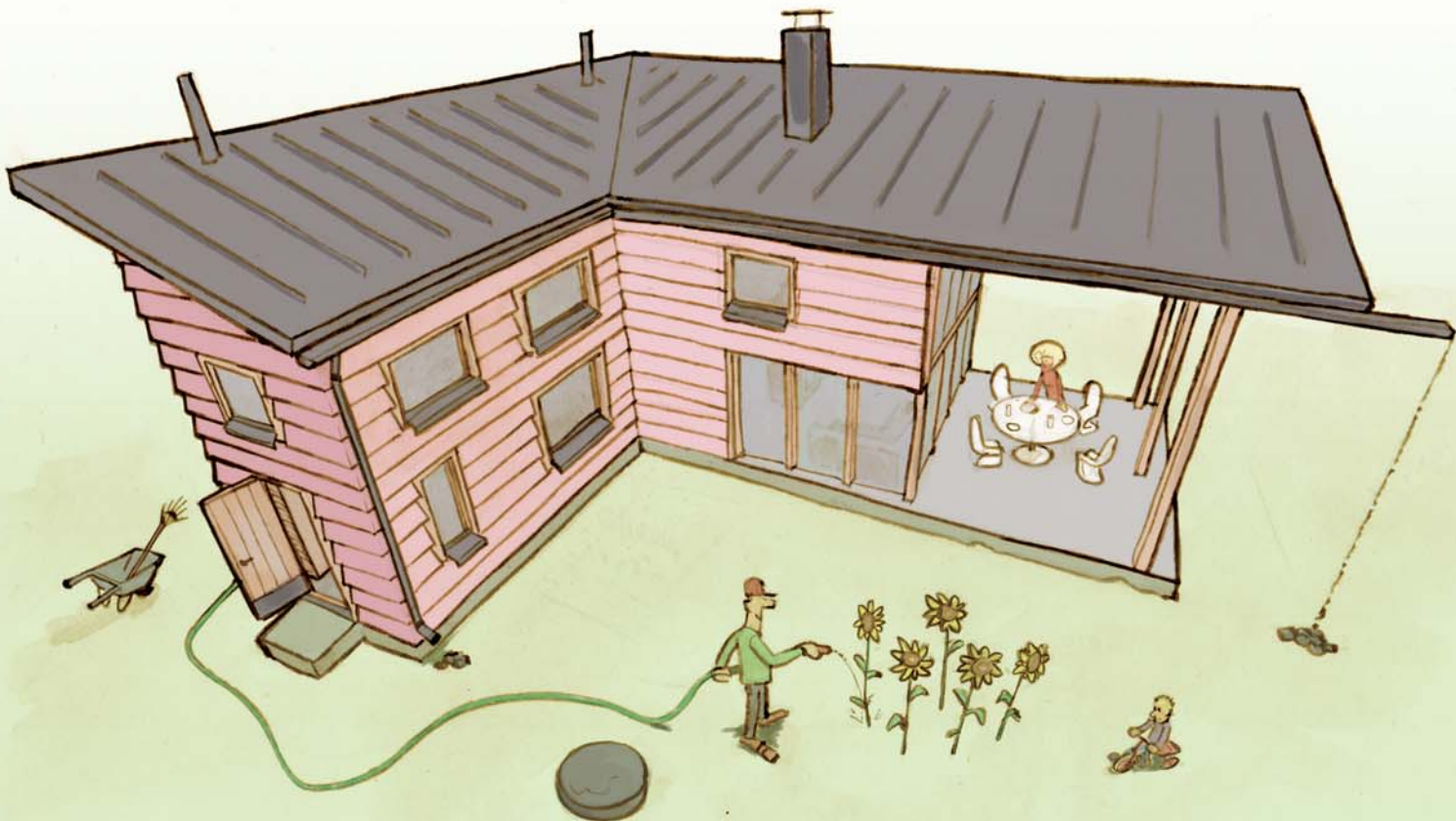


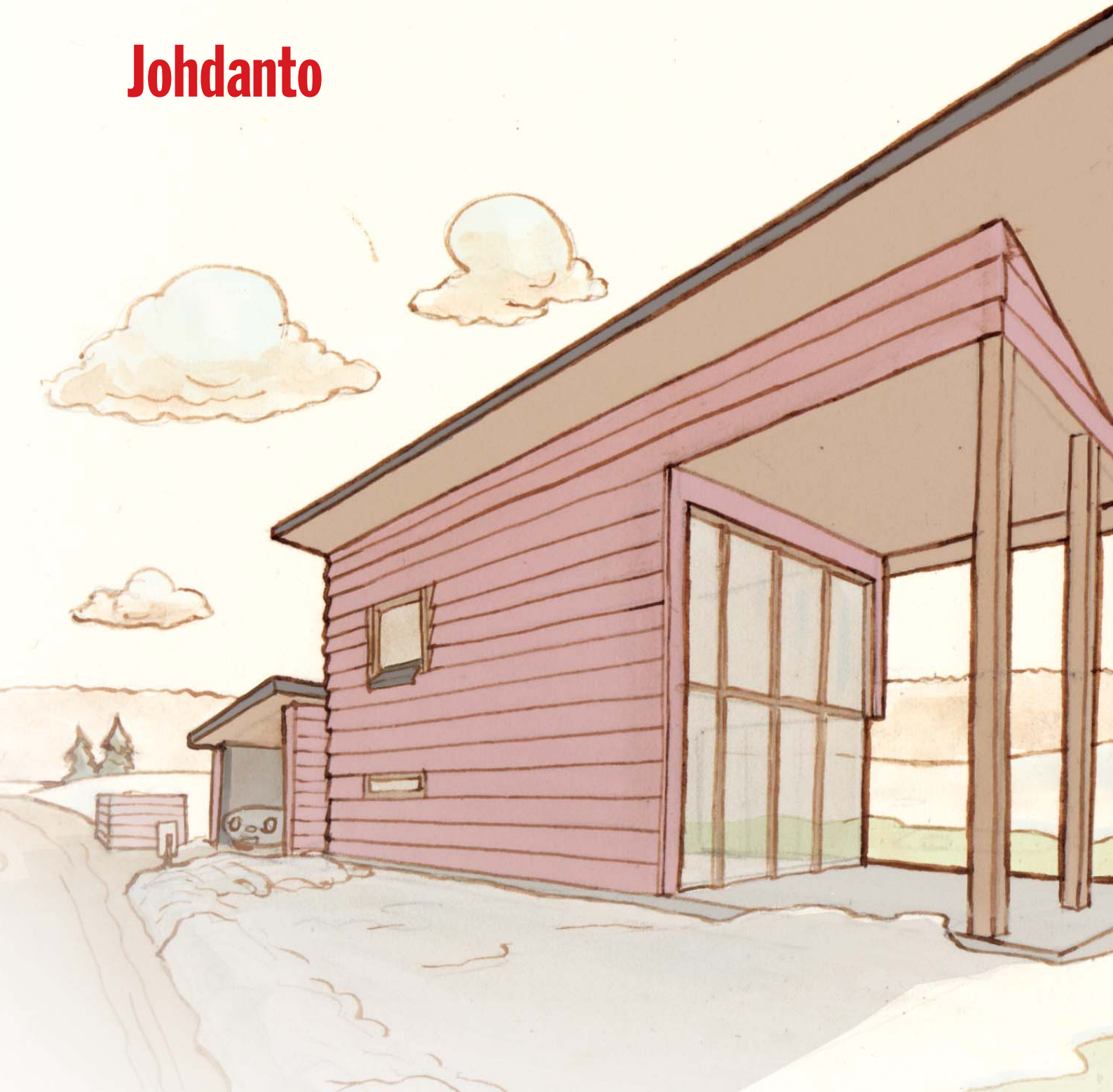
# Lämpöä ilmassa

**Motiva**

LÄMMITYSJÄRJESTELMÄT ILMALÄMPÖPUMPUT



# Johdanto



Ilmalämpöpumppu hyödyntää ilman ilmaista energiaa. Melko pienellä investoinnilla voidaan vähentää lämmityskustannuksia melkein puolella.

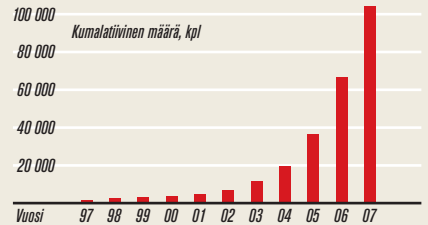
Ilma-ilmalämpöpumppu on lisälämmityslaite, mutta laitteita löytyy myös päälämmittäjiksi. Ilma-vesilämpöpumppu ja poistoilmalämpöpumppu hoitavat koko talon lämmitystarpeen.

Tässä oppaassa tutustut paremmin eri ilmalämpöpumppuvaihtoehtoihin ja sen avulla pystyt valitsemaan taloosi sopivan ilmalämpöpumpun.



