvataan tavanomaista käyttöä vaikka todellinen käyttö eroaisi siitä asukkaan toimintojen vuoksi. E-luvun alitus on edellytys rakennusluvan saamiselle.

*E-luku=rakennukseen ostettu energia x energiamuodon kerroin*

Energiamuotojen kertoimet:

Sähkö	1,7
Kaukolämpö	0,7
Kaukojäähdytys	0,4
Fossiiliset polttoaineet	1,0
Rakennuksessa käytettävät uusiutuvat polttoaineet	0,5

Aurinkoenergiajärjestelmien toimittajan näkökulmasta valtavan merkityksellinen on asetuksen kohta, jossa määritellään, että E-lukua laskettaessa uusiutuva omavaraisesti tuotettu energia ei ole ostoenergiaa, vaan se vähentää kokonaisenergian kulutusta. Uusiutuvaksi omavaraisenergiaksi mainitaan aurinkopaneelit ja keräimet, sekä paikalla tuotettu tuulivoima ja lämpöpumpun lämmönlähteestä ottama energia. Uusiutuvilla

polttoaineilla tarkoitetaan puu ja biopolttoaineita, joille on annettu kerroin 0,5. Turvetta käsitellään fossiilisena polttoaineena. Näin ollen rakennuttaja pystyy aurinkovoiman avulla pienentämään rakennukselle laskettavaa E-lukua määräysten sallimiin puitteisiin.

Rakennuksille määräytyistä E-arvojen ylärajoista esimerkkinä voidaan mainita alle 120m<sup>2</sup> omakotitalo, jonka E-luku ei saa ylittää arvoa 204 kWh/m<sup>2</sup> vuodessa. Kerrostalon vastaava luku on 130 kWh/m<sup>2</sup> vuodessa.

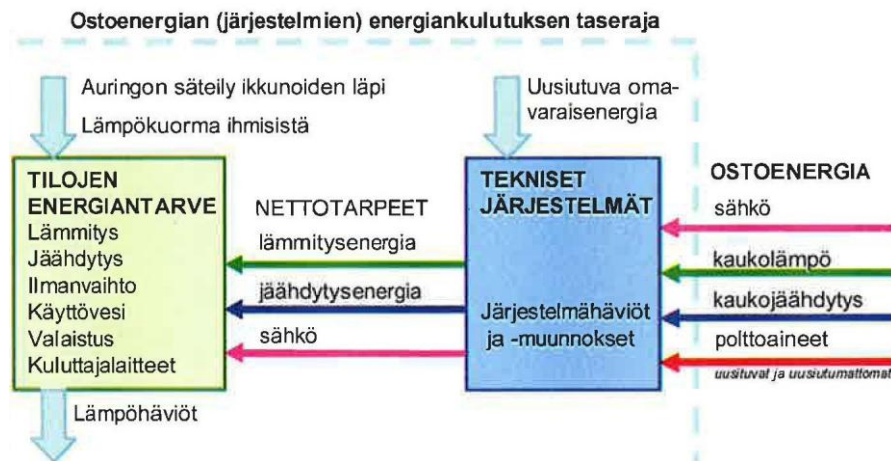
Energiamääräyksen muutoksella ohjataan energiatehokkuuden parantamiseen ja sitä kautta päästöjen pienemiseen. Se myös mahdollistaa Suomen siirtymisen lähemmän EU-direktiivin edellyttämää lähes nollaenergiarakentamista. Asetuksessa oli alun perin mukana vaatimus uusiutuvan omavaraisenergian rakentamiseen pakollisena, mutta se siirrettiin seuraavaan määräysuudistukseen. Vaikka rakennuskustannusten on laskettu muuttuvan uusien määräysten johdosta tapauksesta riippuen esimerkiksi omakotitaloissa – 1,8 % - + 5,4 %, tulee huomioon ottaa, että investointi energiatehokkuuteen tulee pienentämään energiakustannuksia rakennuksen elinkaaren aikana.

Määräyksen astuttua voimaan voidaan olettaa nähtävän merkittävää kasvua Suomessa asennettavien aurinkoenergiajärjestelmien määrässä. Kuten jo aiemmin todettu, aurinkoenergian rakentaminen on kuluttajalle suhteellisen vaivaton ja helppo, sekä pitkäikäinen ratkaisu. Sen houkuttelevuus tässä mielessä, samoin kuin kustannusten valossa, kasvaa verrattuna tuulivoimaan, jonka lupakäsittely ja kulurakenne ovat huomattavasti raskaampia.

Rakennuskuvan saamisen edellytyksenä oleva E-luvun alittaminen on välttämätöntä, jolloin rakentamisvaiheen investointi aurinkoenergiajärjestelmään on hyvin kohtuullinen, kun otetaan huomioon järjestelmien pudonneet hinnat ja pitkän käyttöiän aikana saavutettava säästö energiankulutuksessa. Voidaankin sanoa, että nämä tekijät yhdessä muodostavat korvikkeen Suomesta puuttuville syöttötariffeille.

Kuvassa 4 havainnollistetaan rakennuksen energiankulutuksen ja hankinnan muodostumista. Ostoenergia koostuu lämmitys-, ilmanvaihto-, jäähdytys sekä käyttösähkön kulutuksesta energiamuodoittain eriteltynä. Huomioon otetaan vähennykset uusiutuvasta omavaraisenergiasta (kuten aurinkosähköjärjestelmä).

Kuva 4: Ostoenergiakulutuksen taseraja



Lähde: D3 Suomen rakentamismääräyskokoelma, 2/11 Ympäristöministeriön asetus rakennusten energiatehokkuudesta; Ympäristöministeriön tiedotustilaisuus, valtioneuvoston tiedotustila 30.3.2011.

### 5.5 Pientuottajan liittyminen sähköverkkoon

Energiateollisuus ry on linjannut, että verkonhaltijoiden tehtävänä on tarjota lähituotannolle (yksityiset mikrotuottajat) luotettava verkko ja taata sähkön jakelun toiminta ja turvallisuus myös liittymisen jälkeen. Tämän johdosta on laadittu suositus (Verkkosuositus YA9:09), jossa yksilöidään tarkemmin määräykset ja velvoitteet sekä verkonhaltijoille, että mikrotuottajille. Huolimatta suosituksen tarkoituksesta helpottaa mikrotuotannon liittämisprosessia kaikkien osapuolten kannalta, voidaan esimerkiksi Pori Energian kannanotosta asetukseen havaita, että yksityisten sähköntuottajien lisääntyminen ei ole sähkölaitoksille pelkästään myönteinen asia. On verkonhaltijan kannalta ymmärrettävää, että tuottajien lisääntyessä kasvaa myös verkon toiminnan ja turvallisuuden valvonnan vaikeus. Omavarainen tuotanto on kuitenkin lisääntymässä tulevaisuudessa vahvasti, joten sähköverkoja tulee kehittää pikaisesti vastaamaan muuttuneisiin tarpeisiin.

Vastarinnasta huolimatta käytännön tasolla verkkoon liittyminen on sujunut kitkattomasti liittymissopimuksen täytöllä. Satmatic Oy:n toimittamat järjestelmät täyttävät kaikki tekniset vaatimukset, joita Energiateollisuuden verkkosuositus sisältää.

Loppukesän 2012 aikana energiayhtiöt ottivat selvästi aktiivisemmän asenteen aurinkosähköjärjestelmien kiistattomaan yleistymiseen. Eri toimijat julkaisivat oma-aloitteisesti ohjeistuksia verkkoon liittyville asiakkailleen, joka onkin viisas lähestymistapa, sillä alusta asti oikein dokumentoitu ja liitetty järjestelmä on sähköyhtiölle ehdottomasti parempi vaihtoehto, kuin järjestelmä, josta se ei tiedä mitään.

Muun muassa Helsingin Energia on laatinut selkeän ohjeistuksen jakeluverkkoon liittyville talouksilla. Tampereen Energia meni asteen pidemmälle ja tarjoaa kertakorvauksena maksettavan palkkion asianmukaisen dokumentaation etukäteen toimittaville pientuottajatalouksille. Pientuottajan rajaksi on yleisesti linjattu nimellisteho 50 KVA.

([www.helen.fi](http://www.helen.fi))

Yleisen suosituksen avainkohtia ovat:

Mikrotuotantolaitokset tulee täyttää vaaditut teknilliset ja kaupalliset vaatimukset. Laitoksen tulee olla asennettu lainsäädännön ja standardien mukaisesti.

Mikrotuotantolaitoksen tulee myös aina irrota verkosta automaattisesti Loss of Mains-tilanteessa, eli jos verkon jännite katoaa.

Lähtökohtaisesti suositellaan, että syötetylle energialle tulisi löytää ostaja. Jos kuitenkin verkkoon syötetään niin kutsuttua ylijäämäsähköä, tuotannon osalta tehdään normaalit liittymis- ja verkkopalvelusopimukset. Verkonhaltija vastaa mittauksen asentamisesta ja ylläpidosta. Mikäli tuotettua sähköä ei myydy, maksaa verkonhaltija myös kaksisuuntaisen mittarin asennuksen.

## 5.6 Uusin tutkimus- ja kehitys

Auringosta saatavaa energiaa ja sen hyödyntämistä tutkitaan jatkuvasti. Uusimpien tutkimusten mukaan Suomessa saatavaa hyötyä lisää entisestään ainakin kaksi seikkaa. On havaittu, että liika kuumuus pudottaa aurinkopaneelien tuottamaa tehoa. Tähän voidaan vaikuttaa asentamalla paneelit niin, että riittävä ilmanvaihtuvuus saavutetaan, mutta Suomen olosuhteissa liika kuumuus on harvoin ongelmana toisin, kuin esimerkiksi autiomaihin perustetuissa suurissa aurinkovoimala puistoissa. Toisaalta on havaittu myös, että paneelit toimivat lämmöneristeenä, eli vähentävät lämmitykseen käytetyn energian karkaamista ulos kylmällä ilmalla. Tämä on Suomen talvessa merkittävä energiasäästöä synnyttävä seikka. Lämpimillä alueilla merkittävä energian kulutus aiheutuu sen sijaan tilojen jäähtymisestä. Aurinkopaneelien asennuksella katolle saavutetaan positiivisia sivuvaikutuksia myös tässä.

(Semkina, Soile. 2011. Varsinainen sivuvaikutus: Aurinkopaneeleilla voi myös jäädyttää. Tekniikka ja talous 22.7.2011.)

San Diegon yliopiston teknillisen korkeakoulun tutkimuksessa havaittiin lämpökuvauksen avulla, että aurinkopaneelien alla oleva katto pysyi päivällä 2,8 celsius-astetta viileämpänä, kuin katto ilman paneeleja. Yöllä paneelit pitivät varastoitunutta lämpöä sisällä, jolloin saavutettiin edellisessä kappaleessa kuvailtua säästöä. Tutkimuksessa todettiin, että otettaessa huomioon paneelien varjo ja tuulen tuoma poistoilma paneelien ja katon väliin saavutettiin 38 prosentin vähennys kattoon päässeeseen lämmön määrässä paljaaseen kattoon verrattuna. Vaikka tutkijat myönsivätkin, että olemassa on tehokkaampiakin keinoja jäädyttää kattoa, syntyy jäädytys tässä tapauksessa täysin sivutuotteena, jolloin saavutetaan merkittäviä säästöjä talon jäähtymyksessä.



