

AURINKOPANEELIEN TEHONTUOTTOMITTAUKSIA

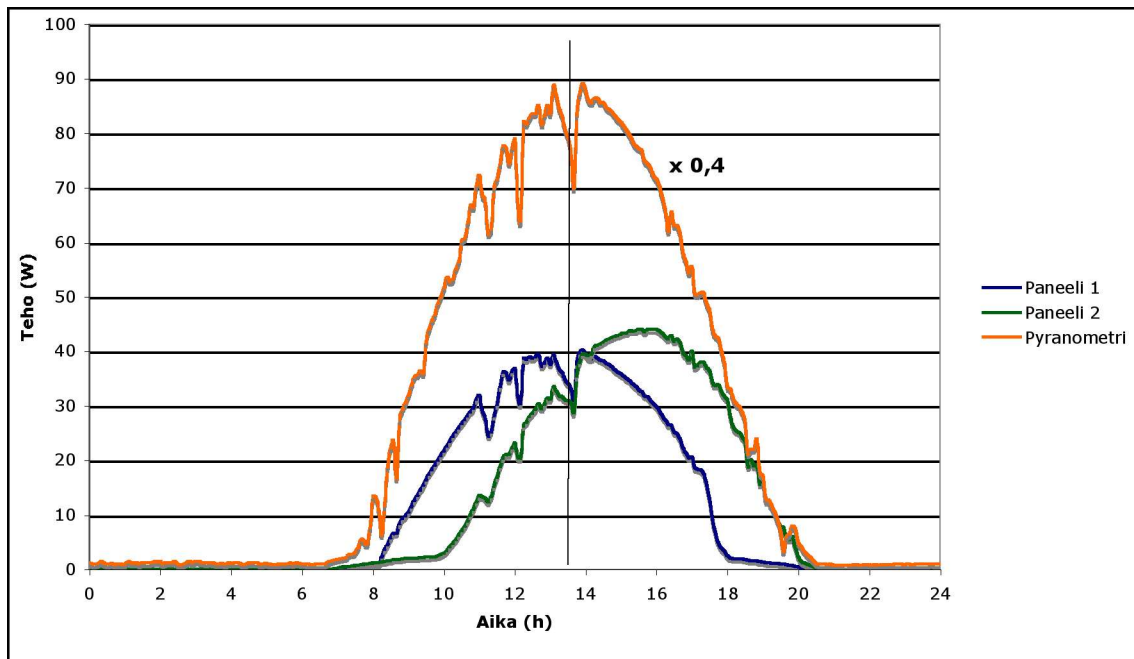


Kuva 1. Aurinkopaneelien sijainti mittausten aikana ja auringon säteilyn mittaukseen käytetty pyranometri.

Aurinkopaneelien tehontuottomittaukset on tehty Varkaudessa vuosina 2001-2006 Savonia-ammattikorkeakoulun Varkauden tekniikan toimipisteessä. Paneelien nimellistehot olivat 58 W ja pinta-alat 0,4 m². Toista paneelia (P2) voitiin kääntää sähkömoottorin avulla. Paneelit oli sijoitettu kolmikerroksisen talon katolle, jossa auringonpaistekulma ylitti 180°. Ne oli kytketty 180 Ah akkuihin ja niiden tuottama teho mitattiin kerran sekunnissa. Tuloksista laskettiin 5 min keskiarvo, joka talletettiin tiedostoon. Auringon säteily mitattiin pyranometrillä. Lisätietoja jorma.honkanen@savonia.fi.

1. Suuntauksen vaikutus paneelien tehontuottoon

Kuvassa 2 on esitetty paneelien tehokäyrät vuorokauden ajalta. Paneeli P1 oli suunnattu suoraan etelään ja toinen paneeli P2 30° etelästä länteen. Paneelien kallistuskulma oli myös noin 30° pystysuoraan suuntaan nähden. Kokonaissäteily mitattiin pyranometrillä. Sen antama teho on laskettu paneelien pinta-alaa kohti ja skaalattu kuvassa 1 pienemmäksi tekijällä 0,4. Mittauspäivänä 1.4.2005 oli jo siirrytty kesäaikaan ja aurinko oli etelässä noin klo 13:30. Kello 18 jälkeen paneeli P2 on alkanut varjostaa paneelia P1 ja sen teho alkoi pudota. Paneelin P1 tehontuotto oli yli 20 W klo 10 - 17 välisenä aikana ja paneelin P2 teho ylitti 20 W klo 12 -19 välisenä aikana eli molemmissa paneeleissa noin 9 tunnin aikana. Paneelin P1 tehontuoton huippu noin 40 W oli noin klo 13:30 ja paneelin P2 tehon huippu hieman yli 40 W ajoittui noin klo 15:30.