### Ilma-ilma-**lämpöpumppu**

on täydentävä lämmitysjärjestelmä, joka ottaa lämpöä ulkoilmasta ja lämmittää huoneilmaa. Ilma-ilma-lämpöpumppu ei lämmitä käyttövettä eikä sitä voida liittää vesikiertoiseen lämmönjakojärjestelmään. Ilma-ilmalämpöpumpun rinnalle vaaditaan aina täystehomitoitettu päälämmitysjärjestelmä. Mitä alemmaksi ulkoilman lämpötila laskee, sitä vähemmän ilma-ilmalämpöpumppu tuottaa lämpöä.



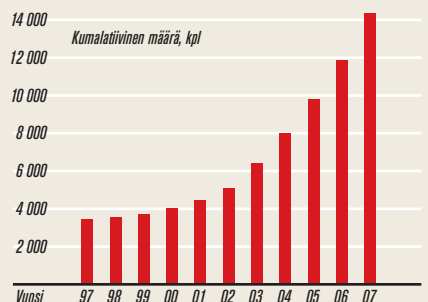
### Ilma-vesi-**lämpöpumppu**

Ilma-vesilämpöpumpulla voidaan hoitaa talon koko lämmitystarve. Se siirtää lämpöä ulkoilmasta vesikiertoiseen lämmönjakojärjestelmään ja lämmittää myös lämpimän käyttöveden. Ilma-vesilämpöpumpulla voidaan kattaa talon lämmitystarve yleensä -15...-20 °C:een saakka. Sitä alemmilla ulkolämpötiloilla tarvitaan sähkövastuksia, jotka sisältyvät järjestelmään.

