

Talo kuntoon OSA 9 Aurinkokeräimet katolle

Tässä sarjassa kerromme remonteista, joilla nostat talosi energiatehokkuutta, viihtyisyyttä ja arvoa.



OSA10:
Osittainen
sähkö-
remontti.

Lämmitys- kulut kuriin

Vihtiläistalon lämmitysjärjestelmä sai tuekseen aurinkokeräimet. Luvassa on aurinkoenergiaa 550 euron arvosta vuodessa.

TEKSTI TIMO PÄÄSKY KUVAT UZI VARON

Vuonna 2003 Otalammille valmistuneen pientalon päälämmönlähde ei ole aivan tavallinen: 40 kilowatin tehoinen puukattila. Valintaa selittää kiinteistön 20 hehtaarin metsä hakkuutähteineen. Kattilan parina on 1 800 litran lämpövaraaja, jossa on kolme termostaattiohjattua sähkövastusta, kukin teholtaan kuusi kilowattia.

Asuinneliötä nelihenkisen perheen talossa on 147. Pihapiirissä sijaitseva autotallilämpökeskusrakennus mukaan luettuna lämmitettäviä neliöitä on noin 200, ja niiden lämmönjaosta huolehtii lattialämmitys.

– Pari kattilan pesällistä iltaisin on riittänyt. Kovilla pakkasilla olen laittanut viikonloppuina myös aamulla pienen tulen lämmön pitämiseksi tasaisena, talon isäntä **Juha Vuorikkinen** kertoo.

Lämpövaraajaa lataa kattilan rinnalla Toshiba ilma-vesilämpöpumppu. Asunnossa on lisäksi Mitsubishiin ilmalämpöpumppu ja varaava takka. Lämpöpumpuilla on ikää pari vuotta.

Nyt hybridilämmitysjärjestelmä täydentyy aurinkokeräimillä. Vihtiläisfirmat LVI-palvelu Havantola ja sen aliurakoitsija Ekokolämmöx toimittavat järjestelmän avaimet käteen -pakettina. Sopivin paikka viidelle asokeräimelle oli autotallin katolla.

Juha Vuorikkinen ei ilmoita tarkkaa tavoitetta keräinten energian tuotolle. Keräimet tuottavat lämpimän käyttöveden vähintään puolen vuoden ajaksi, mutta niistä piisaa energiaa myös talon lämmitykseen keväällä ja syksyllä.

Ekolämmöxin energia-asiantuntija **Kari Balk** arvioi, että keräinrypäs antaa lämpöä vuodessa noin 4 500 kWh, jonka ostohinta olisi noin 550 euroa. Hän laskee, että kahden henkilön puolen vuoden aikana tarvitsema lämmin käyttövesi lämpiää jo yhden keräimen 800–1 000 kWh:n vuosituotolla.

Aurinkopakettin hinta on noin 5 000 euroa, koska kohteessa pystyttiin hyödyntämään vanhaa varaajaa. Isäntä pitää investoinnin takaisinmaksuaikaa järkevänä.

Sähkönkulutus on ollut maltillista jo ennestään: noin 8 000 kWh vuodessa, josta käyttösähkön osuus on 5 000–6 000 kWh. Suoraa sähköä ei tarvitse jatkossa käyttää tilojen ja käyttöveden lämmitykseen muulloin kuin mahdollisissa häiriötilanteissa.

Asennukset tasatahtia

Asentajakolmikko on Länsi-Uudenmaan aikuiskoulutuskeskuksen eli Luksian opiskelijoita, joita **Kari Balk** opastaa harjoittelussa. **Kari Sariola** toimi aiemmin cnc-koneistajana ja **Gur Topaloglu** ravintoloitsijana. Joukon

Niko Lindström, **Kari Sariola** ja **Gur Topaloglu** asentavat viisi aurinkokeräistä sarjaan. Yhden Ensol ES1V/2,0S -keräimen pinta-ala on kaksi neliötä. Nestettä keräimen sisään mahtuu 1,8 litraa.



Mitä maksaa?