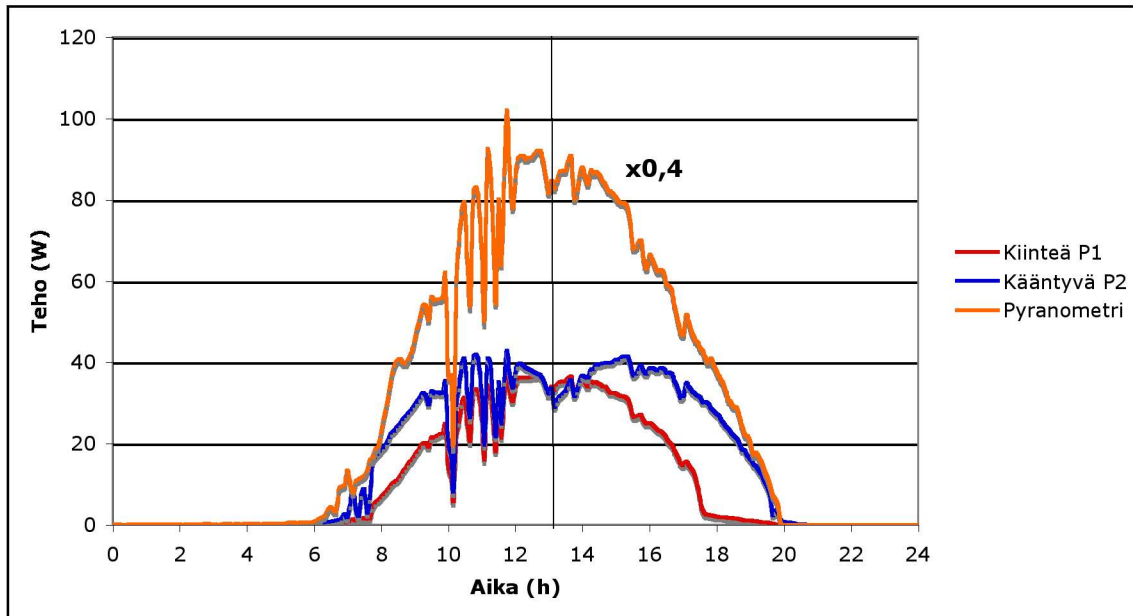
Kuva 2. Aurinkopaneelien tehontuotot 1.4.2005. Paneeli 1 on suunnattu suoraan etelään ja paneeli 2 länteen 30°. Auringon kokonaissäteily on mitattu pyranometrillä.

Aamupäivällä oli jonkin verran pilvisyyttä, mutta iltapäivällä oli lähes täysin pilvetöntä. On huomattava, että pilvet eivät kovin paljon pienentäneet auringon säteilyä, sillä paneelien tuottama teho pieneni vain 10-20 % pilvisyyden aikana.

Paneelien tuotto ei ollut kovin herkkä suuntaukselle. Vaikka paneelien välinen kulma oli 30° eli 2 tuntia auringon kierrossa, saatiin vuorokauden aikana molemmista paneeleista likimain sama energia. Paneelista P1 vuorokauden aikana saatu energia oli 260 Wh ja lounaaseen päin suunnatusta paneelista P2 saatiin jopa hieman enemmän eli 280 Wh. Tosin iltapäivällä pilvisyys oli vähäisempää. Kun auringosta tullut säteilyenergia vuorokauden aikana oli 1800 Wh/0,4 m², oli kummankin paneelin hyötysuhde noin 15 %.