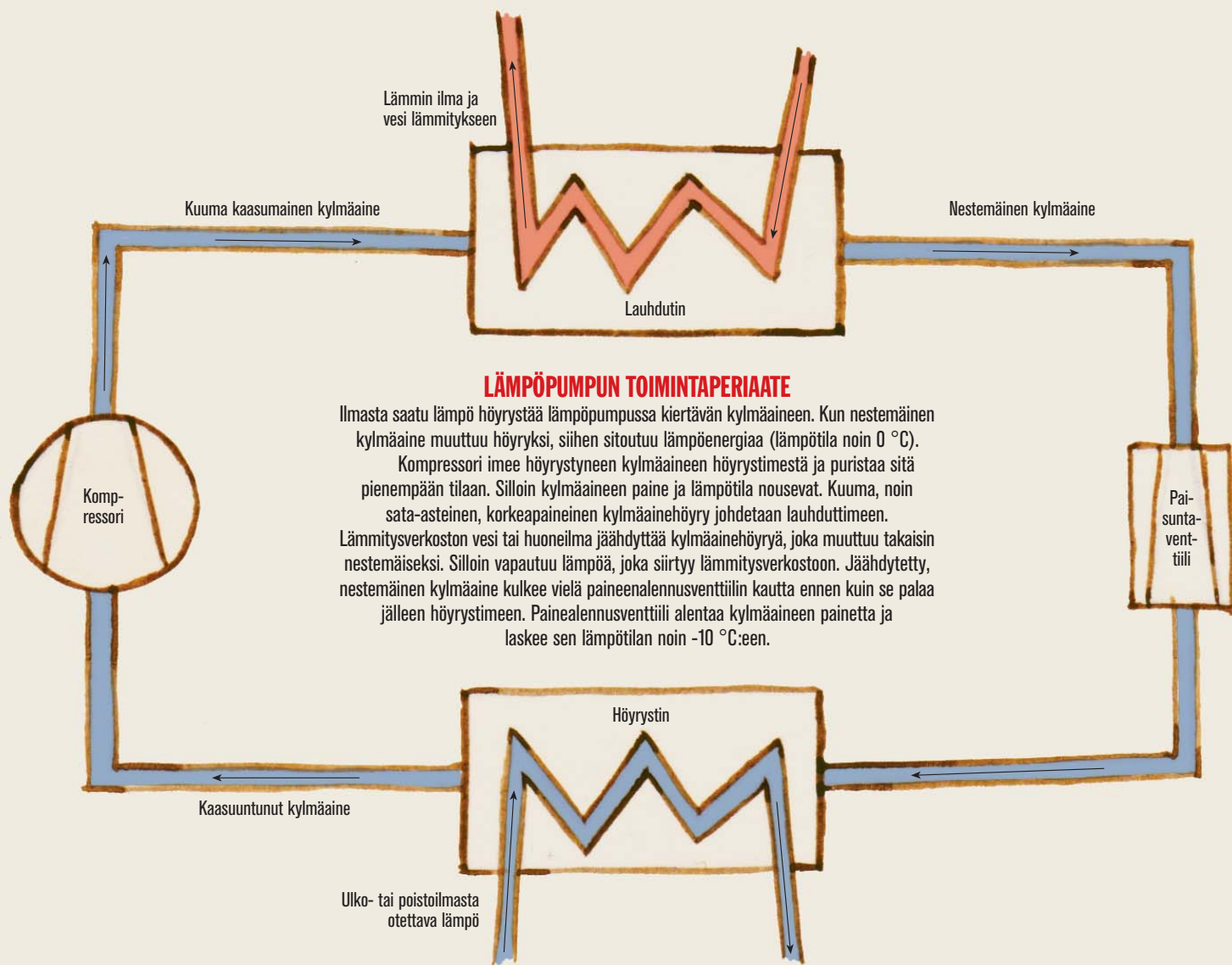


### Poistoilma-**lämpöpumppu**

Poistoilmalämpöpumpulla voidaan hoitaa talon koko lämmitystarve. Se siirtää lämpöä talosta poistettavaan, lämpimästä sisäilmasta vesikiertoiseen lämmönjakojärjestelmään ja lämmittää myös lämpimän käyttöveden. Lämmitystarpeen kasvaessa tarvitaan lisälämpöä, joka tuotetaan yleensä sähkövastuksilla.



# Näin lämpöpumppu toimii



## LÄMPÖPUMPUN TOIMINTAPERIAATE

Ilmasta saatu lämpö höyrystää lämpöpumpussa kiertävän kylmäaineen. Kun nestemäinen kylmäaine muuttuu höyryksi, siihen sitoutuu lämpöenergiaa (lämpötila noin 0 °C). Kompressori imee höyrystyneen kylmäaineen höyrystimestä ja puristaa sitä pienempään tilaan. Silloin kylmäaineen paine ja lämpötila nousevat. Kuuma, noin sata-asteinen, korkeapaineinen kylmäainehöyry johdetaan lauhduttimeen. Lämmitysverkoston vesi tai huoneilma jäähdyttää kylmäainehöyryä, joka muuttuu takaisin nestemäiseksi. Silloin vapautuu lämpöä, joka siirtyy lämmitysverkostoon. Jäähdytetty, nestemäinen kylmäaine kulkee vielä paineenalennusventtiilin kautta ennen kuin se palaa jälleen höyrystimeen. Painealennusventtiili alentaa kylmäaineen painetta ja laskee sen lämpötilan noin -10 °C:een.

## Lämmönjakojärjestelmä

Ilma-ilmalämpöpumppu jakaa tuotetun lämmön suoraan huoneilmaan puhaltamalla. Ilma-vesilämpöpumpun käyttö edellyttää vesikiertoista lämmönjakoa. Järjestelmään tarvitaan siis joko vesikiertoiset patterit ja/tai vesikiertoinen lattialämmitys. Lattialämmityksessä kiertävän veden lämpötila on alhaisempi kuin patterilämmityksessä antaen lämpöpumpulle paremman hyötysuhteen.

Lämpöpumppu voi tuottaa lämpöä maaperän, kallion ja vesistön lisäksi myös ilmasta: Periaate on aina sama. sähköllä toimiva pumppu siirtää lämpöä viileämmästä lämpimämpään.

Ilmalämpöpumppu käyttää lämmönlähteenä ulkoilmaa tai ilmanvaihdon poistoilmaa ja muuttaa sen kompressorin avulla talon lämmitysenergiaksi joko suoraan huoneilmaan tai vesikiertoiseen lämmönjakojärjestelmään. Ilma-ilmalämpöpumppu on sopiva lisälämmitysmuoto esimerkiksi sähkölämmitteisiin rakennuksiin.

## Ulkoilmasta lämpöä, onnistuuko se pakkasella?

Lämpöä lämmitykseen voidaan siis ottaa suoraan ulkoilmasta. Se on kannattavaa monestakin syystä. Tärkein syy on se, että oikein asennettu, mitoitettu ja käytetty ulkoilmalämpöpumppu alentaa lämmityskustannuksia.

Ilma-ilmalämpöpumppu sopii päälämmitysjärjestelmän lisälaitteeksi, sillä sen avulla ei pystytä Suomessa kattamaan talven kylmimmän kauden lämmitystehontarvetta. Ilma-ilmalämpöpumpun käyttö onärkevintä suoran sähkölämmityksen rinnalla, jolloin sähköä säästyy keväällä ja syksyllä.

Maantieteellisesti tarkastellen lämpöpumpusta saa parhaan hyödyn eteläisen Suomen sisäosissa. Ulkoilmalämpöpumpun suorituskyky on verrannollinen ulkoilman lämpötilaan. Kun ulkoilman lämpötila laskee alle  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , on ilmalämpöpumpun suorituskyky huono. Vain poistoilmalämpöpumppu on säästä riippumaton, sillä se ottaa lämpöä talteen sisäilmasta.

## Lämmönkeruupiiristä kylmäaineeseen, kylmäaineesta lämmitykseen

Lämpöpumpussa on kaksi lämmönvaihdinta: höyrystin ja lauhtutin. Höyrystimessä lämpöä siirtyy lämmönkeruupiiristä kylmäaineeseen. Lauhtutimessa lämpö siirtyy kylmäaineesta lämmitysjärjestelmään.

## Sähköäkin kuluu, kun lämpöä tuotetaan lämpöpumpulla

Lämpöpumppu tarvitsee toimiakseen sähköä. Pumpun hyötysuhdetta kuvataan lämpökertoimella, joka kertoo kuinka paljon lämpöpumppu tuottaa lämpöä verrattuna sen käyttämään sähköenergiaan.