(Ptringenaru, I. 2011. Solar Panels keed Buildings Cool.  
<http://www.jacobsschool.ucsd.edu/news.>)

Yksi suurimmista haasteista aurinkoenergian kasvun tiellä on tuotetun energian varastointi. Aurinkopaneelit tuottavat sähköä vain valoisaan aikaan. Niinpä tällä hetkellä järjestelmällä ei pystytä yksin kattamaan sähkön tarvetta ympäri vuorokauden. Toisaalta huipputuoton aikaan sähköä saattaa syntyä yli käyttötarpeen. Käytössä yleisesti oleva akkuteknologia ei ratkaise ongelmaa, sillä suurien voimaloiden kohdalla tarvittavien akkustojen määrä kohoaisi kannattamattomiin lukemiin. Akkuteknologian merkittävä kehitys on toki yksi mahdollisuus varastointi ongelman ratkaisussa, mutta tämän hetkisten tutkimustulosten perusteella se ei ole lähitulevaisuudessa toteutumassa.

Pitkällä kehitystyössä oleva mahdollisuus on sulan suolan käyttäminen energiavarastona. Kaksi Yhdysvaltalaisista yritystä rakentaa yhteensä neljä voimalaa, joista ensimmäinen aloittaa tuotantonsa 2013. Nevadan erämaahan rakennettavan voimalan maksimiteho on 110 MW. Suolavarastojensa avulla se käy 8-10 tuntia auringon laskun jälkeen. Kaikkiin voimaloihin tulee suoraan sähköä tuottavien aurinkokennojen lisäksi tuhansia tietokoneohjattuja peilejä, jotka heijastavat auringon lämpöä varastona toimivaan keskustorniin. Tornissa energia varastoituu suolasulaan, jolla voidaan suoraan keittää vettä ja muodostaa energiasta sähköä perinteisen turbiinin ja generaattorin avulla. Suola varastoi hyvin lämpöä useiden tuntien ajan, paljon paremmin kuin vesi.

Taloudellisesti menetelmä kannattaa Yhdysvaltojen kuumissa osavaltioissa hyvin, sillä sähkönkulutuksen huippu ajoittuu iltapäivästä iltaan ilmastointilaitteiden laajan käytön vuoksi. Tällöin energian hinta on myös kalleimmillaan. Aurinkopaneelit tasoittavat piikkiä iltapäivällä, mutta auringon laskettua suolaan varastoitu energia jatkaisi aikaa pitkälle yöhön. Taloudellista hyötyä saavutetaan myös voimaloiden pidentyneellä käyttöajalla, sekä varavoima järjestelmien vähentyneellä tarpeella. Suolavarastojen rakentaminen lisää voimaloiden investointikustannuksia 5 %.

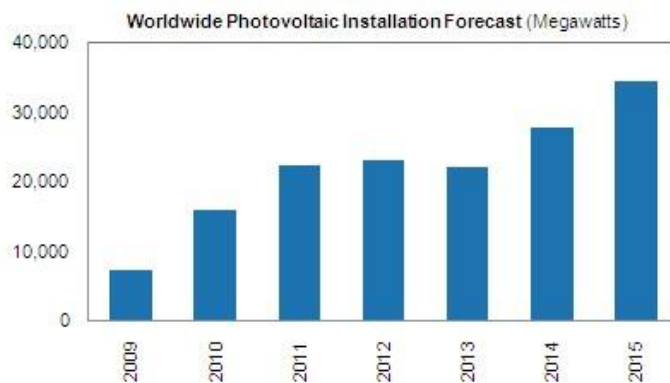
(The New York Times 2.1.2012 "Building storehouses for the sun's energy, for use after dark.")

## 5.7 Markkinatilanne ja kehitysnäkymät Suomessa ja muualla

Suomi on vielä uusiutuvan energian kehitysmää verrattuna esimerkiksi Ruotsiin, Saksaan ja moniin muihin Euroopan maihin. Suomen tulevaa markkinatilannetta voidaan ennustaa lähinaapureiden tilanteella. Uusimmat tutkimuksen tukevat aurinkoenergian positiivisia tulevaisuudennäkymiä. Esimerkiksi Vaasan Yliopiston Levón-instituutin ja Vaasan energiainstituutin tutkijat Pekka Peura ja Timo Hyttinen toteavat tuoreessa Journal of Cleaner Production-lehdessä julkaistussa tutkimuksessaan, että bioenergia yhdessä aurinko- tuuli- ja vesienenergian kanssa riittäisi ylittämään Suomen tarvitseman kokonaisenergian määrän. Tutkimuksessa ennustetaan myös, että lähimmän 30-vuoden aikana syntyy uusi energiatuotannon rakenne, joka perustuu kokonaan uusiutuviin energiamuotoihin ja omalta alueelta peräisin oleviin resursseihin. Alkuvaiheen raskaat investoinnit vaatisivat valtion tukea. Tutkijoiden mukaan kyse ei kuitenkaan ole tukiautomaatin luomisesta, vaan rakenteen syntyvaiheesta. Historiallisesti tarkastellen koko energiasektori on syntynyt valtion rahoituksella. (Laatikainen, Tuula. 2011. Uusiutuva energia riittäisi koko Suomelle. Tekniikka ja Talous 13.4.2011.)

Pylväskaaviossa alla voidaan nähdä tuore ennuste aurinkoenergian kokonaisasennusten määrästä maailmanlaajuisesti vuoteen 2015 asti.

Taulukko 3: Ennuste aurinkoenergiajärjestelmien asennusten kokonaismäärästä maailmassa 2009/2015



Source: IHS iSuppli Research, Jan. 2011

Lähde: IHS iSuppliResearch, tammikuu 2011

## 5.8 EU-tutkimus ja kehitys

Osana Euroopan Unionia Suomen tulevaisuutta aurinkoenergian valossa voidaan peilata EU:n linjauksiin ja painopisteisiin. Kuten mainittu, EU on asettanut tavoitteen uusiutuvien energiamuotojen osuuden nostamisesta 20 %:n loppuenergiankulutuksesta vuoteen 2020 mennessä. Tavoitteet ovat kuitenkin aina vain tavoitteita ja niiden toteutumista tulee kriittisesti tarkastella konkreettisten toimien pohjalta. EU:n tavoitteen mukaiset energiamuodot ovat bioenergia, aurinkoenergia, tuulivoima, aaltoenergia, vesivoima ja maalämpö.

Perehdyttäessä EU:n tähänastisiin toimenpiteisiin tavoitteen saavuttamiseksi nimenomaan aurinkoenergian osalta voidaan todeta, että panostukset tutkimukseen ja kehitykseen ovat merkittäviä. Tavoitteisiin on linjattu, että aurinkoenergialla tulee olla merkittävä rooli tulevaisuuden energiantuotannossa. Aurinkoenergia teollisuuden liikevaihto EU-alueella on tällä hetkellä noin 10 biljoonaa euroa ja se työllistää arviolta 70 000 henkilöä. Tuki kehitys- ja tutkimustyöhön koordinoidaan EU Framework Programme (FP):n kautta. Viimeksi päättyneen kuudennen jakson (FP6, 2003–2006) aikana EU sijoitti tutkimus- ja kehitysprojekteihin yhteensä 105,6 miljoonaa euroa. Budjetti nyt käynnissä olevaan seitsemänteen (FP7, 2007–2013) on huomattavasti aiempia suurempi.

## 6. SATMATIC OY:n AURINKOENERGIA

Satmatic Oy:ssä kiinnostuttiin uusiutuvien energiamuotojen tarjoamista mahdollisuuksista osana tavoitetta toimia ympäristön kannalta kestäväällä tavalla sekä osana liiketoimintamallin laajennusta. Aurinkoenergia valikoitui ensimmäiseksi vaihtoehdoksi, koska siinä käytetty invertteritekniikka oli yritykselle teollisuuden kautta ennestään tuttua. Samaan aikaan yritys lähti hakemaan itselleen ympäristösertifikaattia, joka sittemmin saavutettiin. Aurinkoenergiajärjestelmien maailmaan haluttiin tutustua perusteellisesti ja Satmatic Oy kokosi ja asensi toimitilojensa katolle Suomen mittakaavassa merkittävän 30 kW aurinkovoimalan.

Tulevaisuudessa Satmatic Oy haluaa olla merkittävä aurinkoenergiajärjestelmien toimittaja niin kuluttajasektorilla jakeluverkoston kautta, kuin teollisella sektorilla voimalatason ratkaisujen projektipohjaisena toimittajana. Yrityksellä on vahvaa omaa suunnitteluosaamista ja yhtenä kiinnostuksen kohteena on yhdistää nykyisten päätoimialueiden tekniikka aurinkoenergiaratkaisuihin kehittämällä automaatiokeskusten, puistomuuntamoiden ja sähkökeskusten yhdistelmänä tuote, jonka kautta voidaan syöttää esimerkiksi tuhannen paneelin voimalasta tuotettua energiaa korkeajännitteellä valtakunnan verkkoon.

Yrityksellä ei ole varsinaisesti suunnitelmia laajentaa järjestelmä ja komponenttikaupasta valmistukseen teollisuustason innovaatioita lukuun ottamatta, mutta on mahdollista, että paneelivalmistajan kautta tuodaan markkinoille Satmaticin omalla tuotemerkillä tuoteistettu aurinkopaneeli.

### 6.1 Kohderyhmät ja segmentointi

Segmentointi on markkinoinnin vanhimpia termejä. Lähtökohtana on ajatus, että eri asiakasryhmillä on erilaiset perusteet tekemilleen ostopäätöksille. Siksi kaikille asiakasryhmille ei kannata markkinoida samalla tavalla. Yrityksen kannattaa tunnistaa ne asiakasryhmät, eli segmentit, joita se voi palvella kaikkein tehokkaimmin. Segmentillä tarkoitetaan markkinoiden sisällä olevaa tunnistettavaa asiakasryhmää.

Oletuksena on, että samaan segmenttiin kuuluvat kuluttajat ovat tarpeiltaan samankaltaisia.

Segmentointia voidaan tehdä usealla eri tasolla, segmentti-, niche ja paikallis- tai yksilötasolla. Näistä markkinasegmentit ovat yleensä isoja tunnistettavia ryhmiä, tässä tapauksessa esimerkiksi kestävästä kehityksestä kiinnostuneet kuluttajat. Niche, eli markkinarako on rajatummin määriteltävä joukko, jonka tarpeisiin ei yleensä vielä yleisesti vastata. Markkinaraot voidaan tunnistaa jakamalla segmentti pienempiin ryhmiin. Aurinkoenergiamarkkinoilla tällainen ryhmä voisi olla esimerkiksi sähköverkon ulkopuolisilla alueilla vapaa-ajan asunnon omistava kuluttaja, jolle avautuu tuotekehityksen myötä mahdollisuuksia sähköistää mökkiään toimivalla tavalla edistyneillä akkuja lataavalla järjestelmällä. Yritys voi pyrkiä myös palvelemaan asiakastaan yksilötasolla. Tästä esimerkkinä voidaan mainita Satmatic Oy:n teollisuus tai muuten isomman kokoluokan järjestelmän ostajat, joille aurinkovoimalaratkaisut räätälöidään täysin tarpeiden ja toiveiden mukaan.

