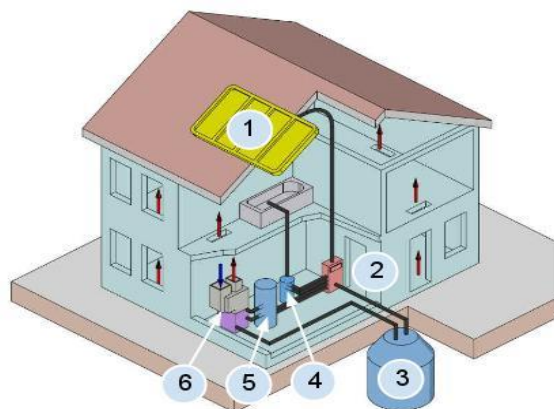


Lämpö-, aurinkoenergia-jää- ja faasimuutosmateriaalivarastot

1 Aurinkoenergia-jäävarasto

1.1 Tekninen esittely

- Lämpöenergiavarasto uusiutuvien energiamuotojen kysynnän ja tarjonnan välisen epäsuhdan ratkaisijaksi
- Käyttää faasimuutosta nestemäisestä kiinteään (jäiseen) latenttilämmön varastoimiseen ja vapauttamiseen
- Käännettävissä oleva prosessi mahdollistaa myös jäähdytyksen



Kuva 1: Aurinkoenergia-jäävarastokonseptin kaavio. Lähde: U.S. Army Installation Management Command [1]

1.2 Komponentit

Aurinkokeräimet (1)

- Avoimia, lasittamattomia keräimiä – käyttävät auringonsäteilyä ja lämpöä ympäröivästä ilmasta
- Jäähdyttävät uudelleen jäävaraston ja toimivat suorana lämmönlähteenä lämpimän veden varastolle (4)
- Toimii tehokkaammin kylminä ja pilvisinä talvipäivinä



Kuva 2: Tyhjä aurinkoenergia-jäävarasto ja lämmönvaihdinputkia. Lähde: ZEBAU GmbH [2]

Jäävarastoyksikkö (3)

- suuri sementtiyksikkö, joka asennetaan pihalle maan alle
- Eristystä ei tarvita, koska vesi varastoidaan 0°C–30°C asteessa
- Täynnä vettä ja lämmönvaihdinputkia (kuva 2)
- Hallittu jäätymisprosessi, ei määrän lisäämisestä johtuvia vaurioita

Lämpöpumppu (6)

-
- Yhdistää lämpövaraston lämmitysjärjestelmään
 - Ottaa vedestä lämpöä, kunnes se jäätyy; faasimuutos mahdollistaa latenttilämmön potentiaalin
 - Siirtää ja jakaa lämmön suoraan lämmityslaitteeseen tai lämmitysjärjestelmän puskurisäiliöön (5)
 - Ohjausyksikkö (2) auttaa säätämään lämmönjakelua

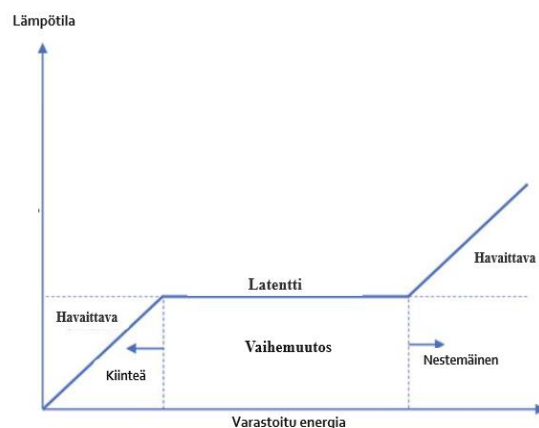
1.3 Yhteenveto

Aurinkoenergia-jäävarasto voi olla hyvä lämpöenergiajärjestelmäratkaisu, jolla ottaa kaikki hyöty irti uusiutuvista energialähteistä:

- Erittäin tehokas paikoissa, joissa on vähän auringonsäteilyä
- Kalliit asennuskustannukset, tilavaatimukset ja aurinkokeräimien asennus katolle
- Monikäyttöinen – jäähdytysjärjestelmä "latautuu" seuraavalle lämmitysjaksolle
- Lämpöpumpuilla hyvät hyötysuhteet (COP)
- Faasimuutosmateriaalit voivat olla kalliita, mutta ne voivat tukea erilaisten järjestelmien tehokkuutta
- Monia erilaisia toteutusvaihtoehtoja

2 PCM-varasto – faasi-muutosmateriaalit

- Väliaikainen varasto, joka hyödyntää latenttilämpöä vaihemuutoksen aikana
- Käännettävissä oleva prosessi!
- Harvinaisempi varastointiyksikkönä kuin aurinkoenergia-jäävarasto (vesi)
- Voi olla kiinteässä tai nestemäisessä muodossa
- Voi olla orgaaninen, epäorgaaninen tai eutektinen (2 komponenttia tai enemmän)
- Upotettuna lämmönsiirtonesteeseen
- Käytetään seinissä, kattolaudoissa ja muissa rakennuksen osissa passiiviseen lämpötilan passiiviseen säätelyyn



Kuva 2: Latenttilämpöä faasimuutoksen aikana. Lähde: G. Hailu [3]

3 Toteutukset

Pilottiprojektit

Kaukolämpöjärjestelmä, johon on yhdistetty lämmön kausivarasto:

- Drake Landing Solar Community, Kanada

Aurinkoenergia-jäävarasto Hotelli Rivalle, Saksa

- Suuri lämmityksen ja jäähdytyksen tarve - 80m² aurinkopaneeleja, 175m³ varastoyksikkö

Faasimuutosvarasto teollisuudelle ja julkisille rakennuksille

- Ympäristötieteen ja biologian yliopisto, Norja - 200m³ säiliö huippukuormien kattamiseksi
- Bergenin lentokenttä, Norja - neljä 60m³ säiliötä terminaali 3:n jäähdytystarpeisiin

4 Viitteet

- [1] U.S. Army Installation Management Command. U.S. Army Installation Management Command, Volume 4 (2013). <https://ufdcimages.uflib.ufl.edu/AA/00/06/22/99/00055/10-2013.pdf>
- [2] ZEBAU GmbH. Oma valokuva.
- [3] Getu Hailu (2018), aurinkoenergian kausivarasto: <https://www.intechopen.com/books/thermal-energy-battery-with-nano-enhanced-pcm/seasonal-solar-thermal-energy-storage>
(katsottu viimeksi 13.04.2021)