Tyypillisesti ilmalämpöpumpun vuosilämpökerroin on noin kaksi eli se tuottaa vuodessa kaksinkertaisen määrän lämpöä verrattuna sen käyttämään sähköön.

Lämpökertoimella 2 saadaan jokaista kilowatin sähkötehoa kohti lämpötehoa kaksi kilowattia. Vastaavasti energiamäärinä mitattuna saadaan jokaista kulutettua sähköenergian kilowattituntia kohden lämpöä kaksi kilowattituntia. Erotus otetaan ilmasta.

Edullista on mahdollisimman korkea lämmönoton lämpötila ja mahdollisimman matala lämmönkäytön lämpötila; paras lämmönjakotapa on siten lattialämmitys. Lattialämmityksessä riittää, jos putkistoon menevän veden lämpö on vähän yli  $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Ilmalämmityksen vaatima ilman lämpö riippuu ilmavirrasta, joka taas riippuu rakennuksen lämmöntarpeesta lattianeliötä kohti.

## Suomen lämpöpumppuyhdistys SULPU ry

kehittää suunnittelun ja asennuksen tasoa ja sertifioi suunnittelijoita ja asentajia. Sertifioidut lämpöpumppualan ammattilaiset löytyvät SULPU ry:n kotisivuilta osoitteesta [www.SULPU.fi](http://www.SULPU.fi)

## Olosuhteet ja lämpökertoimen suuruus vaihtelevat

Olosuhteet vaihtelevat vuoden aikana, samoin lämpöpumpun lämpökerroin. Tärkein aika on suurimman lämmöntarpeen aika eli talvikausi.

Lämpökerroin tulisikin ilmoittaa keskimääräisissä olosuhteissa. Tarkasti vertailukelpoisia arvoja saadaan vain normien mukaan tehdyillä laboratoriomittauksilla. Tavallinen taso vuotuiselle keskimääräiselle lämpökertoimelle eli vuosilämpökertoimelle vaihtelee normaaleissa käyttöolosuhteissa 2 ja 2,5 välillä. Hetkellisesti lämpökerroin voi kuitenkin ihanneolosuhteissa olla jopa 4.

## Jo hankintavaiheessa ammattilaisen asiantuntemus on tarpeen

Kerros- ja rivitaloissa on ennen ilmalämpöpumpun hankkimista syytä olla yhteydessä isännöitsijään, taloyhtiön hallitukseen sekä kunnan rakennusvalvontaan, jotta voidaan varmistua ettei ilmalämpöpumpun asentamiselle ja käytölle ole mitään esteitä.

Ilmalämpöpumpun hankinnassa tulee kiinnittää huomiota seuraaviin asioihin:

- Onko ilmalämpöpumppu testattu puolueettomasti?
- Ilmalämpöpumpun tulee olla tehty pohjoisen olosuhteisiin
- Ilmalämpöpumpun hinnan tulee sisältää asennus ja käytönopastus

Ilma-ilmalämpöpumpun asennus on suhteellisen helppo ja sen asentaminen kestää ammattimieheltä muutaman tunnin.

Asennustyö vaatii auktorisoidun kylmäasennusliikkeen, joten hankinta kannattaa aina tehdä kokonaiashankintana. Kylmäasennusliikkeet eivät yleensä asenna asiakkaan itse hankkimia laitteita, koska takuuvastuiden rajat ovat silloin epämääräiset. Laittevalmistaja edellyttää takuuasiossa myös näytön siitä, että laitteen on asentanut luvan ja asiantuntemuksen omaava asennusliike.

## Lämpöpumpun huolto

Mikäli lämpöpumppuun tulee vika, ota yhteyttä lämpöpumppumerkkiä edustavaan huoltoliikkeeseen. Lämpöpumpun kylmäkoneen huoltaminen on luvanvaraista. Turvatekniikan keskus TUKES ylläpitää rekisteriä kylmälaitteiden huoltoon valtuutetuista huoltoliikkeistä [www.tukes.fi](http://www.tukes.fi). Jos lämpöpumpun kylmäkonetta huolletaan, varmista, että merkiliikkeen edustajalla on myös TUKES:in hyväksyntä.

# Ilma-ilmalämpöpumppu

Ilma-ilmalämpöpumpussa lämpö otetaan ulkoilmasta ja luovutetaan tavallisesti suoraan huoneilmaan. Pumpun sisäyksikön sijoittamisessa on tärkeää, että lämmin ilma pääsee hyvin eri puolille asuntoa. Ilma-ilmalämpöpumpua voidaan käyttää myös asunnon viilentämiseen.

## Ulkoilmalämpöpumpun toimintaperiaate

Ulkoilmalämpöpumppu koostuu tavallisimmin kahdesta osasta: sisä- ja ulkoyksiköstä.

Ulkoyksikössä on ilmasta lämpöä ottava patteri (höyrystin), kompressorin ja automatiikan ohjauslaitteita. Sisäyksikössä on puhallinpatteri, joka kiertää lämmitettävää tai jäädytettävää ilmaa. Usein puhaltimessa on useita tehoportaita; tarkoituksena lähinnä vähentää vedontunnetta ja puhallinääntä pienen lämmöntarpeen aikana.

Kun ulkoilmaa jäähdytetään, ilman kosteus huurtuu lämpöä ottavan patterin pinnoille. Huurtuminen on voimakkainta, kun ulkolämpötila on nol-lan asteen seutuvilla. Koska huurre haittaa lämmön siirtymistä ja ilman virtausta, on se ajoittain poistettava sulattamalla.

## Ulkoyksikön automaattinen sulatus

Pohjoismaisiin olosuhteisiin suunnitelluissa ilmalämpöpumpuissa on aina automaattinen sulatus, joka voi toimia kahdella eri periaatteella. Joko ulkoyksikön nelitieventtiili voi kääntää kylmäaineen virtauksen hetkellisesti toiseen suuntaan tai sulatus tapahtuu sähkövastuksilla.

## Ilmalämpöpumpun sijoittelu

Pumpun sisä- ja ulkoyksikön sijoittelu on suunniteltava asiantuntijan kanssa. Samoin kaikki asennukset on syytä teettää sertifioidulla asentajalla. Yksiköt on sijoitettava mahdollisimman lähelle toisiaan. Kylmäaineputket on eristettävä ja koteloitava hyvin.