2. Paneelin kääntymisen vaikutus tehontuottoon

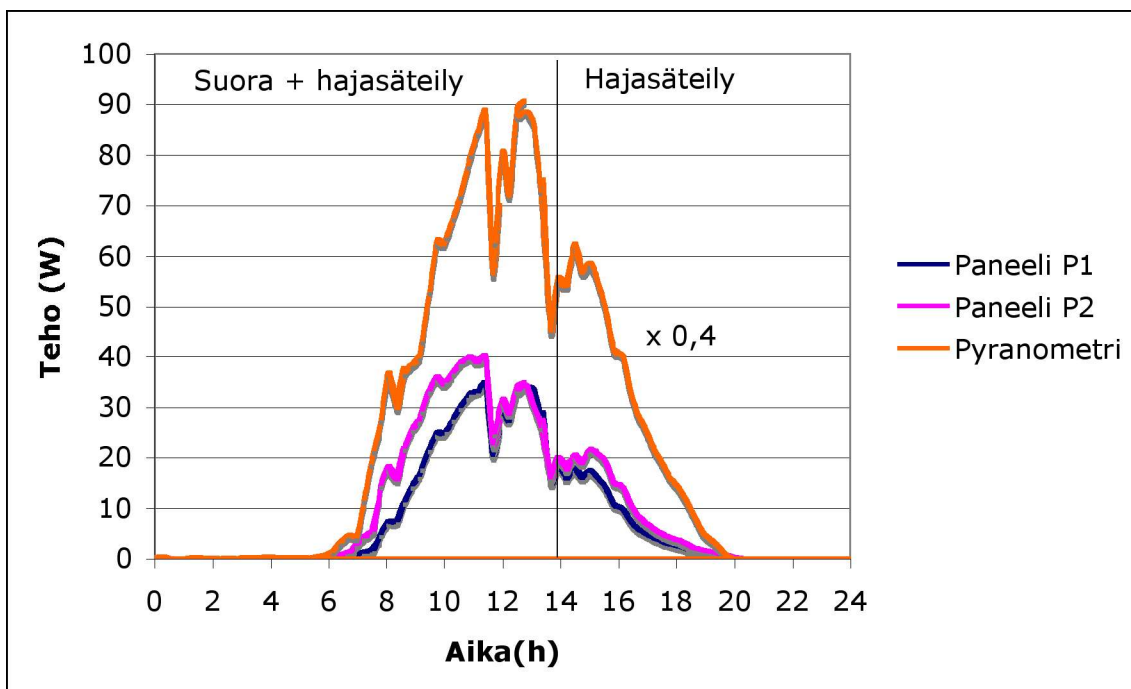
Kuvassa 3 on kuvattu kääntyvän paneelin vaikutusta aurinkoenergian tuottoon. Paneeli P1 oli suunnattu suoraan etelään ja paneeli P2 seurasi sähkömoottorin avulla aurinkoa. Kääntyvästä paneelista saatiin noin 3 tuntia kauemmin 20 – 40 W tehoa kuin kiinteästä paneelista. Huipputeho, hieman alle 40 W, ajoittui molemmissa paneeleissa silloin, kun aurinko oli etelässä noin klo 13. Vuorokauden aikana saatu sähköenergia kääntyvästä paneelista oli 320 Wh, kun sen kiinteästä paneelista oli 220 Wh. Kääntyvästä paneelista saatiin siten 45 % enemmän sähköenergiaa. Näin hyvä tuotto saadaan kuitenkin vain hyvin aurinkoisina päivinä. Pilvisenä päivänä paneelin kääntämisestä saatava hyöty on vain noin 10 %, ja keskimäärin hyöty jää noin 30 %:in. Tämä nähdään parhaiten kuvasta 4.



Kuva 3. Aurinkoa seuraavan (P2) ja kiinteän (P1) paneelin vertailu.

3. Hajasäteilyn vaikutus paneelin tehontuottoon

Kuvassa 4 on esitetty kiinteän P1 ja kääntyvän paneelin P2 vertailu päivänä, jolloin aamupäivä oli puolipilvinen ja iltapäivällä klo 14 jälkeen taivas oli täydessä pilvessä. Aamupäivällä paneelin kääntäminen valoisuuden mukaan toi vielä jonkin verran hyötyä, mutta iltapäivällä hyöty oli minimaalinen. Aamupäivällä säteilyssä oli mukana sekä suoraa säteilyä että hajasäteilyä, mutta auringon ollessa kokonaan pilvessä kaikki säteily oli hajasäteilyä. Aamupäivällä paneeleista saatavat tehot olivat vielä 30 – 40 W, kun pilvisenä aikana teho jäi alle 20 W eli teho putosi noin 50 % pilvisyyden vaikutuksesta.



Kuva 4. Aurinkoa seuraavan P2 ja kiinteän P1 paneelin tehontuotto puolipilvisenä päivänä.