Segmentointikriteerit voidaan jakaa neljään pääluokkaan; maantieteellisiin, demografisiin, eli väestötieteellisiin, psykograafisiin ja käyttäytymistekijöihin.

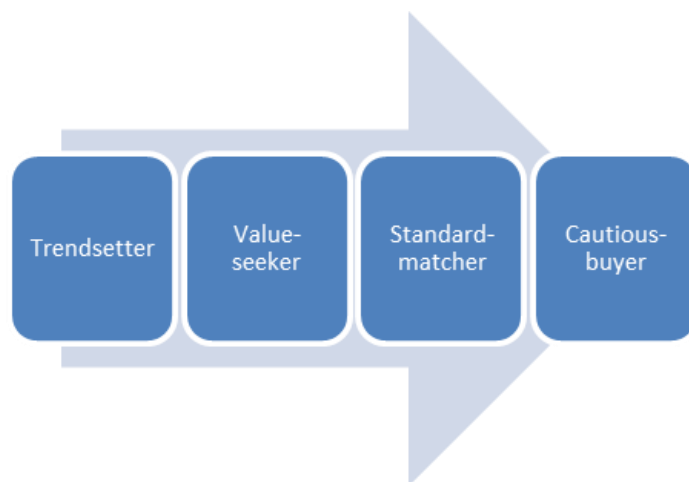
Satmatic Oy:n aurinkoenergiatuotteet jakautuvat kahdelle eri pääsegmentille, kuluttajille ja julkiseen rakentamiseen sekä yrityksille. Kuluttajasegmentti jakautuu edelleen kotitalouksiin ja vapaa-ajan kohteisiin ostaviin asiakkaisiin. Aurinkoenergia on valtaamassa markkinoita kasvavassa määrin kuluttajamarkkinoilla. Tähän vaikuttavat yleinen kiinnostuksen lisääntyminen ympäristöasioita kohtaan, aurinkoenergian komponenttien halpeneminen ja toisaalta energian hinnan jatkuva kallistuminen. (Pentikäinen 2009, 127.)

Kuluttajarajapinta on Satmatic Oy:lle täysin uusi segmentti. Kuluttajakauppa eroaa suuresti yritysten välisestä. Kaupankäyntiä koskevat eri lait, jakelu, logistiikka ja tekninen tuki vaativat kokonaan oman organisaationsa. Tästä johtuen Satmatic Oy:ssä tehtiin jo aikaisessa vaiheessa periaatepäätös, jonka mukaan yritys pyrkii löytämään kuluttajapuolen kaupankäyntiin jakeluverkoston, jonka kautta myynti tapahtuu Satmaticin toimiessa järjestelmävalmistajana. Kuitenkin ensimmäiset järjestelmätoimitukset haluttiin yrityksessä hoitaa itse, jolloin oli mahdollista kerätä

kokemusta laitteiden toiminnasta ja hankkia markkinointia varten tarvittavia referenssikohteita.

Kuvassa 5 tarkastellaan koko vihreän liiketoiminnan markkinoita jakoa segmentteihin.

Kuva 5: The market segment influence chain



Lähde: Kotler ym. 2010. Marketing 3.0, s. 165

Vihreän liiketoiminnan segmentti ei suinkaan ole yksi homogeeninen massa, vaan siinä on erotettavissa ainakin neljä eri alasegmenttiä. (Kotler ym. 2010, 161).

Kuvassa 5 esitetyn nuolikuvion mukaisesti ensimmäisenä tuleva trendsetterit ovat ensimmäisinä markkinoille pyrkiviä kuluttajia, joilla on korkea motivaatio eettiseen ja ekologiseen kuluttamiseen. He muodostavat ovat tärkeimmän segmentin tuotaessa uutta tuotetta markkinoille, sillä he ovat sekä ensimmäisiä asiakkaita, että promoottoreita, jotka esittelevät suosittelevat tuotetta eteenpäin.

Seuraavalla portaalla sijaitseva segmentti on käytännöllinen ja pragmaattinen lähestymistavassaan. Se on kuitenkin samalla arvomaailmaltaan häilyvämpi ja on helposti ohjattavissa arvostamaan ekologista tuotetta, mikäli se koetaan kestäväksi ja rahallisesti kannattavaksi vaihtoehdoksi.

Siirryttäessä kuviossa eteenpäin segmentti muuttuu konservatiivisemmaksi. Tuotteen suosituimmuus nousee kriteerinä korkealle. Tähän segmenttiin vedotakseen vihreän tuotteen tulee olla saavuttanut valtaväestön suosion.

Neljännän segmentin muodostavat varovaiset ostajat. Heidän määrittelevä tekijänsä on suuri skeptisyys silloinkin, kun tuote on jo yleisesti hyväksi havaittu. Tämän segmentin tavoittelemisen on liian kallista ja aikavievää, jotta se olisi järkevää.

(Kotler ym. 2010, 161–165)

## 6.2 Tuotteet

Kuluttaja sektorin valikoima jakautuu sähköverkkoon liitettäviin on-grid järjestelmiin, sähköverkon ulkopuolisten alueiden off-grid järjestelmiin ja komponenttikauppaan.

Taulukko 3: Satmatic Oy:n verkkoon liitettävät aurinkosähköjärjestelmät

On-grid aurinkosähköjärjestelmät	1,5KW	2,0KW	3,0KW	4,0KW	6,0KW
<b>Aurinkosähköjärjestelmät</b>					
Invertteri	Fronius IG 15	Fronius IG 20	Fronius IG 30	Fronius IG 40	Fronius IG 60
Kytkenkätokotelo	DC-box IG 15-30	DC-box IG 15-30	DC-box IG 15-30	DC-box IG 40-60	DC-box IG 40-60
Paneelien lukumäärä (kpl)	7	9	13	17	26
tyyppi: SolarDesign-MTF1-235-6 (PxLxS)mm	(1650x991x46)mm	(1650x991x46)mm	(1650x991x46)mm	(1650x991x46)mm	(1650x991x46)mm
Kytkenkätarasian + ja - liittimet (kpl)	2	2	2	4	4
tyyppi: Tyco					
Paneelien (+) kaapeli (kpl)	1	1	1	2	2
Solar Cable Red 4mm2 (pituus)	L=5m	L=5m	L=5m	L=5m	L=5m
Paneelien (-) kaapeli (kpl)	1	1	1	2	2
Solar Cable Black 4mm2 (pituus)	L=17m	L=17m	L=17m	L=17m	L=17m
Solar Cable Red/Black lisäkaapeli	1,89€/m	1,89€/m	1,89€/m	1,89€/m	1,89€/m
yhteensä	3 877 €	4 688 €	6 201 €	8 414 €	11 829 €
Alv	892 €	1 078 €	1 426 €	1 935 €	2 721 €
järjestelmä yhteensä	4 768 €	5 766 €	7 627 €	10 349 €	14 550 €

Lähde: Satmatic Oy, On-grid aurinkoenergiajärjestelmien hinnasto 18.4.2012 alkaen komponenttitietoineen.

Taulukko 4: Satmatic Oy:n aurinkoenergiajärjestelmät verkon ulkopuolisille alueille

Off-grid aurinkoenergiajärjestelmät	1,4KW-12V 2x 200Ah	2,2KW-24V 2x200Ah	2,2KW-24V 4x200Ah
Invertteri	XPC1400-12	XPC2200-24	XPC2200-24
Kyt Kentäkotelo	DC sulakkeet	DC sulakkeet	DC sulakkeet
Paneelien lukumäärä (kpl)	1	2	2
tyyppi: SolarDesign-MTF1-235-6 (PxLxS)mm	(1650x991x46)mm	(1650x991x46)mm	(1650x991x46)mm
Lataussäädin Sunsaver MTTP-15A	1	1	1
Lataussäätimen näyttö RemoteMeter	1	1	1
Akku AGM 12V 200Ah PR200-12	2	2	4
Akkukaapeli 35mm2 2x2m	1	1	2
kyt Kentäkotelo ja sulakkeet	1	1	1
Kyt Kentärasian + ja - liittimet (kpl)	2	2	2
tyyppi: Tyco			
Paneelien (+) kaapeli (kpl)	1	1	1
Solar Cable Red 4mm2 (pituus)	L=10m	L=10m	L=10m
Paneelien (-) kaapeli (kpl)	1	1	1
Solar Cable Black 4mm2 (pituus)	L=10m	L=10m	L=10m
Solar Cable Red/Black lisäkaapeli	1,89€/m	1,89€/m	1,89€/m
yhteensä	2 952 €	3 386 €	4 157 €
Alv	679 €	779 €	956 €
järjestelmä yhteensä	3 631 €	4 165 €	5 113 €

Lähde: Satmatic Oy, Off-grid aurinkoenergiajärjestelmien hinnasto 18.4.2012 alkaen komponenttitietoineen.

Tällä hetkellä Satmatic Oy:n aurinkoenergiatuoteryhmä on keskittynyt ainoastaan aurinkosähkötuotteisiin. Tuotekategorian laajennus aurinkolämmön puolelle ei kuitenkaan edellytä yritykseltä kuin päätöksen.

Voimalatason ratkaisut käsitellään tässä vain pintapuolisesti lopputyön keskittyessä kuluttajille suunnattuun kauppaan. Julkiseen rakentamiseen ja yrityksille suunnatut voimalat toteutetaan yleensä projektimuotoisina. Tämä tarkoittaa, että käytettävät ratkaisut räätälöidään asiakkaan tarpeiden mukaan. Kohteen ja tarpeen mukaan voidaan määrittellä käytettävien paneelien määrä, invertterin teho ja esimerkiksi paneelien paras sijoittelu. Suurempi tehoisissa voimaloissa paneelien suuri määrä määrittelee osaltaan se, minne voimala voidaan rakentaa. Tilan lisäksi pyritään luonnollisesti valitsemaan myös auringon kannalta otollisin asettelu. Julkiselle sektorille ja yrityksille toteutettavat projektit Satmatic hoitaa alusta loppuun itse. Projektista riippuen toimitukseen voi sisältyä kokonaisvaltainen toteutus esisuunnittelusta asennukseen tai yksinkertaisempi laitetöimitus.



### 6.3 Toimittajat

Satmatic Oy:n aurinkopaneelien toimittajan on tällä hetkellä ruotsalainen Solar Design Ab. Satmaticin pääasiassa käyttämä paneeli on markkinoiden suuritehoisimpia 250W tehollaan. Alkusyksystä 2012 yritykselle suunniteltiin oma paneelimalli, jonka valmistajana toimii Solar Design. Paneelin tekniset ominaisuudet ovat vastaavat edeltäneen mallin kanssa, mutta ulkoiseen designiin panostettiin, jotta saavutettaisiin erottuvuutta kilpailijan tuotteisiin. Satmatic Oy:n paneeli poikkeaa väritään muista markkinoilla olevista. Väriksi valittiin musta, koska se sopii kaikkiin rakennuksiin ja soveltuu lisäksi hyvin tilanteisiin, jossa koko kattoelementti rakennetaan paneeleista.

