

Aurinkolämpöputkitukset Kupariputkella

Yleistä aurinkolämmöstä

Aurinkolämpöä voidaan hyödyntää eri tavoin, joko passiivisesti tai aktiivisesti rakennuksen lämmityksessä. Rakennuksen sijainti ja lämmitysjärjestelmä ovat keskeisiä tekijöitä aktiivisen aurinkolämmitysjärjestelmän hyödyntämisessä.

Aktiivisesti aurinkolämpöä voidaan hyödyntää aurinkolämpökerräjäiden avulla tuottamaan lämmintä käyttövetä ja sekä lämpöä lämmittämään huonetiloja erilaisten teknisten sovellusten avulla.

Aurinkokerääjät sijoitetaan yleensä rakennuksen vesikatolle suunnattuna mahdollisimman suoraan kohti etelää, mutta myös kaakko ja lounas ovat mahdollisia asennussuuntia.

Yleistä aurinkolämpöputkituksista

Aurinkolämpökerräjissä, joissa nesteseos kiertää, voi nesteen lämpötila vaihdella välillä $-40\text{ °C} \dots +180\text{ °C}$ vuodenaikasta riippuen. Tämä 220 asteen lämpötilaero nesteseoksessa on hyvin poikkeava verrattuna LVI-alan perinteisiin putkituksiin. Nesteseos koostuu vedestä (50 %) ja yleensä propyleeniglykolista (50 %) tai vastaavasta lämmönsiirtonesteestä.

Täytettäessä kupariputkistoja vesiglykoliseoksella, tulee putkien täyttyä kokonaan. Samoin mahdollisen tyhjennyksen yhteydessä putkisto on tyhjennettävä kokonaan.

Suuresta lämpötilaerosta johtuen aurinkolämpöputkitukset vaativat tiettyä erityisosaamista putkistomateriaalien, liitostapojen, putkistovarusteiden, varojärjestelmien, lämpölaajenemisten, kannakoinnin, erityisten verkostotäyttöjen, lämpöeristämisen, ilmausten ja säätöjen osalta.

Aurinkolämpöpiirin putket

Kupariputket ovat kestäviä ja ne sopivat hyvin vaativiin ja korkeisiin lämpötilaolosuhteisiin. Kupariputkien käyttölämpötila-alue on $-200\text{ °C} \dots +250\text{ °C}$.

Aurinkolämpöpiirin putket teknisen tilan ja aurinkolämpökerräjäiden välille asennetaan kupariputkista käyttäen liitoksiin kovajuottoa tai korkeisiin lämpötiloihin soveltuvin puristettavia putkiliittimiä.



Tiettyjä puristusliittimiä voidaan käyttää jopa $+180\text{ °C}$:een lämpötilassa

Puristettavien liittimien ominaisuudet voivat vaihdella valmistaja-kohtaisesti, joten tuotteen soveltuvuus kyseiseen asennukseen on syytä tarkistaa tuotteen toimittajalta.

Teknisessä tilassa näkyvillä voidaan käyttää laippa- ja kierrelliitoksia.

Aurinkolämpöverkoston kaikkien putkistovarusteiden tulee kestää käyttölämpötiloja välillä $-40\text{ °C} \dots +180\text{ °C}$ sekä näissä lämpötiloissa esiintyvät käyttöpainet. Lisäksi liitosten tulee kestää käytettävien nesteseoksien kemialliset vaikutukset.

Aurinkolämpöputkiston yläpään kohtaan asennetaan ilmausputki, joka voidaan johtaa esim. harjalle asennettavaan sululliseen ilmauspisteeseen, joka on sijoitettu hatullisen putken sisään.

Putkiston mitoittaminen

Putkiston virtauspainehäviöt ovat voimakkaasti riippuvaisia kierrätettävän nesteen lämpötilasta. Putkistomitoitus tulisi tehdä siten, että normaalissa käyttölämpötilassa

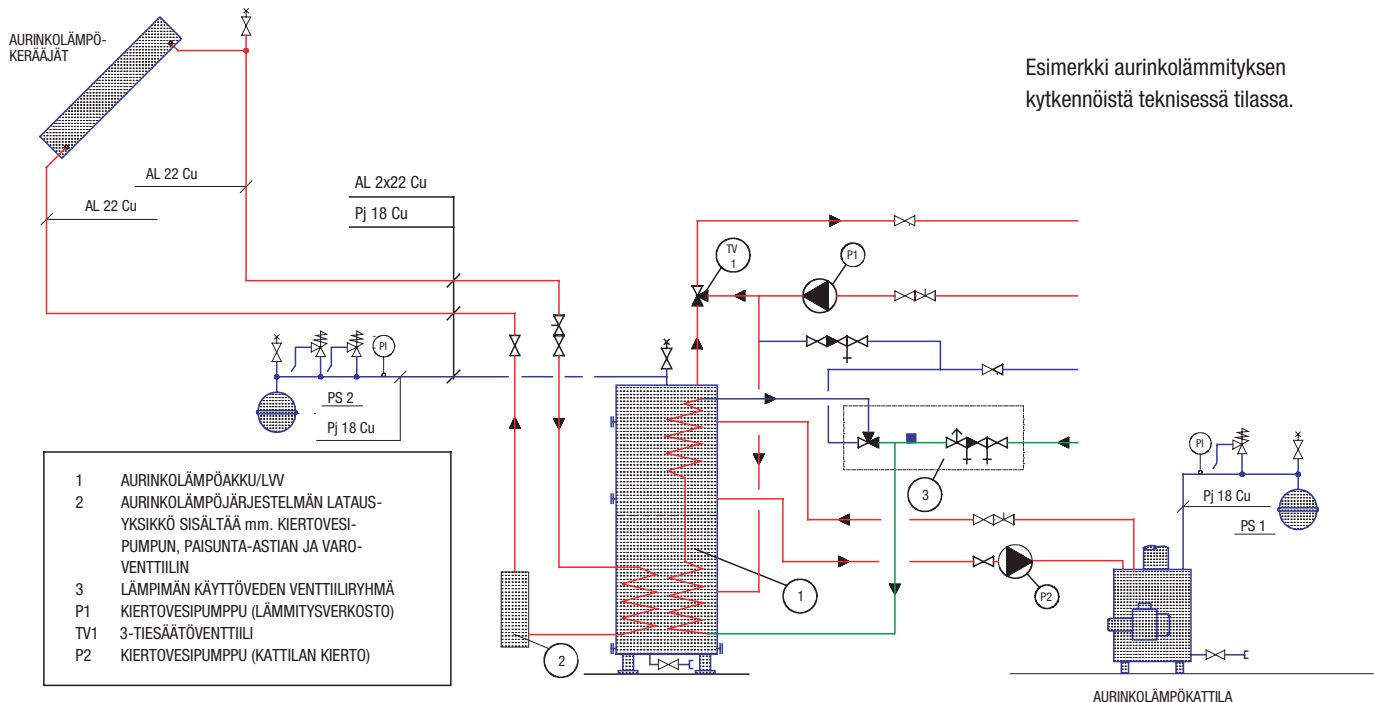
Putken suurin painehäviö on 150 Pa/m tai
suurin virtausnopeus 1,0 m/s