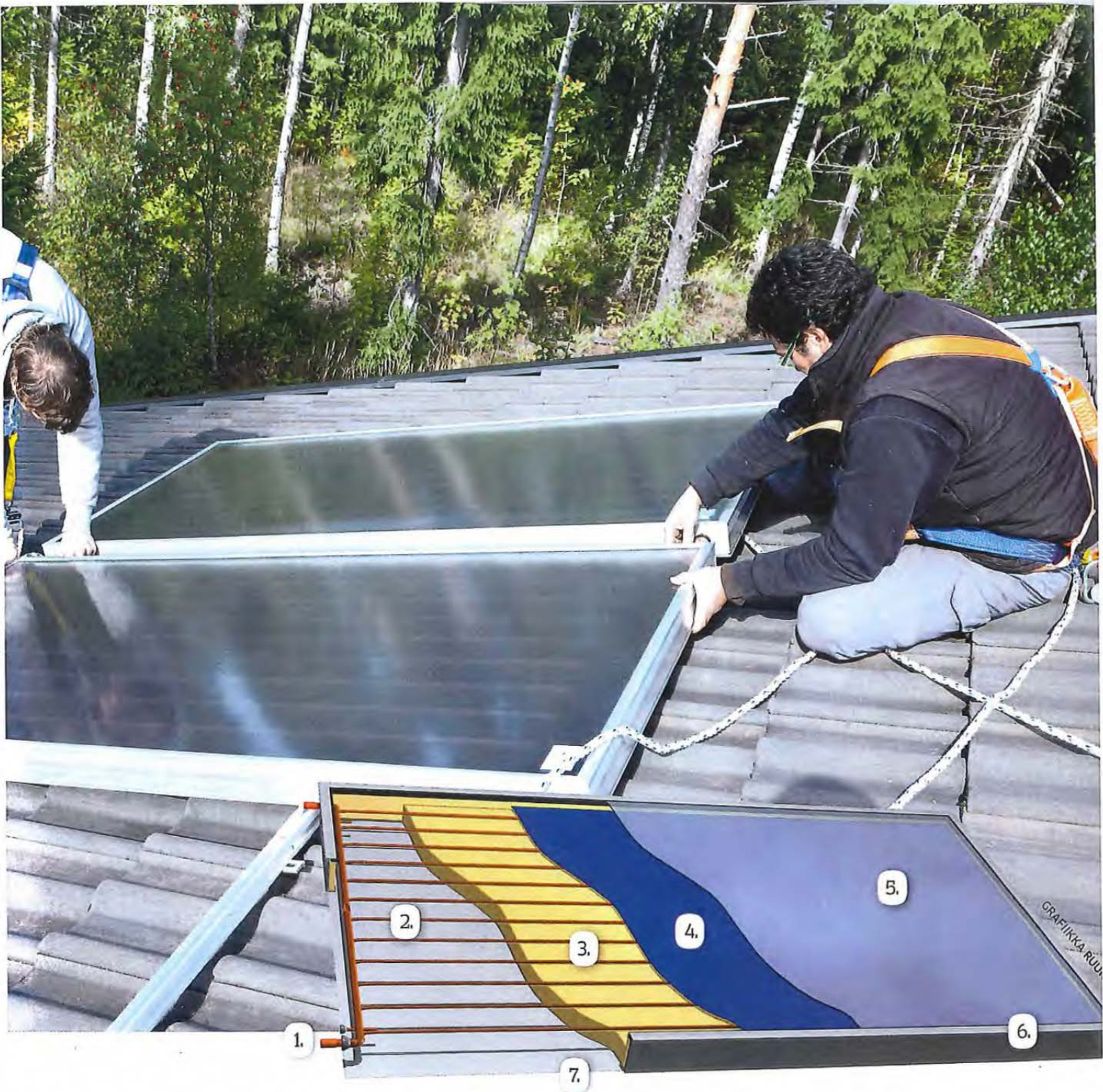
Edullinen kahden keräimen järjestelmä maksaa asennettuna noin 4 000 euroa, neljän keräimen 5 000 euroa. Hintaan vaikuttaa, onko vanhassa varaajassa aurinkokierukka tai vain varaus siihen. Jos tarvitaan uusi varaaja, kahdelle keräimelle käy noin 500 litran ja neljälle keräimelle 1 000 litran varaaja. Järjestelmän takaisinmaksuaika on 10–15 vuotta.

kuopus **Niko Lindström** teki varastotöitä.

Asennus etenee tutussa järjestyksessä: ensin aurinkokeräimet katolle ja nesteputki katon läpi tekniseen tilaan, sitten pumpputyksikkö, ohjausyksikkö ja paisunta-astia sekä lopuksi järjestelmän nestetäyttö ja ilmaus.

Työ edistyy vauhdilla, sillä tässä projektissa työskennellään tasatahtia ylhäällä ja alhaalla. Luksialaiset ahertavat katolla ja **Pekka Havantola** pannuhuoneessa. **Kari Balk** sukkuloi molemmissa päissä.

Alkajaisiksi kattojoukkue poistaa lappeel-



ta kattotiiliä 5,6 metrin leveydeltä kahdesta tiilirivistä, sillä keräimien telineet on saatava kiinnikkeillä kiinni ruoteisiin. Ruuvattuaan kiinnittimet miehet palauttavat tiilet paikoilleen ja asentavat telineet.

