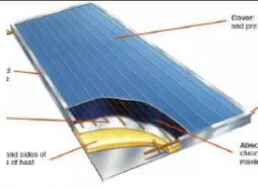





# Ison mittakaavan aurinkoenergiajärjestelmät

Vaatimukset, mahdollisuudet ja integrointi kaukolämpöjärjestelmiin

## 1 Aurinkoenergiajärjestelmät & niiden toiminta

- Maahan asennettavat aurinkokeräimet
- Katolle asennettavat aurinkokeräimet
- **Markkinoiden yleisimmät keräintyypit ovat:**
  - Aurinkopaneelit
  - Tyhjiöputkikeräimet

tyypit	Aurinkopaneelit	Tyhjiöputkikeräimet	
		Epäsuora virtaus	Suora virtaus
	conventional / high performance collectors	Lämpöputkiperiaate	Tyhjiöputki
	 Lähde : sunpower	 Lähde : baunetz_wissen	
			CPC-keräin 

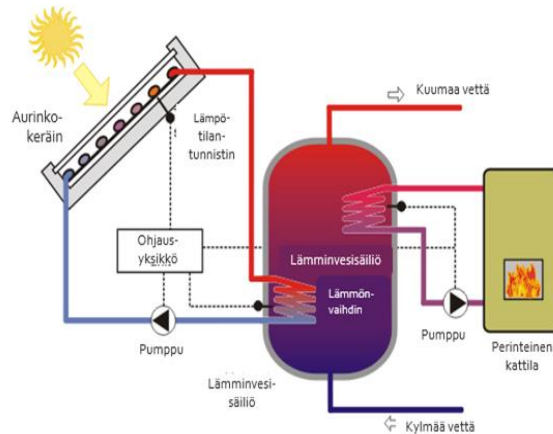
Lähde: sunpower & baunetz\_wissen ; adjusted by AGFW-Project GmbH [5]

Kuva 1. Lähde: Sunpower & baunetz\_wissen. <https://www.sunpower-solar.com>. <https://www.baunetzwissen.de/glossar/h/heat-pipe-prinzip-674868>. Mukautettu AGFW-project GmbH:n toimesta

## 2 Lämmönsiirtonesteen ominaisuudet

- Aurinkoenergiajärjestelmän lämmönsiirtoneste ≠ kaukolämpövesi
- Lämpö siirretään lämmitysasemalla/ varastosäiliössä lämmönsiirtimen avulla
- Lämpö siirretään epäsuoran virtauksen tyhjiöputkikeräimien päässä

- **Ominaisuudet:**
- Korkea lämpötilavakaus
- Matala viskositeetti (lämpökapasiteetin ansiosta)
- Korkea lämpökapasiteetti
- Yhteensopivuus ympäristön kanssa
- Korroosiosuoja (ionipuhdistettu vesi jne.)
- Jäätymisenesto (yleensä sekoitus vettä ja alkoholia; esim. Propylene Glycolia)

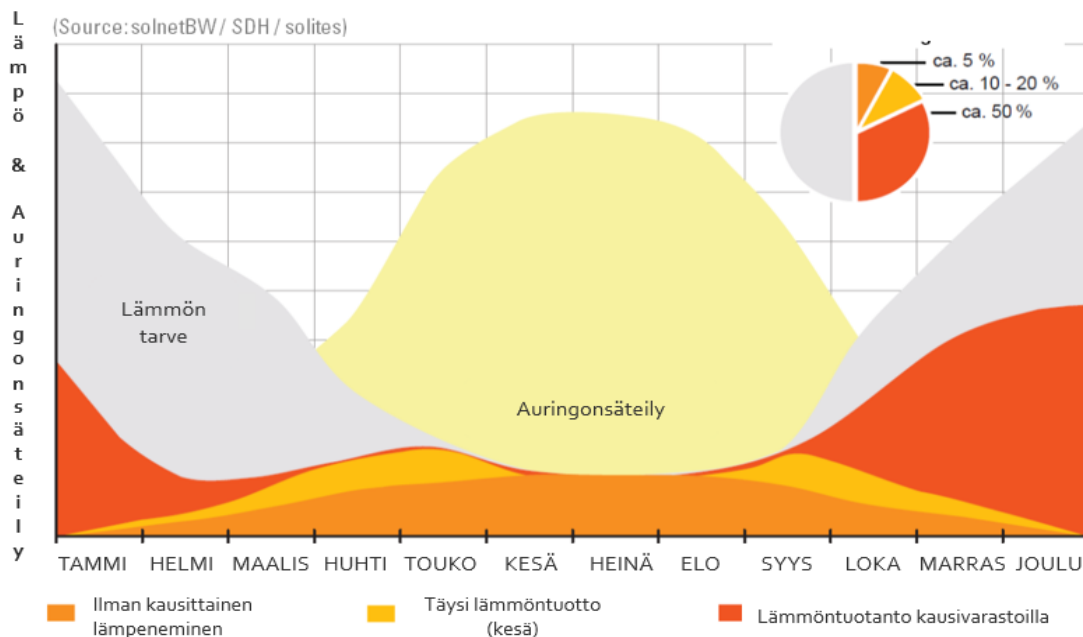


Kuva 2. Lähde: Volker Quaschnig

<https://www.volker-quaschnig.de/articles/fundamentals4/index.php>

### 3 Aurinkoenergian vuosituotannon kasvattaminen varastoinnin avulla

- **Ei ennalta määritettyjä vertailuarvoja!** (kattavuus arvioitava erikseen jokaiselle projektille)
- Aurinkoenergalaitos voi esimerkiksi kattaa noin 30-60 % käyttöveden vuosituotannon tarpeesta (**täysi kate kesällä**)
- **Kausivarasto voi lisätä aurinkoenergian vuosituotantoa** mm. lämmittämällä varastoitua vettä esim. lämpöpumpulla siirtymäkausina



Keskeisiä investointikustannuksiin ja aurinkoenergi. Kuva 3. Lähde: solnetBW / SDH / solites

---

### kaukolämpöjärjestelmän taloudelliseen tehokkuuteen liittyviä kysymyksiä:

- Lämmön kysynnän ja laitoksen koon analysointi
- Varaston koko / kausivaraston tarve (jos tarvitaan, mitä muta lämmönlähdettä, esim. lämpöpumppua, tarvitaan?)
- Tarvittavan maa-alueen koko & hinta täytyy arvioida oikeudelliselta ja rakennuslainsäädännölliseltä kannalta
- Mitä aurinkoenergiajärjestelmää tarvitaan? / Mikä lämpötilataso on tarpeen?
- Mitkä ovat lämmöntuotannon nykyiset rakenteet? Minkälainen aurinkoenergian syöttömalli on tulevaisuudessa?
- putkistokustannukset
- Kuinka pitkä arvioidun aurinkoenergiantuotantokauden pitäisi vuosittain olla?
- Mitkä ovat muilla integroiduilla/ olemassa olevilla lämmönlähteillä (esim. (bio)kaasu/ biomassa) saavutetut energiansäästöt?
- Minkä verran rahoitusta on saatavilla?
- Mitkä ovat rahoituskustannukset (ehdot, korko)?
- Energiakustannusten kehitys seuraavina vuosina?