Kuva 4: Solar Design Ab:n toteuttama kattoratkaisu Ruotsissa



Lähde: Solar Design Ab yritysesittely.

Satmaticin käyttämä paneelitoimittaja SolarDesign Ab valmistaa vakiopaneelien lisäksi rakenteisiin integroitavat ratkaisut mittojen mukaan. Käytettäessä paneeleja suoraan esimerkiksi kattomateriaalina, ei muita ulkokatteita tarvita. Tämä säästää kustannuksia. Samalla säästetään itse aurinkoenergiajärjestelmän osalta asennustelineiden hinta, joka varsinkin isommissa järjestelmissä on merkittävä osa kustannuksia.

Solar Design on 100 % ruotsalainen yritys, jolla on myös tuotanto kotimaassaan. Se on varsin innovatiivinen ja tämä yhdistettynä yrityksen kilpailukeinonaan vaalimaan korkeaan laatuun tekee siitä hyvän kumppanin Satmatic Oy:lle. Solar Designin tuotekategoria on niin laaja ja edistyksellinen, että siitä johtuvaa tarvetta etsiä uutta kumppania ei ole. Vaihtoehtojen kartoitukseen onkin vain kustannuksellisia motiiveja.

Verkkoonsoittävien invertterien toimittajana on tällä hetkellä itävaltalainen Fronius International GMBH. Laajalla tuotevalikoimallaan ja laadukkuudellaan vakuuttaneella yrityksellä on sekä yksityistalouksiin, että suurteollisuuteen soveltuvia ratkaisuja. Akkujärjestelmissä on käytetty myös muita toimittajia. Invertterien hinnoissa on tapahtunut laskua paneelien tapaan, mutta pienemmässä mittakaavassa. Invertterin hinta ei ole niin määräävä tekijä järjestelmissä, koska paneeleista poiketen niitä tarvitaan vain yksi.

(Abaji, M. 21.4.2012, haastattelu.)

#### 6.4 Markkinointi ja jakeluverkosto

Aurinkoenergiajärjestelmien markkinointi on tähän saakka rakentunut lähes yksinomaan messujen ja suorien yhteydenottojen varaan. Lisäksi teollisia ratkaisuja on mainostettu alan lehdissä. Satmatic Oy:n merkittävin vuosittainen markkinointipanostus on alkuvuodesta pidettävät sähkö- ja automaatioalan ammattimessut. Aurinkoenergia on ollut muiden tuotteiden ohella esillä vuoden 2011 messuilla Tampereella ja vuoden 2012 messuilla Jyväskylässä. Lisäksi yksinomaan aurinkoenergiaa on esitelty Porissa vuoden 2011 heinäkuussa järjestetyssä Maatalousnäyttelyssä ja Porin Kaupungin Ympäristötoimen tuottamassa Ympäristöpäivä-tapahtumassa, jossa Satmatic Oy sai myös tv-näkyvyyttä.

Jatkossa aurinkoenergiaa tullaan edelleen esittelemään messuilla, seuraavaksi alkuvuonna 2013 Tampereella. Uusiutuville energiamuodoille tullaan suuntaamaan merkittävästi enemmän markkinointipanostusta, mikäli niiden osuus liikevaihdosta lähtee kasvamaan toivotulla tavalla. Pienempien messujen osalta edustus pyritään siirtämään jatkossa jälleenmyyjille.

Jakeluverkoston perustaminen on markkinaosuuksien haltuun saamiseksi ensiarvoisen tärkeää. Referenssikohteiden jälkeen pienjärjestelmien suora myynti on siirrettävä jakelijoille. Nämä voivat olla esimerkiksi sähköalan tukkuriliikkeitä, asentajia tai suoraan kuluttajille myyviä rautakauppoja. Muutos siirtää samalla myös käytännön asiakaspalvelutoimet seuraavalle portaalle. Kuluttaja-asiakkaalla tulee olla asiakaspalvelu tai muu taho, johon hän voi tarvittaessa ottaa yhteyttä. Myös

asennuspalvelut olisi hyvä olla saatavilla samalla kertaa järjestelmän oston yhteydessä. Tässä järjestelmiä välittävät asentajat tai asennusliikkeet pystyisivät palvelemaan asiakasta kokonaisvaltaisesti. Tällä hetkellä Satmaticin aurinkoenergiatuotteita myy yrityksen itsensä lisäksi yksi sähköalan asennusliike. (Pentikäinen 2009, 126.)

Yrityksellä on ennestään hyvä jakeluverkosto sähköalan tukkureiden kanssa piharasia tuotteiden myynnissä. On mahdollista, että tämä yhteistyö laajennetaan koskemaan myös aurinkoenergiatuotteita tulevaisuudessa. Tällöin se palvelisi sekä sähköliikkeitä ja asentajia, jotka voisivat ostaa ja asentaa järjestelmiä asiakkailleen kiinnostuksen kasvaessa, että yksittäisiä kuluttaja-asiakkaita.

Toinen tarkastelun arvoinen mahdollisuus jakeluverkoston laajentamiseen on yhteistyö talonrakennusfirmojen kanssa. Muutaman suurimman toimijan kautta voidaan saavuttaa merkittävä peitto koko Suomen kattavasti. On myös kuluttajalle kätevää, mikäli hän voi saada järjestelmätoimituksen sisällytettynä talourakkaan. Samalla mahdollisuudet hyödyntää Satmatic Oy:n paneelitoimittajan valmiuksia integroituihin, mittojen mukaan valmistettaviin katto- ja muihin rakenteisiin kasvaa ja voi luoda mahdollisuuden tuotekategorian laajennukseen.

Yritykselle perustettiin 2012 verkkokauppa, jonka kautta on mahdollista tilata aurinkoenergiajärjestelmiä ja komponentteja. Verkkokauppa luotiin jo aiemmin olemassa olleelle pohjalle lisäämällä piharasioiden jälleenmyyjille tarkoitettuun, pilottivaiheessa olevaan verkkokauppaan uusi, julkinen ja kuluttajille suunnattu osio. Pääasiallinen sisältö luotiin kuvien, tuotetekstien ja hintojen avulla, mutta kuluttajakaupan lainsäädännöllinen haasteellisuus nousi esiin, kun yrityksessä tutustuttiin tarkemmin lain edellyttämiin seikkoihin, kuten toimitusehtoihin, maksutapoihin ja takuukäytäntöihin. Yritysten välisessä kaupassa kauppaehdot ovat sopimuskohtaisia, jonka lisäksi voidaan käyttää alan yleisiä sopimusehtoja, esimerkiksi Teknologiateollisuuden Yleiset sopimusehdot NL09, NML10. Kuluttajakaupassa lainsäädäntö on pakottavaa, eli siitä poikkeavia, kuluttajan asemaa heikentäviä ehtoja ei voida soveltaa. Toimitus- ja maksuehtojen tulee olla luettavissa jokaisen kaupan yhteydessä ja kuluttajan tulee voida hyväksyä ne.

Hintojen esitysmuoto asetti omat haasteensa. Yritysten välisessä kaupankäynnissä käytetään yleisesti hinnoittelua, jossa hinnat ilmoitetaan ilman alv veron osuutta. Kuluttajakaupassa huomattiin, että selvyuden vuoksi kaikki hinnat tulee laskea valmiiksi alv- verollisina, sillä moni kuluttaja ei huomaa lisätä veroa, vaikka siitä olisi lain vaatimalla tavalla ilmoitettu.

Vaikeasti ratkaistava ongelma verkkokaupan kohdalla on edelleen maksun suorittaminen. Koska Satmaticin aurinkoenergiatuotteiden verkkokaupalla pyritään alkuvaiheessa lähinnä informaation jakoon ja markkina-aseman luomiseen, on turhan kallista sopia verkkomaksusopimuksia eri pankkien kanssa. Lisäksi ostosummien ollessa tässä tapauksessa usein suhteellisen isoja, tulisi saatavilla olla myös luottokorttimaksujen mahdollisuus. Alkuvaiheessa päädyttiin tyytymään postiennakkomaksuun tai mahdollisuuteen noutaa tuotteet Satmaticin toimipisteeltä ennakkomaksulla rahtivapaasti. Laskuttamista harkitaan vain tapauskohtaisesti isojen järjestelmien kohdalla sen talousosastolta vaatiman työn johdosta.

On selvää, että mikäli verkkokauppa tulee jatkossa kasvamaan pilottikokeilusta yleisempään käyttöön, tulee yrityksen ratkaista maksu- ja toimituskysymykset niin, että kuluttajalla on käytössä kaikki nykypäivän verkkokaupankäynnissä yleiset mahdollisuudet.

Satmatic Oy seuraa verkkosivujen kävijätietoja viikoittain Google Analytics raporttien avulla. Raporteista on havaittu, että verkkokauppa on yksi suosituimmista sivuvierailujen kohteista. Tähän on osittain syynä piharasiatukkukauppioiden käynnit. Hakukonelistauksissa Satmaticin aurinkoenergiaverkkokauppa saavuttaa myös korkean näkyvyyden, jonka johdosta voidaan todeta käytössä olevan optimoidun hakukonemarkkinoinnin tehokkuus näkyvyyden saavuttamisessa. Verkkokaupan ja ylipäätään verkkosivujen hyvä löytyvyys on tärkeää, kun alalle voidaan tulevaisuudessa odottaa kasvavaa tunkua. Hyvätkään sivut loistavilla tuotteilla eivät auta, mikäli asiakkaat eivät löydä niitä.

## 6.5 Kilpailija-analyysi

Keskeisimpiä kilpailijoita voidaan seurata kokonaismarkkinoita ja markkinaosuuksia selvittäessä. Kilpailutilannetta pohditaan usein vuosittaisissa liiketoiminta- ja markkinointisuunnitelmissa. Aloitettaessa kokonaan uutta toimintaa, kilpailija-analyysi on yksi keskeinen osa toimintasuunnitelmaa. Uusilla, nousevilla aloilla on mistä jakaa, tähän kategoriaan voidaan laskea aurinkoenergiasektorin tulevaisuuden tilanne Suomessa. Kilpailun voidaan olettaa tiukentuvan merkittävästi markkinoiden lähtiessä avautumaan. Suomen rajojen sisältä tulevien kilpailijoiden lisäksi uusi markkina-alue saattaa houkutella alan suur-yrityksiä esimerkiksi Saksasta.

Yritysten vertailu on Internetin ansiosta tänä päivänä huomattavan helppoa ja nopeaa. Kuluttajat ovat hyvin hintatietoisia ja siksi yksi kilpailijoissa kiinnostava seikka on tuotteiden hintataso. Myös tuotekategorian tuntemus on hyödyksi etsittäessä mahdollista markkinarakoa. Kolikon toisella puolella on tarve informaation jaon tarkkaan harkintaan; myös kaikki oma materiaali ja tieto ovat kilpailijoiden käytössä ja kopioitavissa.