Miehet nostavat keräimet katolle ja telineisiin yksi kerrallaan. Kun he ovat saaneet keräimet 8–10 sentin etäisyydelle toisistaan, on aika kiristää liittimet ja ruuvata keräimet sijoilleen.

Putket katon läpi

Aurinkoneste- eli lämmönsiirtoputki, jos-

sa on kaksi sisäputkea, johdetaan keräimiltä putkessa vesikaton läpi lämpökeskukseen. Miehet irrottavat ensin katon harjan vierestä kattotiilen ja asentavat aukkoon aluskatteen tiivisteet sekä muovisen läpivientikauluksen ala- ja yläosineen. Sitten he tukevat kauluksesta kuljetetun nesteputken kattoruoteeseen läpiviennin alapuolella.

Asentajat poistavat nesteputken yläpäästä neopreenieristettä, minkä jälkeen he kytkivät esille paljastuneista kahdesta paljeputkesta yhden ensimmäisen keräimen sisään-tuloon ja toisen viimeisen ulostuloon.

Keräimen rakenne

1. Lämmönsiirtonesteen meno- ja paluuputkien liittimet. Keräimiä voidaan asentaa sarjaan.
2. Kupariset putket, joissa lämmönsiirtoneste kiertää. Putket on asennettu tasaisesti ympäri aurinkokeräintä.
3. Eristekerros.
4. Absorberi eli lämpöä sitova kerros, joka helpottaa lämmön tehokasta siirtymistä putkissa kiertävään nesteeseen.
5. Kestävä erikoislasi, usein 3 mm.
6. Alumiininen kehikko.
7. Teräksinen pohjalevy.



Asentajat purkavat ensin hieman tiilikattoa, jotta he pääsevät ruuvaamaan telineiden kiinnikkeet katon ruoteisiin. Kari Balk (keskellä) ohjaa asennustyötä.

Pannuhuoneessa putket liitetään puristamalla, jolloin tulitöitä ei tarvita.

Lisäksi he tiivistävät kutistesukalla putken neopreenieristeen alkamiskohdan sekä sisäänmenokohdan kauluksen.

Aurinkonesteiden lämpötilasta pitää saada tieto järjestelmän ohjausyksikölle pannuhuoneeseen. Niinpä asentaja kiinnittää viimeisen keräimen ulostuloon anturitas-kullisen messinkiliittimen ja tökkää siihen PT1000-lämpöanturin. Mittausviesti siirtyy nesteputken anturijohdossa.

Asennus on edennyt järjestelmän nestetäyttö- ja ilmausvaiheeseen. Ryhmä tarkastaa liitosten tiiviiden ja eristää keräinten väliset putkiosuudet.

Putki- ja sähkötöitä pannuhuoneessa

Lvi-spécialisti Pekka Havantolan päivän haasteena ovat aurinkojärjestelmän pumppuyksikön, ohjausyksikön, paisunta-astian ja varo-

laitteiden pannuhuoneasennukset.

Lisäksi hänellä on muutostöitä, kuten sähköllä suoraan toimivan käyttöveden lämminvesivaraajan poistaminen. Energiaomavaraisuutta lisäävien aurinkokeräinten ja puukattilasta saatavan lämpimän massaveden ansiosta lämminvesivaraajaa ei enää tarvita.

Seuraavaksi Pekka Havantola poraa kuppi-terällä reiän sisäkaton kipsilevyjen läpi yläpohjaan aurinkonesteputkia varten. Hän yhdistää tulo- ja lähtölinjojen paljeputket pumppuyksikköön. Lisäksi hän kytkee putket pumppuyksikön ja varaajan aurinkokeräimen välille.

Peräseinustalle hän sijoittaa paisunta-astian, joka on osa keräinpiirin putkistoa. Siihen liittyvä varoventtiili suojaa keräimiä korkealta paineelta. Varoventtiililtä kulkee putki keruusäiliöön, jolloin siihen kertyvä

aurinkoneste ei joudu viemäriverkostoon. Paisunta-astian lähelle tulolinjaan hän asentaa huoltosulkuventtiilin, jonka avulla voidaan tarkastaa esipaine parin vuoden välein.

Putkiliitännöissä Pekka Havantola käyttää kuumuutta ja kemikaaleja kestäviä, erityisesti aurinkokeräimiin suunniteltuja FPM-tiivisteitä. Putket hän eristää solukumisukalla.

Kari Balk kytkee keräimen ja lämpövaraajan alaosan lämpöanturijohdot ohjausyksikön STDC-säätimelle, kytkee sähköjä ja näppäilee ohjausyksikön asetuksia.