Sisäyksikkö on sijoitettava niin, että lämmin ilma leviää hyvin eri puolille taloa. Avoimissa tiloissa ilmalämpöpumppu toimii tehokkaimmin.

Myös ulkoyksikkö tulisi sijoittaa paikkaan, jossa ilmankierto on vapaata eikä laitteen läpi kulkenut ilma kierrä siihen takaisin.

Sisäyksikön sijoittelussa on myös huomioitava viemäröinnin tarve. Jos laitetta käytetään asunnon jäähdytykseen, siihen tiivistyy runsaasti vettä, joka on johdettava viemäriin tai ulos.

Ilmalämpöpumpun ulkona olevan höyrystimen ja sisätiloissa olevan lauhduttimen puhallinäänet voivat aiheuttaa melua. Tämä on otettava huomioon eikä ulkoyksikköä esimerkiksi kannata sijoittaa makuuhuoneen ulkopuolelle.

Ulkoyksikön lämmönsiirtimen pinnalle tiivistyy vaihtelevia määriä ilman kosteutta riippuen ulkoilman lämpötilasta ja siitä lämmitetäänkö vai jäähdytetäänkö sisätiloja. Ulkoyksikön sulatusvesien poisjohtamisesta on huolehdittava, jotta muodostuva jääpaasi ei kasvaisi kiinni siihen ja tukkisi sulatusveden poistoa eikä pihalle muodostuisi jääpeitettä.

Myöskään suljettu tai ahdas tila ei ole kovin sopiva, mutta laitteen voi hyvin sijoittaa suojaan sateelta esimerkiksi räystäään tai suojakatoksen alle. Ulkoyksikköä ei saa koteloida eikä äänieristää.

## Lämmityksen säätäminen ja lämmöntuotto

Ilmalämpöpumppu tulee säätää niin, että se toimii yhdessä muun lämmitysjärjestelmän kanssa, ja tuottaa mahdollisimman suuren osan lämmöstä. Esimerkiksi sähkölämmityspattereiden termostaatit pitää säätää kytkemään lämmitys päälle hieman alemmassa lämpötilassa kuin lämpöpumppu.

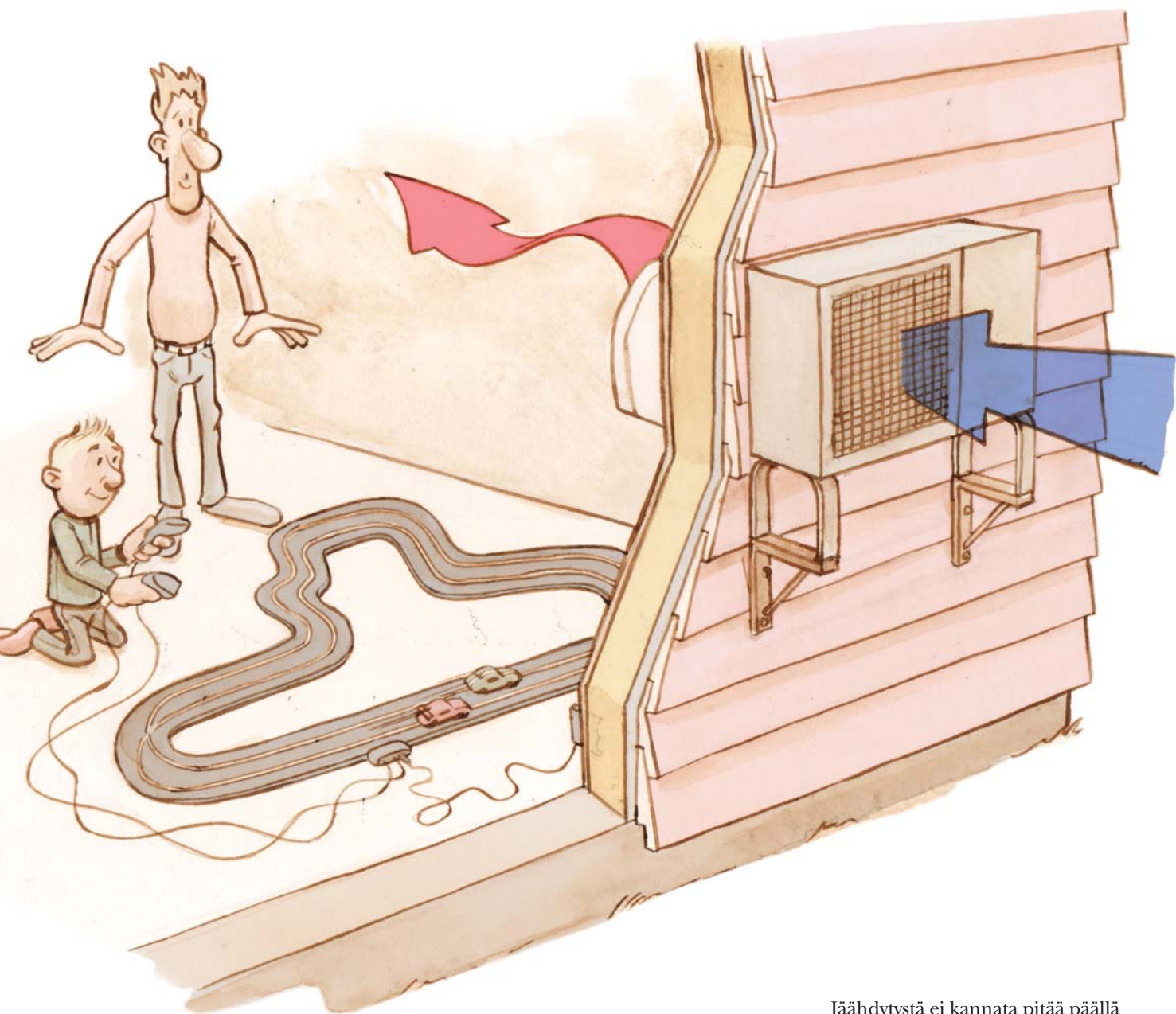
Jotta sisälämpötila ei vaihtelisi liikaa, on lämmittimien termostaattien oltava korkealuokkaisia ja niitä on huollettava. Kannattaa myös muistaa, että ilma-lämpöpumppu ei yleensä tuo yhtä suuria säästöjä vesikiertoisen lämmitysjärjestelmän kuin sähköpattereiden rinnalla.