Suoran, saman alan toimijoiden välisen kilpailun lisäksi markkina-alaan vaikuttavat myös epäsuorat kilpailijat, joihin voidaan ensisijaisesti laskea muiden uusiutuvien energiamuotojen toimittajat (esimerkiksi tuuli-, vesi- ja bioenergia, maalämpö), sekä laajemmin kaikki muut energiamuodot.

Keskeisiä kilpailijoita koskevia tietoja ovat:

- taloudelliset tunnusluvut
- tiedot strategiasta, tavoitteista ja toimintatavoista
- tuotteet, palvelut, brändit ja niiden asema
- asiakkaat, asiakastyytyväisyys
- alueellinen kattavuus
- organisaatio ja johto
- myynnin, mainonnan ja tiedottamisen toimenpiteet
- tuotekehitys
- hinta- ja laatupolitiikka

Kilpailijoista voidaan kerätä tietoa systemaattisten mittausten lisäksi myös seuraamalla medioita, huhuja, käymällä messuilla ja pitämällä silmät ja korvat auki. (Lotti 2004)

Seuraavassa on tarkasteltu lähemmin muutamaa Satmatic Oy:n kilpailijaa.

### Naps Systems Oy

Naps Systems on pääkaupunkiseudulla toimipaikkaansa pitävä aurinkosähköjärjestelmien tuottaja, joka toimii myös paneelivalmistajana. Vuonna 1999 kaupparekisteriin rekisteröidyn yrityksen toimitusjohtaja on Timo Rosenlöf. Naps Systems on Satmatic Oy:n pääasiallinen kilpailija Suomessa.

Yrityksen toiminta-alue on maailmanlaajuinen, pääasiallisena markkina-alueena Saksa. Yrityksen liikevaihto oli vuonna 2010 19,0 miljoonaa euroa ja henkilöstön määrä 18. Liikevaihto on pudonnut parin vuoden takaisesta lähes 10 miljoonaa euroa. Suurin syy tähän on paneelien halventunut hinta markkinoilla. Naps Systems on paneelivalmistaja, joten se on kärsinyt valmistajien hintakilpailusta ja tuotannon ylikapasiteetista pudonneina katteina toisin, kuin Satmatic Oy:n kaltaiset järjestelmätoimittajat, jotka hyötyvät järjestelmä komponenttien halpenemisestä. Naps Systems on kuitenkin pystynyt sopeuttamaan järjestelmävalmistuksella toimintaansa, eikä liikevaihto ole jatkanut putoamistaan, vaan vakiintunut ainakin parin viime vuoden osalta 19 miljoonan tuntumaan. Liikevaihto kasvoi vuodesta 2009 2,2 %, jota edelsi lähes 36 % pudotus tilikauden 2008 aikana. Liikevoitto jäi kuitenkin pari prosenttia miinukselle. Yrityksen velkaantuneisuusaste on alan keskiarvon alapuolella ja omavaraisuusaste 41,3 %, joten sen tulevaisuus näyttää vuoden 2010 lukujen valossa vakaalta.

(Suomen Asiakastieto).

Satmaticin ja Naps Systemsin ero on sama, kuin muidenkin kilpailijoiden kanssa; sen pääasiallinen toiminta-ala on aurinkoenergia, toisin kuin Satmatic Oy:llä. Tämä näkyy konkreettisenä erona esimerkiksi näkyvyyteen panostamisessa ja julkisen markkinointimateriaalin laajuutena.

Naps Systems operoi Satmaticin tapaan sekä teollisella, että kuluttajasektorilla. Teollis- ja julkisenrakentamisen tarjouskilpailuissa Naps Systems on voittanut urakoita, joissa myös Satmatic on ollut tarjoajana mukana. Sillä on kymmenen vuoden kokemus alalta ja eri mittakaavan varanto referenssikohteita, kuin mitä Satmaticilla on vielä mahdollista olla.

Tulevaisuudessa näyttää todennäköiseltä, että Naps Systems tulee pysymään yhtenä pääkilpailijoista markkinoiden kasvaessa, mikäli se ei ajaudu suurempiin vaikeuksiin oman valmistuksensa johdosta. Varsinkin kuluttajasektorilla on todennäköistä, että kriittisenä tekijänä tulee olemaan Naps Systemsin etumatka tunnettavuudessa, toimitusketjussa ja panostuksessa markkinointiin, näkyvimpänä osana mainittakoon esimerkiksi nettisivujen laaja informaation määrä. Teollisella sektorilla kyse on lähinnä Satmatic Oy:n tunnettavuuden lisäämisessä ja ensimmäisten isompien referenssikohteiden saamisessa.

### Storm Energy GmbH

Saksalainen aurinkoenergiajärjestelmien toimittaja Storm Energy GmbH perustettiin 2006 osaksi Storm Energy Ventures GmbH:ta. Yritys on toteuttanut lähinnä isoja voimalatason ratkaisuja, mutta myös kuluttajapuolen järjestelmiä. Yrityksen liikevaihto 2011 oli 12,5 miljoonaa euroa ja sillä on yhteensä 40 työntekijää Saksassa ja Ukrainassa. Lisäksi Storm Energyllä on omaa tuotantoa Kiinassa yhteistyöyrityksien kautta. Storm Energy asensi Saksassa paneeleja 80 000qm<sup>2</sup> alalle 2011.

(Storm Energy yritysesittely Solarlagen von Storm Energy, 2012.)

Storm Energy on hakemassa yhteistyökumppania Suomessa tavoitteenaan laajentaa markkinoitaan kehittämälleen Sun Sniffer mikrosirulle, joka paneeliin asennettuna ilmoittaa valvontajärjestelmässä mahdollisten häiriötilanteiden sattuessa, missä kohtaa vika on. Tämä on hyvä ominaisuus valtavissa tuhansien paneelien voimaloissa. Storm Energy onkin sekä mahdollinen yhteistyökumppani, että potentiaalinen kilpailija Satmatic Oy:lle. Mikäli yritys päättävät tavoitella markkinoita Suomessa myös aurinkoenergiajärjestelmien kokonaistoimituksilla, on kyseessä ehdottomasti kova kilpailija.

Yrityksen liikevaihto ei ole suuri suhteessa toimitusten laajuuteen. Täytyy kuitenkin muistaa, että aurinkoenergiatuotteet muodostavat tässä tapauksessa koko liikevaihdon siinä, missä Satmaticin liikevaihdossa niiden osuus on vielä marginaalinen.



## Solar Design Ab

Ruotsalainen Solar Design on paneelivalmistaja, joka ui vastavirtaan strategiallaan, jossa valmistus on päätetty pitää Ruotsissa halvempien tuotantokustannusten houkutuksesta huolimatta. Solar Design on valinnut kilpailijoista erottumisen keinoksi juuri skandinaavisuuden, korkean laadun ja tarkan laadunvalvonnan. Yritys on Satmatic Oy:n tämänhetkinen paneelitoimittaja. Sillä on halua laajentaa markkina-alueitaan ja Satmatic Oy on sille kanava Suomen markkinoille. Vaikka tämänhetkinen status on toimittaja ja yhteistyökumppani, saattaa kyseessä olla myös tulevaisuuden kilpailija, mikäli Solar Design laajentaa enemmän järjestelmävalmistuksen puolelle ja tulee aggressiivisemmin valtaamana markkina-alueita.

## Aurinkosähkötalo EuroSolar Oy

Raisiolainen Euro Solar Oy:n tuotekategoria kattaa aurinko- ja tuulienergiajärjestelmien lisäksi komponenttimyynnin. Yritys toimii päämiestensä maahantuojana Suomessa. Euro Solar Oy:n vahvuudeksi voidaan ainakin nettisivujen tietojen pohjalta mainita laaja jälleenmyyjäverkosto, joka kattaa koko Suomen, myös Satakunnan. Yritys ilmoittaa päämarkkina-alueikseen Suomen ja Skandinavian.

EuroSolar Oy:n asiakasryhmiin kuuluvat teollisuus- ja yksityissektori. Tuotekategorioiden tutustuttaessa voidaan huomata, että yritys on suuntautunut aiemmin akkujärjestelmiin ja tuotetiedot löytyvätkin nettisivuilta vain akkujärjestelmien osalta kattavasti. Valikoimaa on laajennettu myöhemmin myös verkkoonsyöttäviin järjestelmiin, jossa tehoalueet ja paneeliteho ovat vastaavat Satmatic Oy:n kanssa. Yhtäläisyyksiä löytyy myös invertteri toimittajan osalta, joka on molemmilla Fronius Ltd. Myös EuroSolar Oy:n verkkosivut on rakennettu kuluttaja-asiakkaille informatiivisiksi ja yleistietoa aurinko- ja tuulienergiasta löytyy kattavasti yrityksen toimittamasta oppaasta. Kirjoitustyyli on jonkin verran epävirallinen, mutta opas on suunnattu selvästi yksityisasiakkaille. Sivuilta löytyy myös hinnastot tuotteille. Verkkoon syöttävien järjestelmien esimerkistä voidaan todeta, että yrityksen ilmoittama listahinta on jonkin verran Satmatic Oy:n vastaavaa korkeampi.

Vuonna 2011 Euro Solar toimitti Vaasaan Suomen 4. suurimman aurinkoenergiajärjestelmän, joka on merkittävä referenssi yritykselle teolliselta sektorilta. 1993 perustetun yrityksen liikevaihto 2010 oli 824 100 euroa. Henkilöstön määräksi on ilmoitettu kaksi henkeä. Yritys oli 2010 lievästi voitollinen, 2 %.

(Suomen Asiakastieto).

### FinnWind Oy

Lempääläinen FinnWind Oy on 1993 perustettu yritys, jolla on oma valmistuslinja pientuulivoimaloiden osalta. Yrityksen liikevaihto 2010 oli 74 000 euroa. Markkina-alue on Suomi ja asiakasryhminä kotitaloudet ja teollisuus. Aurinkoenergiajärjestelmissä komponentit tuotetaan Saksasta ja kootaan Suomessa järjestelmiksi. Yritys käyttää saksalaisen Solarwatt Ag:n paneeleja ja toimittaa sekä aurinkosähkö, että lämpöjärjestelmiä laitetoimituksista avaimet käteen toteutuksiin.

Tuotteet on nimetty melko tylsästi aakkosin eri teholuokkiin. Yrityksen nettisivuilta löytyy runsaasti yleistietoa aurinkoenergiasta ja itse tuotettu opas aurinkoenergiasta, sekä vastauksia yleisimpiin kysymyksiin. Kilpailukeinona käytetään Satmaticin tapaan komponenttien laadukkuutta ja eurooppalaista alkuperää.

Henkilöstöä on 2012 10 henkilöä, jonka lisäksi yrityksellä on koko Suomen kattava asentaja- ja edustajaverkosto.

([www.finnwind.fi](http://www.finnwind.fi); Suomen asiakastieto.)

Edellä mainittujen lisäksi Suomesta löytyy lukuisia muita alan pienempiä toimijoita. Kilpailija kartoitukseen valittiin pääasiallisia, suuremman kokoluokan toimijoita, joilla on valmiudet toimittaa verkkoon kytkettyjä järjestelmiä. Lisäksi huomioitiin todennäköisimmät Euroopasta tulevat kilpailijat. Käytännössä mikäli aurinkoenergian markkinat lähtevät Suomessa nousuun, suuret eurooppalaiset toimijat tulevat varmasti suuntaamaan mielenkiintoaan tänne, joka tulee muuttamaan kilpailuasetelmia.