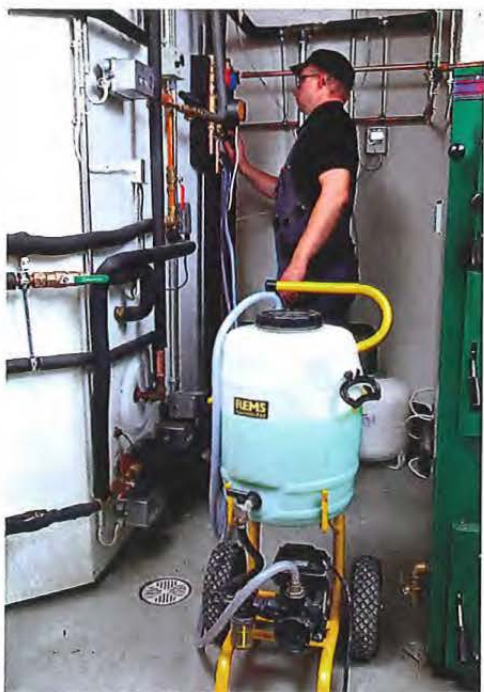
Lopuksi Balk täyttää putkiston. Hän lisää sähköisellä täyttöpumpulla Ensolicol Cu-30-nestettä putkistoon, jossa kuplainen neste kiertää keräinten ja pumpun välillä. Balk jatkaa vartin, kunnes ilma on poistunut putkistosta, ja järjestelmässä on 1,5 barin ylipaine.



Miehet asentavat kattoon läpivientikauluksen, josta aurinkonesteputki johdetaan sisään.



Putki muodostaa keräimien kautta suljetun silmu-kan. Neste tulee kylmänä ja lähtee kuumana.



Kari Balk täyttää putkiston nesteellä ja varmistaa, ettei järjestelmään jää ilmaa.



Keräimet lepäävät autotallin katolla. Paikka on aurinkoinen, ja lämpökeskus on suoraan alapuolella.

Nesteen lämpötila poukahtaa keräimellä 115 asteeseen, mutta alenee kiertopumpun käynnistyttyä 38 asteeseen. Varaajan lämpötila on 29 astetta, eli ero on lähes 10 astetta, mikä tuo parhaan tehon. Virtaus on viisi litraa minuutissa, ja paine on kohonnut

kahteen bariin. Keräimet tuottavat lämpöä 4,5 kW:n teholla.

Kunnon auringonpaisteella tehoa on odotettavissa 8–10 kW, ja kun järjestelmä ottaa tehoa vain 50 W, mikä tahansa lämpöpumppu jää hyötysuhdevertailussa kakkoseksi. ①

Näin tasokeräin toimii

X Tasokeräimen osat ovat alumiinirunko, optisia heijastushäviöitä vähentävä lasikate, säteilyn lämpöenergiaksi muuttava kuparinen absorbaattori (keräinelementti), lämmönsiirtoputkisto ja lämpöeristekerros.

X Tasokeräin hyödyntää suoran ja hajasäteilyn. Keräimen kallistuskulma ja suuntauskulma vaikuttavat lämpimän veden tuottoon.

X Sarjaan asennettaessa aurinkoneste virtaa peräkkäin jokaisen keräimen läpi, ja joka yksikössä sen lämpötila nousee.

X Ohjausyksikkö huolehtii virtausta säätämällä, että viimeisen keräimen ja lämmönvaraajan alaosan välinen lämpötilaero on noin 10 astetta. Mitä enemmän ja mitä viileämpää nestettä keräimille virtaa, sitä parempi hyötysuhde on. Kun varaajan lämpötila on 60–70 astetta, keräimen tuotto laskee jo selvästi.

X Jos varaaja kuumenee niin, että sinne ei voi enää ladata lämpöä ja nestepumppu pysähtyy, keräinter lämpötila voi ylittää 150 astetta. Kohoavan lämpötilan ja paineen varalta järjestelmässä tarvitaan varolaitteet.

X Tasokeräimet ovat mekaanisesti kestävämpiä kuin tyhjiöputkikeräimet, mutta tyhjiöputkia voi uusia yksi kerrallaan. Tasokeräin hyödyntää säteilyn lisäksi myös ympäröivän lämmön. Molemmat keräintyyppit ovat vuosiholtaan ja -tuotoltaan tasavertaisia.

X Järjestelmän mitoitusperusteita ovat lämpimän käyttöveden kulu- tus ja varaajan koko.

X Aurinkojärjestelmän huolloksi riittää, että helmikuun puolivälin jälkeen kopistellaan lumet pois keräinten päältä. 5–7 käyttövuoden jälkeen vaihdetaan glykolineste pakkasenkesto- ja lämmönsiirto- ominaisuuksien vuoksi.

Asiantuntijana Karl Balk