Vuositasolla ilmalämpöpumpun lämpökerroin vaihtelee huomattavasti ulkolämpötilan funktiona asettuen Suomen oloissa hieman yli kahteen. Ilma-ilmalämpöpumpulla voidaan säästää noin 30–40 prosenttia koko asunnon lämmitysenergiasta lämpöpumpun mitoituksesta ja sisäyksikön sijoittelusta riippuen.

## Lisälämmityslaite kylmässä ilmastossa

Ilma-ilmalämpöpumpun suorituskyky riippuu ulkoilman lämpötilasta. Kun ulkoilma kylmenee ja lämmitystarve kasvaa, suorituskyky heikkenee. Yleisesti ulkoilmalämpöpumput toimivat huonolla lämpökertoimella lämpötilan laskiessa alle  $-20^{\circ}\text{C}$ . Höyrystimin patterin ajoittainen sulattaminen alentaa myös lämpökerrointa.

Kylmässä ilmastossa, kuten Suomessa, ilmalämpöpumppu onkin lisälämmityslaite päälämmitysjärjestelmän rinnalla.



### Säästää syksyn ja kevään lämmityskustannuksissa

Ilmalämpöpumppu on melko edullinen, ja se soveltuu hyvin alentamaan lämmityskustannuksia erityisesti syksyisin ja keväisin. Sen hankinta ja asennus on suhteellisen helppoa, mutta vaatii asiantuntemusta.

Useimmilla ilma-ilmalämpöpumpuilla voidaan jäähdytystoiminnan ansiosta parantaa sisäilmaolosuhteita kesäisin, sillä sitä voidaan käyttää tehokkaasti jäähdytykseen. Maailmalla jäähdytykseen käytetään miljoonia lämpöpumppuja.

Jäähdytystä varten lämpöpumpun koneisto käännetään toimimaan toiseen suuntaan, jolloin sisäyksikkö jäähdyttää sisäilmaa ja ulkoyksikkö poistaa lämmön ulos.

### Jos jäähdytät ilmalämpöpumpulla, tee se järkevästi

Ei kuitenkaan pidä jäähdyttää liikaa. Jos talon sisäpinnat jäähtyvät liikaa, kosteus tiivistyy lämpimästä ulkoilmasta seinien tai lattian pinnalle, mistä voi seurata kosteusongelmia. Myös terveys saattaa kärsiä liiallisesta jäähdytyksestä. Sisälämpötilan laskeminen kesäheleillä alle 23–24 asteen voi aiheuttaa vilustumisen, mutta jo muutaman asteen jäähdytys parantaa asumiskavuutta merkittävästi.

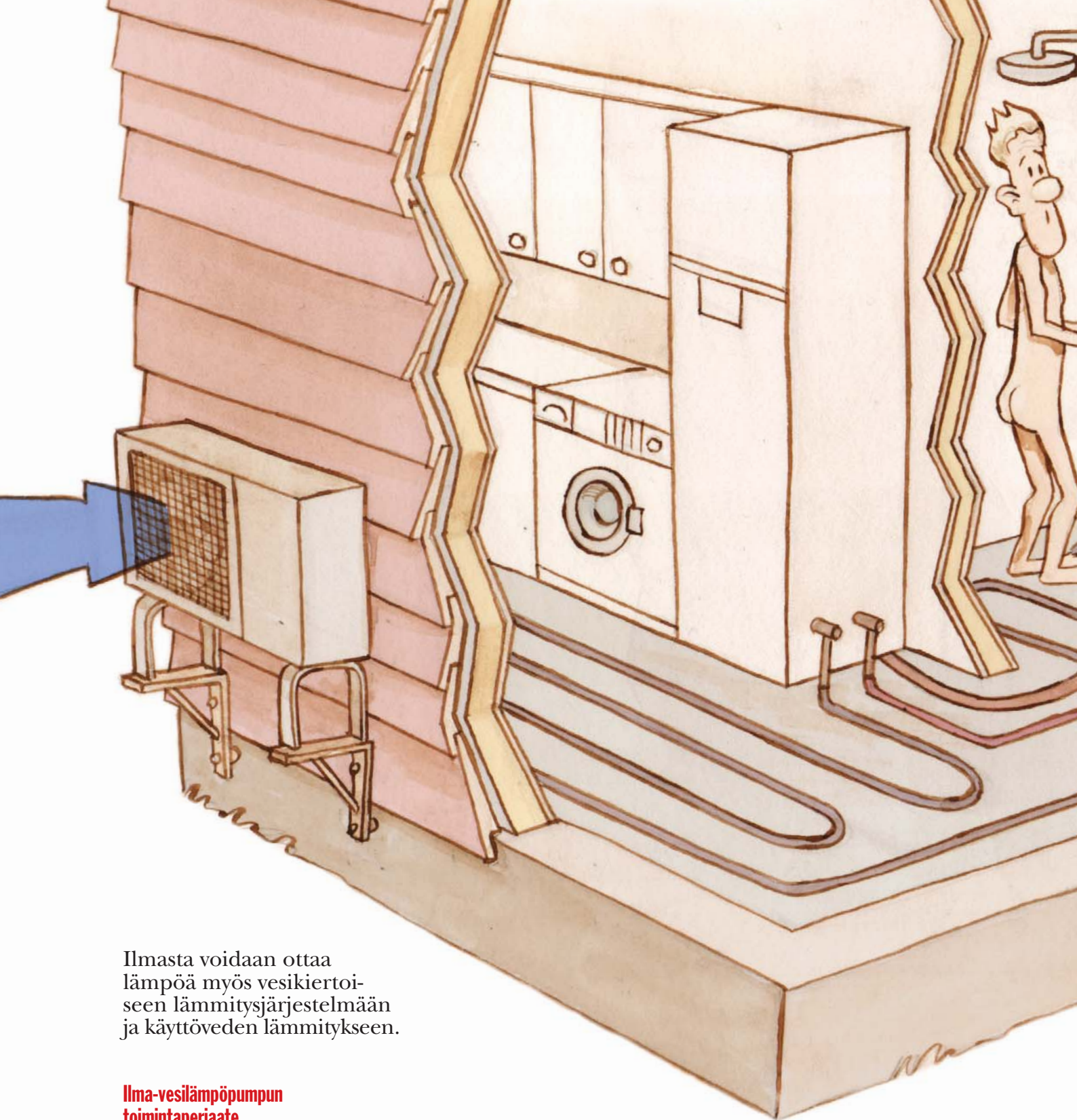
On hyvä muistaa, että jäähdytys kuluttaa sähköä. Sähkönkulutuksen seuraamiseksi lämpöpumpulle voidaan asentaa oma sähkömittari. Järkevästi käyttäen 150 neliön talossa jäähdytykseen kuluu vuodessa noin 200–300 kilowattituntia.