Kuluttajakaupan näkökulmasta Satmatic Oy:n ja tässä mainittujen kilpailijoiden suurin asiakkaalle näkyvä ero on markkinoinnissa. Puhtaasti uusiutuviin energiamuotoihin keskittyneillä toimijoilla esimerkiksi nettisivujen informatiivisuus oli korkealla tasolla.

Niillä oli myös omaa tuotantoa olevia kuluttajaoppaita. Kyseiset seikat ovat merkittävä kilpailuetu ja seikka, johon Satmatic Oy:n täytyy kehittää oma ratkaisunsa joko jälleenmyyjäverkoston kautta tai itse.

## 6.6 SWOT

SWOT analyysi on strategisen suunnittelun metodi, jolla voidaan arvioida esimerkiksi projektin tai yrityksen sisäisiä tai ulkoisia vahvuuksia, heikkouksia, mahdollisuuksia ja uhkia. Metodien kehittäjänä pidetään Albert Humbreytä, joka tutki 1960- ja 1970-luvuilla Fortune 500 yrityksiä Standfordin yliopistossa.

(Hill 1997, 46-52.)

Kuva 7: Taulukko Satmatic Oy:n aurinkoenergialiiketoiminnan vahvuuksista, heikkouksista, mahdollisuuksista ja uhista SWOT-analyysin pohjalta.



Tarkasteltaessa aurinkoenergialiiketoimintaa Suomessa ja case yritys Satmatic Oy:n kannalta, voidaan löytää useita vahvuuksia, jotka puhuvat tulevaisuuden menestysmahdollisuuksien puolesta. Kuvan 7 mukaisesti Satmatic Oy:n vahvuuksina

voidaan nähdä organisaatio, joka pystyy tukemaan kehitysvaiheessa olevaa, ei vielä taloudellisesti kannattavaa uutta liiketoimintaa. Yrityksellä on vahvaa omaa suunnittelu- ja toteutusosaamista, jota voidaan valjastaa myös aurinkoenergian tuotekehitykseen. Tämän johdosta tuotekategorian laajennus tulevaisuudessa kattamaan esimerkiksi aurinkolämpö- tai hybridijärjestelmät ei ole ongelma. Mikäli ennusteet uusiutuvien energiamuotojen kasvulle toteutuvat, avautuu samalla konkreettinen tilaisuus löytää tuotekehityksen avulla uusia markkinamahdollisuuksia. Suurelle ja alallaan tunnetulle sähkö- ja automaatiotalolle on myös helpompaa löytää kumppaneita ja solmia esimerkiksi toimittajasuhteita.

Koko Suomea tarkasteltaessa vahvuutena tulee ehdottomasti nähdä maine korkean teknologian maana, jolla on jo vahvaa osaamista uusiutuvien energiamuotojen saralla esimerkiksi vesivoiman parista.

Siirryttäessä heikkouksien määrittelemiseen, nousee suurimmaksi haasteeksi case yrityksen osalta sama seikka, joka suojelee sitä liiketoiminnallisilta riskeiltä. Aurinkoenergia on Satmatic Oy:lle vielä hyvin pieni sivutoimiala. Markkinointi- ja jakeluverkostoon panostuksessa on vielä kehittämistä verrattuna päätoimisesti uusiutuvien energiamuotojen parissa operoiviin kilpailijoihin. Tässä tarkoitetaan nimenomaan toimia kuluttajamarkkinoilla, jossa jaettavalla markkinointimateriaalilla ja esimerkiksi nettisivujen kattavuudella ja verkkokaupan toimivuudella on eri merkitys, kuin b to b-markkinoilla.

Aurinkoenergiaan asetettujen odotusten toteutuessa sillä on lähes rajattomat mahdollisuudet Suomen neitseellisillä markkinoilla jo tänä päivänä ja lähitulevaisuudessa. Poliittisilla päätöksillä voidaan vauhdittaa kehitystä esimerkiksi ottamalla käyttöön syöttötariffit. Vaikka tukia ei myönnettäisi, on vaikea nähdä alaan liittyvän ainakaan lainsäädännöllisiä tai poliittisia riskejä nykypäivän yhä myönteisemmässä asenneilmapiirissä. Infrastruktuurin kehitys tulee omalta osaltaan avaamaan lisää mahdollisuuksia myös uusiutuville energiamuodoille. Sähkölaitteiden jo käynnissä oleva uusiminen kaksisuuntaiseksi mahdollistaa teknisesti valtakunnan verkkoon syötetyn, omavaraisesti tuotetun ylijäämäenergian kompensaation vastaavana määränä. Älykkäiden sähköverkkojen rakentaminen tulee avaamaan reaaliaikaisen tiedon omasta energiankulutuksesta kuluttajalle. Tämän voidaan olettaa vähentävän

energiankulutusta, sillä näin on käynyt vastaavalla tavalla toimivien vesimittareiden kohdalla.

Lähtitulevaisuudessa nähdään varmasti myös mahdollisuus vuokrata aurinkoenergiajärjestelmiä leasing-sopimuksella, joka tuo ne yhä useamman kuluttajan ulottuville.

Lisääntynyt tietoisuus energian kulutuksesta ja päästöistä tulee oletettavasti lisäämään osaltaan kiinnostusta päästöttömien energiamuotojen hyödyntämiseen, joista aurinkoenergia on helpoiten kuluttajamarkkinoille sovellettavissa.

Tummempia pilviä aurinkoenergiateollisuuden taivaalle Suomessa voi tuoda yleinen taloudellinen taantuma, joka voi hidastaa käynnissä olevia kehitysprojekteja ja vähentää väestön kiinnostusta sijoittaa kehittyvään tekniikkaan. Samoin tulee huomioida poliittisen päätöksenteon asema, Suomi on vielä vahvasti ydinvoimaan panostava maa, vaikka muualla kyseessä on laskeva trendi. Jatkuva keskittyminen jo olemassa oleviin energian tuotantokeinoihin vie tutkimus- ja kehityspanostusta uusilta mahdollisuuksilta.

Satmatic Oy:n pääasiallisina riskeinä voidaan nähdä ensisijaisesti yllä olevista seikoista johtuva kysynnän romahtaminen, jolloin kehittymässä olevat markkinat jäätyvät. Yrityksen kokiessa alan kannattamattomaksi myös pidemmällä aikavälillä, se pystyy irrottautumaan siitä suhteellisen pienin menetyksin.

Kun Saksa aurinkoenergian väkivahvana toimijana alkaa saavuttaa maksimaalisen käyttöasteen kotimaassaan, siirtyy se tähyämään laajentumista muille markkina-alueille. Vaikka Saksan tähtäin voikin pääasiassa olla esimerkiksi Aasian suurilla kehittyvillä markkinoilla, Suomi on EU- ja euromaana huomattavasti helpommin saavutettavissa niin taloudellisesti, lainsäädännöllisesti, kuin maantieteellisesti. On hyvin mahdollista, että joku saksalaisista järjestelmätoimittajista rantautuu Suomen kuluttajamarkkinoille lähivuosina. Tämä aiheuttaisi kilpailutilanteen huomattavaa kiristymistä ja luultavasti myös katteiden putoamisen, sillä saksalainen kilpailija voi markkinoidensa laajuuden johdosta saavuttaa suurtuotannon etuja hankinnoissaan. Liian alas jäävät katteet tekisivät vielä suppeassa vaiheessa olevasta liiketoiminnasta Satmaticille houkuttelematonta.

## 7. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDESUOSITUKSET

Uusiutuvien energiamuotojen tuotanto on maailmalla kasvussa. Merkittävä osa kasvusta tulee aurinkosähköstä, johon investoitiin eniten tuulienergian jälkeen (2010). Uutta uusiutuvan energian kapasiteettia aloitettiin arviolta 170 miljardin euron edestä, jossa on kasvua edeltävään vuoteen

30 % (2009–2010) Osa kasvusta julkisen elvytyksen vetämää. Erityisen paljon lisääntyi pien- aurinkosähkötuotanto. Saksassa kotitaloudet asensivat aurinkopaneeleita kapasiteetiltaan yhtä suurta ydinvoimalaa vastaavan määrän. Kasvun ennustetaan jatkuvan. Vaikka Suomi on aurinkosähkön tuotannossa varsin paljon jäljessä suurinta osaa Euroopasta ja muusta maailmasta, on sen merkitys täälläkin nousevaa. Eurooppa ja erityisesti Saksa ovat aurinkoenergian mahtimaita tällä hetkellä, mutta kasvun odotetaan olevan suurta lähivuosina Kiinassa ja Intiassa. Myös Yhdysvalloista odotetaan alalle veturia. Suuri osa maailmasta on jo nyt siinä vaiheessa, että aurinkoenergialla tuotettu sähkö on ilman tukiakin verkkosähköä halvempaa. Tekniikan kehittyessä edelleen ja komponenttien hinnan yhä laskiessa tämä kehitys tulee edelleen korostumaan sähkön hinnan noustessa. Verkkopariteetti on saavutettu Etelä- Saksassa 2011 ja Pohjois-Saksassa muutaman vuoden kuluttua.

Teknologian kehitys on ollut nopeaa, vaikka paneelit päällisin puolin ovat samanlaisia kuin 20 vuotta sitten, ne ovat tehokkaampia ja tuotanto edullisempaa. Tuotannon tehokkuus on noussut kymmeniä prosentteja vuodessa ja Euroopan Aurinkosähköyhdistyksen mukaan paneelien hinta on pudonnut yli viidenneksellä aina, kun tuotantokapasiteetti on kaksinkertaistunut. Fossiilisiin polttoaineisiin perustuva energiantuotanto jatkaa kallistumistaan, mikä ruokkii investointeja kaikkiin uusiutuviin energiamuotoihin.

Erityisesti paneelivalmistajien verinen kilpailu Yhdysvaltojen ja Kiinan välillä on romahduttanut paneelien hintoja. Eurooppa on toistaiseksi aurinkoenergian suurin markkina-alue. On kuitenkin ennustettu, että lähitulevaisuudessa Yhdysvallat tulee nousemaan kärkipaikalle. Paneelien tuotanto maailmassa on kiihtynyt ja ylikapasiteetti pudotti hintoja arviolta 25 % vuoden 2011 aikana. Samaan aikaan Euroopan maiden hallitukset ovat taantuman torjunnan johdosta leikanneet aurinkoenergian tukia

säästötoimenpiteinä, joka on vaikuttanut kysyntään. On arvioitu, että jopa joka kolmas paneelivalmistaja Yhdysvalloissa ajautui konkurssiin vuonna 2011.

(Tekniikka ja Talous 8.9.2011 Kiina kilpailu kaataa amerikkalaisia aurinkopaneelivalmistajia; Tekniikka ja Talous 31.10.2011 Synkät pilvet kasautuvat aurinkovoiman taivaalle.)