Suljetuissa putkistojärjestelmissä, joissa ei ole vapaata happea, ei esiinny eroosiota korkeillakaan virtausnopeuksilla. Mitoituskriteerinä ei siten ole maksimi virtausnopeus vaan verkoston painehäviö / pumppauskustannukset ja niiden kautta optimaalinen putkistomitoitus.

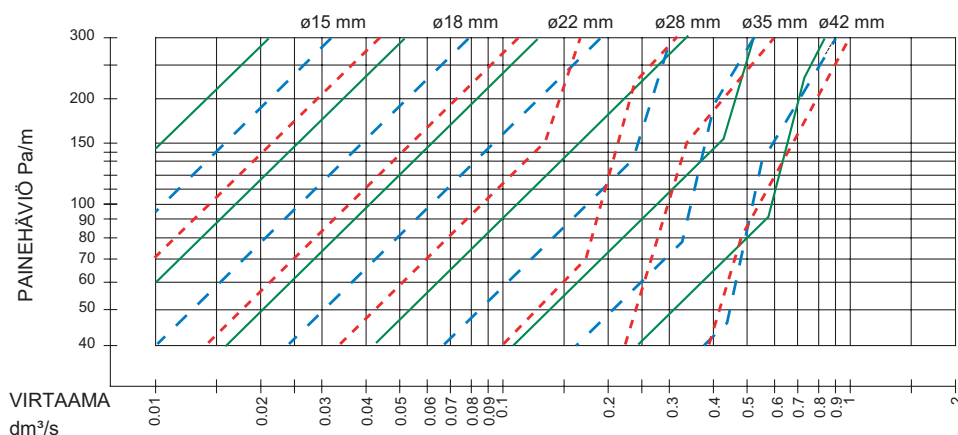
Taulukko putkiston alustavaan mitoittamiseen

Kuparisten vesi-glykoli putkistojen mitoitus- ja alustavaan mitoittamiseen (vesi 50%, etyleeniglykoli 50%, lämpötila $+40\text{ °C}$). Taulukon arvoissa putken maksimipainehäviö on 100 Pa/m. Lämmönsiirtoteho, W

Ulko-halkaisija, mm						
$\Delta t, \text{ °C}$	15x1	18x1	22x1	28x1,2	35x1,5	42x1,5
10	500	1100	3200	7000	11000	19000
5	250	550	1600	3500	5500	9500



Kupariputkikokona pientalojen aurinkolämpöpiireissä käytetään yleensä $\varnothing 18$ tai $\varnothing 22$ mm:n kupariputkia.



Taulukko 1.
Painehäviö-/putkimitoitustaulukko.
Aurinkolämpöpiirin nesteseoksen
(50 % vettä/50 % etyleeniglykoli)
painehäviötaulukko virtaaman ja
putkikoon suhteen.

— = Etyleeniglykoli 50%, +0 °C
- - = Etyleeniglykoli 50%, +10 °C
- - = Etyleeniglykoli 50%, +40 °C

Aurinkolämpöpiirin putkiston lämpölaajeneminen

Aurinkolämpöputkiston nesteseoksen suuri lämpötilaero aiheuttaa suuren laajenemistarpeen, joka jokaisella 10 m:n putkiosuudella voi olla jopa 33,4 mm.

Aurinkolämpökeraajät putkitetaan ns. rinnakkaiskytkentänä, jolloin runkoputkien yläpäähän asennetaan kiintopisteet. Lisäksi kiintopisteet asennetaan teknisestä tilasta lähtevien aurinkolämpöputkien pysty nousujen alapäihin. Näiden välillä lämpöliikkeet kompensoidaan putkien suunnanmuutoksilla.

Aurinkolämpöpiirin putkitukset teknisessä tilassa

Teknisessä tilassa kupariset aurinkolämpöputket yhdistetään latauspumpun ja varolaiteryhmän kautta lämminvesivaraajan kierukkaan tai lämminvesivaraajan kierukkaan/siirtimeen

Aurinkolämpöpiirin putkistojen eristykset

Aurinkolämpöpiirin kupariset putket eristetään lämpötilankestävyydeltään riittävällä mineraalivilla-eristekourulla.

www.kupari.com



Yhteistyössä
International Copper Association
European Copper Institute



PL 2999, 28101 PORI
email: info@kupari.com