Jäähdytystä ei kannata pitää päällä vuorokauden ympäri, eikä silloin kun asunto on tyhjänä.

### Käyttö ja huolto

Ilmalämpöpumppu voi olla käyttämättömänä pitkän aikaa ilman, että siitä aiheutuu vahinkoa laitteelle. Pitkän seisontajakson jälkeen on syytä tarkistaa ja tarvittaessa puhdistaa ulko- ja sisäyksikkö ennen käyttöönottoa. Pumpua ei tarvitse pistää pois päältä huippupakkasten aikana.

Huoltotoimenpiteet keskittyvät lähinnä suodattimiin. Ne tulee imuroida kerran kuukaudessa. Siitepölysuodatin kannattaa uusia pari kertaa vuodessa. Ulkoyksiköstä pitää poistaa roskat ja lehdet. Vikatilanteessa tulee aina ottaa yhteyttä ammattilaiseen, Suomen Lämpöpumppuyhdistyksen SULPU:n sertifioidaan asentajaan tai valmistajaan.



Ilmasta voidaan ottaa lämpöä myös vesikiertoiseen lämmitysjärjestelmään ja käyttöveden lämmitykseen.

### **Ilma-vesilämpöpumpun toimintaperiaate**

Ilma-vesilämpöpumppu luovuttaa lämpöä vesikiertoiseen järjestelmään ja voi lämmittää myös käyttöveden.

Ulkoyksikkö sisältää ilmasta lämpöä ottavan patterin (höyrystimen), kompressorin sekä automatiikan. Usein puhaltimessa on useita tehoportaita, jonka ansiosta sähkön kulutus pienenee. Kun lämmöntarve on pieni, on myös puhaltimen ääni hiljaisempi.

Ulkoilman jäähtyminen saa ilman sisältämän kosteuden huurtumaan

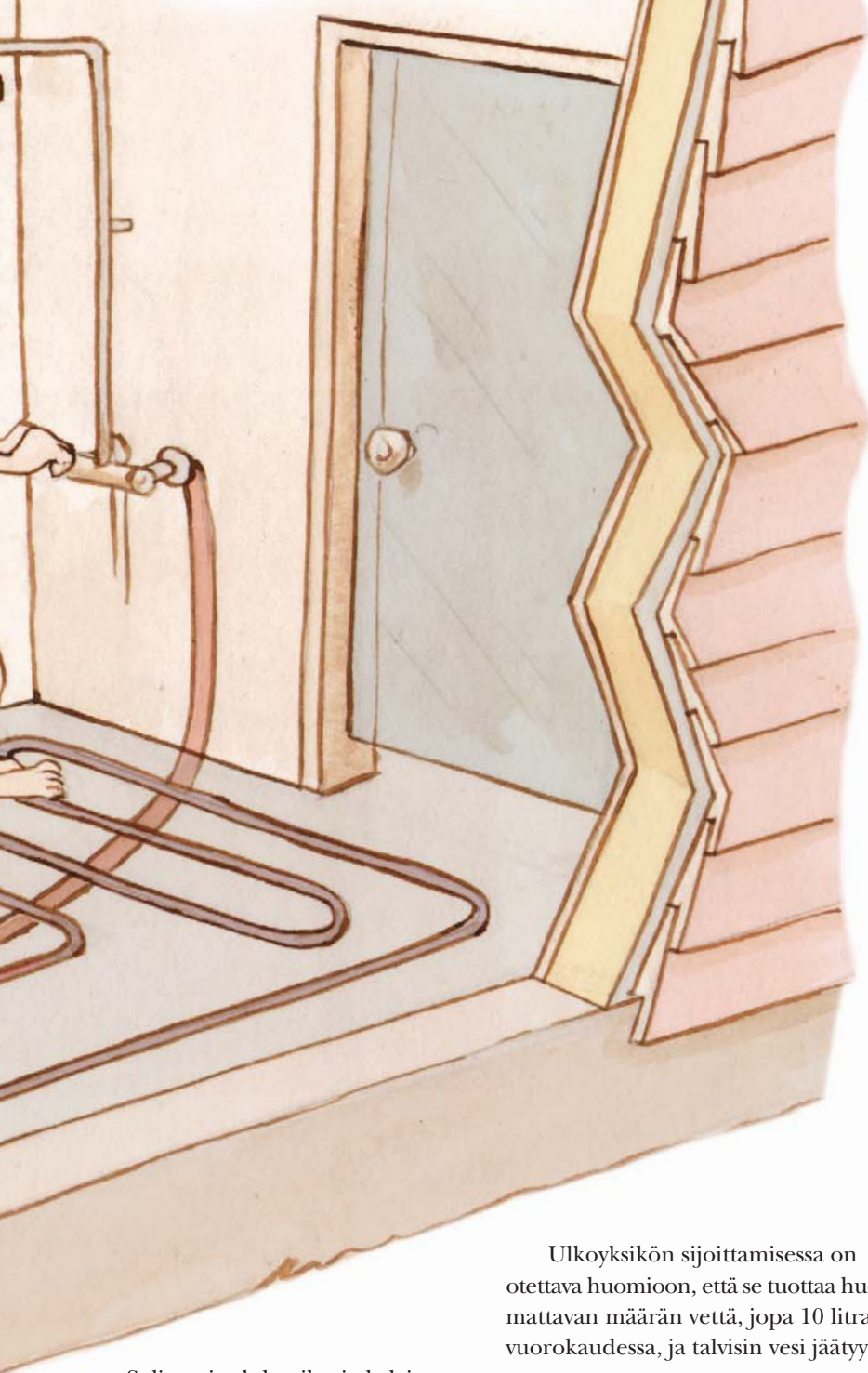
lämpöä ottavan patterin pinnoille. Huurtuminen on voimakkainta, kun ulkolämpötila on nollan seutuvilla. Koska huurre haittaa lämmön siirtymistä ja ilman virtausta, se on poistettava ajoittain sulattamalla. Sulatus toimii automaattisesti, joskin joidenkin lämpöpumppumallien kohdalla ei aivan ongelmitta. On tärkeää valita pohjoismaisiin olosuhteisiin suunniteltu lämpöpumppu.