Tutkimukseen pohjautuen voidaan todeta, että aurinkoenergialla on hyvät kasvunäkymät Suomen markkinoilla, niin kuluttaja, kuin julkisellakin sektorilla. Satmatic Oy:n menestyminen uudella segmentillä kuluttajakaupassa vaatii paljon työtä muun muassa markkinoinnissa, jotta saavutetaan tarvittava tunnettavuus markkinaosuuden kasvattamiseksi. Kattavan jälleenmyyjäverkoston avulla on mahdollista tavoittaa haluttu asiakasrajapinta ilman laajoja asiakaspalvelun vaatimia organisaatiomuutoksia, jotka söisivät nousevan tuoteryhmän katteet.

Ympäristötietoisuuden kasvu, kasvavat vaatimukset energiatehokkuudesta, järjestelmien laskevat hinnat ja ostetun energian jatkuva kallistuminen yhdistettynä tekniikan kehityksen tuomaan hyötysuhteiden kasvuun takaa laajentuvat markkinat lähivuosina myös Suomessa. Tämä ennuste voidaan tehdä myös muun Euroopan tilanteen valossa.

Satmatic Oy:n kaltaisille järjestelmätoimittajille paneelivalmistajien kamppailu Euroopassa ja Yhdysvalloissa synnyttää merkittävää etua. Paneelihintojen laskiessa putoavat myös järjestelmien hinnat, jolloin aurinkoenergia kasvattaa houkuttelevuuttaan ja kannattavuuttaan. Samalla järjestelmän hankinta tulee mahdolliseksi yhä laajemmalle ostajaryhmälle. Vaikka hintakilpailu ei vaikuta yhtä voimakkaasti muiden komponenttien hintoihin, tulevat laskupaineet pudottamaan myös invertterien hintoja.

Toisena merkittävänä seikkana voidaan nähdä heinäkuussa 2012 voimaan astuva ympäristöministeriön asetus rakennusten energiatehokkuudesta. On mahdollista, että aurinkoenergian syöttötariffeja ei oteta Suomessa koskaan käyttöön muun Euroopan laskevan trendin johdosta. Energiatehokkuuden vaatimukset avaavatkin aurinkoenergialle eräänlaisen tariffin korvikkeen. Ensivaiheessa uusien rakennusten ja myöhemmin myös vanhojen energiatehokkuuden vaatimus velvoittaa tuottamaan osan energiasta omavaraisesti. Muutaman paneelin aurinkoenergiajärjestelmällä pystytään rakennuksesta riippuen saavuttamaan määritelty E-luku suhteellisen kohtuullisin

kustannuksin. Tämä yhdistettynä aurinkoenergian tuomaan säästöön sähkölaskussa ja rakenteisiin integroitujen paneeliratkaisujen tuomaan materiaalikulujen alenemiseen saavutetaan hyvinkin houkutteleva vaihtoehto. Edellä kuvailtu tilanne mahdollistaa merkittävän markkinakasvun aurinkoenergiajärjestelmille.

Suomi omaa jo nyt maailmalla maineen korkean teknisen osaamisen maana CleanTech-sektorilla erityisesti vesiteknologian osalta. Tulevaisuudessa on todennäköistä, että eri uusiutuvien energioiden muodot tulevat yhdistymään muodostaen cross CleanTech – toimialan. Suomella on hyvät mahdollisuudet nousta merkittäväksi toimijaksi alalla, mikäli se panostaa jatkossa tutkimus- ja kehitystyötä koko uusiutuvien energiamuotojen skaalalle, myös aurinkoenergiaan ja pyrkii löytämään uusia, innovatiivisia ratkaisuja tulevaisuuden energiatarpeen kattamiseksi päästöttömin keinoin.

Satmatic Oy:n kannalta tarpeeksi kattavan ja laajan jakeluverkoston muodostaminen on ensiarvoisen tärkeää ja tulee nostaa toimenpiteissä korkeimmaksi prioriteetiksi. Jakeluverkoston voivat muodostaa esimerkiksi asennus- ja sähköliikkeet, tukkuliikkeet, rautakaupat, tavaratalot ja vastaavat. Lisäksi Satmatic Oy:n verkkokauppa jatkaa osana ketjua.

Laaja verkosto takaa myös näkyvyyden lisääntymisen ja sitä kautta kuluttaja-asiakkaiden paremman tavoittamisen. Jokaisella jakeluverkon jäsenellä on omat markkinointitoimenpiteensä, jolloin saavutetaan kertaantuva hyöty Satmaticin aurinkoenergia tuotteille. Järjestelmätoimittajia ei ole Suomen markkinoilla vielä montaa, mutta tämä tulee ilman muuta muuttumaan lähitulevaisuudessa. Siksi Satmaticin nimen tuominen tunnetuksi on ensiarvoisen tärkeää, jotta yrityksen asema aurinkoenergiamarkkinoilla olisi mahdollisimman vakaa.

Varsinkin asennusliikkeillä on tuskin halua lähteä tuottamaan itse markkinointimateriaalia Satmaticin aurinkoenergiatuotteista. Kuluttajat kuitenkin henkilökohtaisen kokemuksenkin perusteella ovat vahvasti mieltyneitä saamaan tietoa ja materiaalia ”kotiin viemiseksi” myös esitemuodossa. Aurinkoenergiajärjestelmä on koosta riippuen suhteellisen merkittäväkin sijoitus, joten päätöksiä harvemmin tehdään hetkessä paikanpäällä esimerkiksi messuilla. Pelkkä kehotus vierailta nettisivuilla



lisätiedon saamiseksi voi näin ollen johtaa yrityksen unohtumiseen ja kilpailija korjaa asiakkaan haltuunsa.

Yhteneväinen, yrityksen puolesta toimitettu esitemateriaali takaa myös laadukkaan viestinnän ulkoisen ilmeen. Vaikka jälleenmyyjiä olisi useita, voidaan kuluttajan huomio saada moninkertaisena Satmaticin tuotteisiin, mikäli useammalla jälleenmyyjällä on saman, tunnistettavan teeman mukaiset materiaalit.

Esitteen sisältö tulisi olla selkeä, perusasiat tarjoava ja teknisesti yksinkertainen. Jotta samaa esitepohjaa voidaan käyttää kaikilla jälleenmyyjillä, voidaan yhteystieto kohtaan jättää tyhjä alue, johon jokainen jälleenmyyjä voi itse lisätä yhteystietonsa.

Satmatic Oy:n vankka pohja teollisuuden toimittajana tulisi pyrkiä tuomaan markkinointiviestinnässä kuluttajille esille niin, että sen avulla saavutetaan kilpailuetua muihin pienempiin toimijoihin nähden. On selvää, että yrityksen koko ja pitkä historia sähkö ja automaatioalan toimijana luovat luotettavuutta ja laadukasta mielikuvaa. Monet alan toimijoista ovat Suomessa vielä pieniä, yhden miehen autotalliyrityksiä. Aurinkoenergiajärjestelmän hankinta on iso sijoitus ja toimittajan luotettavuus ja asiantuntijuus merkittävä seikka. Samoin esille tulee pystyä tuomaan komponenttien väliset erot. Esimerkiksi rautakauppaketjujen markkinoimat järjestelmät koostuvat yleisesti huomattavasti heikompitehoisista komponenteista ja lähinnä akkujärjestelmistä. Kolikolla on kuitenkin käänköpuoli; harvat isot kilpailijat ovat pelkästään aurinko- ja tuulivoimaan keskittyneitä toimijoita, jolloin markkinointipanostukset ja esimerkiksi messunäkyvyys kohdentuu kokonaan uusiutuvaan energiaan. Satmaticin kohdalla painopisteet ovat päätoimialoissa.

Myös hinnoittelussa on löydettävissä valtteja; kuluttajille saattaa muodostua lehtimainonnan perusteella mielikuva pienempine toimijoiden paneelien ja järjestelmien edullisuudesta suhteessa Satmaticin markkinoimiin. Kuitenkin kun tarkastellaan kokonaisuuksia komponenttitasolla, voidaan havaita, että tämä ei pidä paikkaansa. Valmiissa järjestelmäpaketeissa käytetään usein teholtaan heikkoja paneeleja. Tätä asiaan perehtymätön kuluttaja ei välttämättä huomaa.

Kiivas kilpailu kaataa paneeli-valmistajia varsinkin Yhdysvalloissa. Satmatic panostaa tällä hetkellä eurooppalaisiin komponentteihin ja paneelit näyttelevät kokonaisuuksissa

merkittävää osaa. Hieman mittavamman kokoluokan järjestelmissä on helposti toistakymmentä paneelia. Mikäli Kiinan ja Yhdysvaltain välinen kilpailu alkaa heijastua myös Eurooppaan, tulee komponenttien saatavuus turvata esimerkiksi useamman toimittajan kautta. Jos yksi toimittaja kaatuu, tulee varalla olla toinen vaihtoehto, jolla turvataan tilattujen järjestelmien ajantasainen toimitus. Asiakas ei halua odottaa keskellä parasta tuotantoaikaa yhtään pakollista enempää. Tällä hetkellä järjestelmien kauppa on vielä niin rauhallista, että toimitusajat eivät ole tiukkoja ja komponenttien saatavuus hyvä. Jos tilanne markkinoilla räjähtää kasvuun, nousee myös osatoimitusten kierto huomattavasti kiivaammaksi.

Tällä hetkellä Satmatic on käyttänyt markkinointiviestinnässään kilpailuedun tavoittamiseksi korostusta siitä, että järjestelmissä käytetään nimenomaan skandinaavisia ja eurooppalaisia, huippuvalmistajien komponentteja. Tämän hetkinen kilpailutilanne on kuitenkin aiheuttanut sen, että kiinalaiset paneelit ovat merkittävästi edullisempia, kuin eurooppalaiset. Kiinalaisen paneelin hinta/W on tällä hetkellä noin 0,60 e/W, kun Satmaticilla käytössä olevan ruotsalaisen paneelin hinta on noin 1,00 e/W. Moni kuluttaja kokee laatu- ja kestävyysnäkökulman tärkeäksi kysyttäessä, mutta hintaero nousee kuitenkin ostonhetkellä määrääväksi tekijäksi. Ilmiö on sama, kuin laajalti muidenkin alueiden kuluttajien ostokäyttäytymistä tutkittaessa on havaittu. On ehdottoman tärkeää, että käytetyt komponentit ovat jatkossakin laadukkaita ja kestäviä, mutta jotta hintapoliittisesti ei menetetä markkinaosuuksia, voi olla viisasta tutkia, millaisia toimittajia Kiinan paneelitehtailta olisi löydettävissä. Läpinäkyvän ja vastuullisen prosessin varmistamiseksi on ensiarvoisen tärkeää varmistaa, että mahdollisen kiinalaisen toimittajan toimintatavat kestävät päivänvaloa joka suhteessa. Voidaan myös harkita vaihtoehtoa, jossa kuluttajalle annetaan mahdollisuus valita hankkiiko hän kalliimman järjestelmän eurooppalaisilta valmistajilta, vai edullisemman, esimerkiksi kiinalaisista komponenteista tuotetun, kuitenkin niin, että riittävä laatu on aina varmistettu.

## 8. YHTEENVETO TUTKIMUKSEN TAVOITTEISTA

Tutkimuksen alussa tavoitteeksi asetettiin selvittää vastaukset kolmeen pääkysymykseen:

- Onko aurinkoenergialla realistisia mahdollisuuksia menestyä Suomessa?
- Millaisia seikkoja liittyy toimimiseen yritykselle ennestään tuntemattomalla kuluttajasektorilla ja minkälaisia kuluttajien ostopäätöksiin vaikuttavia taustatekijöitä voidaan havaita?
- Millä keinoin case yritys voi saavuttaa markkinaosuuksia Suomen aurinkoenergiamarkkinoilla?

Tässä loppuyhteenvedossa tarkastellaan tiivistetysti näihin kysymyksiin löytyneitä vastauksia.

Ensimmäisen kysymyksen kohdalla voidaan tutkimukseen nojaten todeta, että aurinkoenergialla on vielä Suomessa hyvin kapeat markkinat sekä teollisuus, että kuluttajasektorilla. Verrattaessa tilannetta lähialueisiin Euroopassa ja ottaen huomioon esille tuodut seikat Suomen ilmaston yhteneväisyyksistä aurinkoenergian mahtimaa Saksan kanssa on oikeutettua todeta, että kasvunäkymät ovat erinomaiset. Euroopan Unionin asettamat tavoitteet ja Suomen sitoutuminen vahvistavat osaltaan aurinkoenergian näkymiä. Positiivisena menekinlisääjänä toimivat järjestelmien tippuvat hinnat komponenttien halventuessa valmistajien kovan kilpailutilanteen johdosta. Sisäisenä motivaattorina voidaan puolestaan nähdä lisääntynyt ympäristötietoisuus ja pyrkimys kestävään kehitykseen. Näin ollen voidaan todeta Suomen olevan suurella todennäköisyydellä lähivuosina huomattavasti lähempänä eurooppalaista tasoa aurinkoenergian asennuksissa ja markkinoiden laajuudessa.

Toisessa kysymyksessä haettiin vastauksia kuluttajasektorin poikkeamiin yritysten välisestä kaupasta, sekä ostohalukkuuden taustalla vaikuttaviin seikkoihin. Kuluttajasektorin kaupankäynti on tiukasti säädeltyä ja vaatii tarkkaa perehtymistä tahattomien rikkeiden välttämiseksi. Kuluttaja-asiakas ei ole välttämättä asiantuntija,

vaan hän kaipaa ostopäätöksensä tueksi runsaasti informaatiota ja apua. Koska Satmatic Oy:n organisaatio ei ole rakennettu palvelemaan pirstaloitunutta kuluttajasektoria, on tärkeää löytää hyvät ja luotettavat yhteistyökumppanit, jotka hoitavat jakeluportaan ja asiakaspalvelun tehtävät. Ostohalukkuuden lisääntymiseen havaittiin useampia konkreettisia vaikuttajia: Järjestelmien hintojen putoaminen tuo ne yhä useamman ulottuville. Toisaalta lainsäädännölliset seikat, kuten kuluvana vuonna voimaan astuvat rakennusten energiatehokkuuden määräykset siivittävät kaikkia uusiutuvia energiamuotoja. Koska aurinkoenergia on sekä lupakäytännöltään ja asennukseltaan kevyttöinen, nousee se suosituksi vaihtoehdoksi ensi kädessä uudisrakentamisessa ja asetuksen myöhemmin laajentuessa koskemaan koko rakennuskantaa, myös saneerausrakentamisessa. Suurien ikäluokkien eläköityessä tulee myös vapaa-ajan asutuksen määrä lisääntymään entisestään. Tämä nostanee off-grid järjestelmien kysyntää sähköverkon ulkopuolisille alueille, mikä on ollut ilmiönä jo havaittavissa Satmatic Oy:n vastaanottamissa tiedusteluissa.

Kolmannessa kohdassa perehdyttiin nimenomaan Satmatic Oy:n mahdollisuuksiin saavuttaa markkinaosuuksia. Vaikka aurinkoenergia on Satmatic Oy:lle vielä liiketaloudellisesti marginaalinen segmentti, voidaan yrityksellä katsoa olevan useita etuja suhteessa kilpailijoihinsa. Yrityksen pääasiallinen tulos tulee muilta toimialoilta, mikä mahdollistaa kehittyvän alan vielä pienituloisen toiminnan. Toisaalla vahvuutena on vankka ammattitaito vaativan sähkö- ja automaatiotekniikan alalla, joka mahdollistaa oman tuotekehityksen ja mahdollisten markkinarakojen löytämisen tuoteinnovaatioiden kautta. Myös yrityksen koko ideologia on suuntautumassa kohti kestävästä kehitystä.

Satmatic Oy oli toimeksiantajan roolissaan tyytyväinen muodostuneeseen tutkimukseen. Erityisen hyödylliseksi käytännönkin jatkokäytön kannalta koettiin yhteen kootut tiedot aurinkoenergiajärjestelmiin liittyvistä asetuksista ja määräyksistä, kuten rakennusmääräykset, pientuottajan liittyminen sähköverkkoon ja asetus rakennusten energiatehokkuudesta.

Tämä opinnäytetyö on tarjonnut tekijälleen mahdollisuuden pintaa syvempään katsaukseen aurinkoenergian tilanteeseen yleisesti ja Suomessa. Sanotaan, että tieto lisää tuskaa, mutta tässä tapauksessa se vapautti havaitsemaan, että ihmiskunnalla on kaikki avaimet käsissään ympäristön kannalta kestävästä ratkaisuun energian riittävän

saannin turvaamiseksi jokaiselle maapallon asukkaalle. Nyt täytyy vain löytää oikea ovi.

## LÄHTEET

### Kirjallisuus

Boström, M., Klintman, M. 2011. Eco-standards, Product labelling and Green Consumerism. Hampshire: Palgrave Macmillan.

Chiras, D., Aram, R., Nelson, K. 2009. Power from the Sun. Cabriola Island: New Society Publishers.

Haapala, J., Aavameri, L. 2008. Omatuntoutous. Helsinki: Talentum.

Hill, T., Westbrook, R. 1997. SWOT Analysis: It's Time for a Product Recall.

Jussila, M. 2010. Yhteiskuntavastuu. Nyt. Vantaa: Infor Oy.

Lotti, L. 2004. Tehokas markkina-analyysi. Helsinki: WSOY.

Kotler, P., Kartajaya, H., Setiawan, I. 2010. Marketing 3.0. New Jersey: John Wiley&Sons, Inc.

Kreith, F. 2011. Principles of Sustainable Energy.

Malmelin, N., Hakala, J. 2008. Radikaali Brändi. Helsinki: Talentum.

Motiva Oy, Auringosta sähköä ja lämpöä, Lämmitys/sähköjärjestelmät, Aurinkoenergia, 2012.

Mäkelä, R. 2010. Asiakastyytyväisyyden ja – suhteiden ylläpitäminen business to business markkinoilla. Satakunnan Ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Mäntyneva, M., Heinonen, J., Wrangle, K. 2008. Markkinatutkimus. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.

Pentikäinen, J. 2009. Hyvän Markkinat. Helsinki: Kirjapaja.

Pipe, J. 2010. Solar Power-Energy for free? London: Franklin Watts

Solomon, M. R. 2011. Consumer Behaviour. United Kingdom: Saint Joseph's University, The University of Manchester.

Vuorinen, R., Tuunala, E. 1997. Psykologian perusteet, Aivot ja psyyke. Helsinki: Otava.

Muut kirjalliset lähteet

Porin kaupungin rakennusjärjestys KV 13.6.2011, 1.9.2011

Verkkosuositus YA9:09. 2011. Helsinki, Energiateollisuus ry.

2/11 Ympäristöministeriön asetus rakennusten energiatehokkuudesta, Rakennusten energiatehokkuus, määräykset ja ohjeet 2012-04-18

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2010/31/EU

Ympäristöministeriö, Uusien rakennusten energiamääräykset, tiedotustilaisuus 30.3.2011

Tilastokeskus, Energian hankinta ja kulutus, Suomen virallinen tilasto 2012. Viitattu 15.3.2012.

Renewables make the difference 2010. Luxembourg: Office for official Publications of the European Union

Photovoltaic solar energy, Development and current research, 2009. Luxembourg: Office for official Publications of the European Union

Satmatic Oy:n esittely 2012.

Satmatic Oy vuosikertomus 2011.

Satmatic Oy, Satsi asiakaslehti 1/2011.

AS Harju Elekter vuosikertomus 2011.

Storm Energy yritysesittely Solarlagen von Storm Energy, 2012.

SolarDesign yritysesittely ja tuote-esitteet.

Sunwind Oy markkinointi- ja tuote-esitteet.

Finwind Oy, Aurinkoenergiaopas.

Fronius IG tuote-esitteet.

Lehtiartikkelit

Hartikainen, K. 2011. Aurinko paistaa Suomeenkin. Kauppalehti 9.8.2011 s.12

Kiina kilpailu kaataa amerikkalaisia aurinkopaneelivalmistajia. Tekniikka ja Talous 8.9.2011

Semkina, S. 2011. Synkät pilvet kasaantuvat aurinkovoiman taivaalle. Tekniikka ja Talous. 31.10.2011.

Wald, M-L. 2012. Storehouses for Solar Energy Can Step In When the Sun Goes Down. The New York Times. 2.1.2012.

Niemi, M. 2010. Auringonlaskun alasta Eldorado. Finpro inFront 4/2010, s.6-11.

Semkina, Soile. 2011. Varsinainen sivuvaikutus: Aurinkopaneeleilla voi myös jäähdyttää. Tekniikka ja talous 22.7.2011.)



The New York Times 2.1.2012 “Building storehouses for the sun’s energy, for use after dark”

Laatikainen, Tuula. 2011. Uusiutuva energia riittäisi koko Suomelle. Tekniikka ja Talous 13.4.2011

Haastattelut

Myyntijohtaja Rainer Nurkkala, Satmatic Oy. Useita haastatteluja 3.1.2012–5.4.2012

Terhi Lignell, Terhi Lignell Consulting. Haastattelu 2.2.2012.

Mikael Abaji, SolarDesign Ab, Myyntipäällikkö. Haastattelu 21.4.2012.

WWW-sivut ja muu sähköinen materiaali

Satmatic Oy www-sivut 2012. Viitattu 1.3.2012.

<http://www.satmatic.fi>

AS Harju Elekter www.sivut 2012. Viitattu 1.3.2012.

<http://www.he.ee>

Patringenaru, I. 2011. Solar Panels keep Buildings Cool. Viitattu 20.3.2012

<http://www.jacobsschool.ucsd.edu/news>

Galland, A. Clean & Green Best practises in Photovoltaics. As You Sow. Viitattu 20.3.2012

<http://www.asyousow.org/publications/reports.shtml>

Patringenaru, I. 2011. Solar Panels keed Buildings Cool. Viitattu 20.3.2012

Helsingin Energia Oy, ohje sähkötuotantolaitoksen liittämisestä sähköverkkoon. Viitattu 1.9.2012

<http://www.helen.fi>