### **Ilma-vesilämpöpumpun sijoittaminen**

Ilma-vesilämpöpumpun sisä- ja ulkoyksikön sijoittaminen on suunniteltava asiantuntijan kanssa. Samoin kaikki asennukset on syytä teettää sertifioidulla asentajalla.

Koska ilma-vesilämpöpumpun ulkoyksikkö tuottaa jonkin verran melua, se on otettava huomioon laitteen sijoittelussa. Makuuhuoneen ulkopuolelle sitä ei kannata sijoittaa.





# Ilma-vesi- lämpöpumppu

## Ilma-vesilämpöpumppu

luovuttaa lämpöä vesikiertoiseen järjestelmään ja voi lämmitellä myös käyttöveden. Tämän tyyppin lämpöpumppua käytetään pelkästään lämmittämiseen, jäähdyttämiseen sopii ilma-ilmalämpöpumppu.

Ilma-vesilämpöpumpulla voidaan säästää noin 40–60 prosenttia lämmitysenergiakustannuksista suoraan sähkölämmitykseen verrattuna. Säästö riippuu lämmitysenergiantarpeesta, lämpöpumpun mitoituksesta ja lämmönjakojärjestelmästä. Myös maantieteellinen sijainti vaikuttaa säästöihin.

Markkinoilla löytyy myös ilma-vesilämpöpumppuja, jotka toimivat jopa  $-26^{\circ}\text{C}$ :ssa ( $\text{CO}_2$ -ilma-vesilämpöpumppu).

## Huippupakkasilla sähköä kuluu enemmän

Ilma-vesilämpöpumppu voi parhaimmillaan tuottaa paljonkin säästöä, mutta talvipakkasilla päälämmönlähde on sähkö.

## Lämmöntuotto

Ilma-vesilämpöpumpulla voidaan tuottaa ilmaista lämpöä 8 000–12 000 kilowattituntia vuodessa, kun kokonaislämmönkulutus on 20 000 kWh. Suuri vaihtelu johtuu talojen ominaisuuksista. Paremmen eristetyllä talolla on paljon pienempi huipputehon tarve kuin huonommin eristetyllä, mikä vaikuttaa paljon huippupakkasjaksojen energiankulutukseen. Myös lämmönjakojärjestelmä vaikuttaa pumpun hyötysuhteeseen.

Ulkoyksikön sijoittamisessa on otettava huomioon, että se tuottaa huomattavan määrän vettä, jopa 10 litraa vuorokaudessa, ja talvisin vesi jäätyy maassa.

## Ilma-vesilämpöpumpulla syntyy säästöä

Ilma-vesilämpöpumpulla voidaan säästää noin 40–60 prosenttia lämmitysenergiantarpeesta verrattuna suoraan sähkölämmitykseen. Säästön määrä riippuu lämpöpumpun mitoituksesta, lämmönjakojärjestelmästä ja maantieteellisestä sijainnista.

Hankintakustannus on maalämpöpumppua edullisempi. Ilma-vesilämpöpumppu soveltuu alentamaan lämmityskustannuksia syksyisin ja keväisin ja/tai aina silloin kun ulkolämpötila on korkeampi kuin  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Suljettu ja ahdas tila ei ole laitteen ulkoyksikölle oikein sopiva, sillä ilman pitäisi päästä kiertämään vapaasti laitteen ympärillä eikä laitteen läpi mennyt ilma saisi kiertää siihen takaisin. Ulkoyksikkö ei varsinaisesti tarvitse sääsuojaa, mutta sen voi hyvin sijoittaa sateelta suojaan räystään tai suojakaton alle.

Sisäyksikkö voidaan sijoittaa tekniseen tilaan tai esimerkiksi kodinhoituhuoneeseen. Huoneessa on oltava latiakaivo. Suositeltavinta on sijoitus tekniseen tilaan huoltotoimenpiteiden helpottamiseksi.

Ilma-vesilämpöpumppua käytetään pelkästään lämmitykseen, jäähdytykseen sopii ilma-ilmalämpöpumppu.

# Poistoilmalämpöpumppu

Asunnosta ilmanvaihdon kautta poistuva ilma on lämmin. Koneellisessa ilmanvaihdossa siitä voidaan ottaa lämpöä talteen ilmalämpöpumpulla ja säästää lämmityskuluissa.

## Poistoilmalämpöpumppu tarvitsee jatkuvan ilmavirran

Poistoilmalämpöpumppu käyttää lämmönlähteenä talosta koneellisesti poistettavaa ilmanvaihtoilmaa. Se vaatii jatkuvan poistoilmavirran, joka on noin 0,5 kertaa rakennuksen ilmatilavuus tunnissa.

Laite imee lämmintä poistoilmaa yleensä rakennuksen kosteista tiloista. Lämpöpumppu ottaa tämän lämpimän ilman energian talteen ja siirtää sen rakennuksen muihin tiloihin puhallettavaan tuloilmaan, lämpimän käyttöveden lämmittämiseen ja lämmitysjärjestelmän käyttöön.

## Poistoilmalämpöpumppu

käyttää lämmönlähteenä talosta koneellisesti poistettavaa ilmanvaihtoilmaa. Järjestelmän suunnittelu ja asentaminen on teetettävä alan ammattilaisilla. Käyttäjän on varmistettava säännöllisesti, että poistoilmalämpöpumpun suodattimet ovat puhtaat. Ne kannattaa uusia vähintään kerran vuodessa. Poistoilmalämpöpumpulla voidaan säästää noin 40 prosenttia lämmityskustannuksista verrattuna suoraan sähkölämmitykseen.

## Suunnittelu ja asennus on ammattilaisen työtä

Poistoilmalämpöpumppu järjestelmän suunnittelu ja asennus on teetettävä alan ammattilaisilla.

Kun rakennuksen ilmanvaihtolaitteisto ja lämmöntalteenotto korvataan poistoilmalämpöpumpulla, ilmanvaihdon ilmanvaihtokerroin on sama kuin poistoilmalämpöpumpun ilmanvaihtokerroin. Poistoilmalämpöpumppuun on usein yhdistetty erillinen sähkövastus, jolla voidaan korvata tarvittava lisätehontarve.

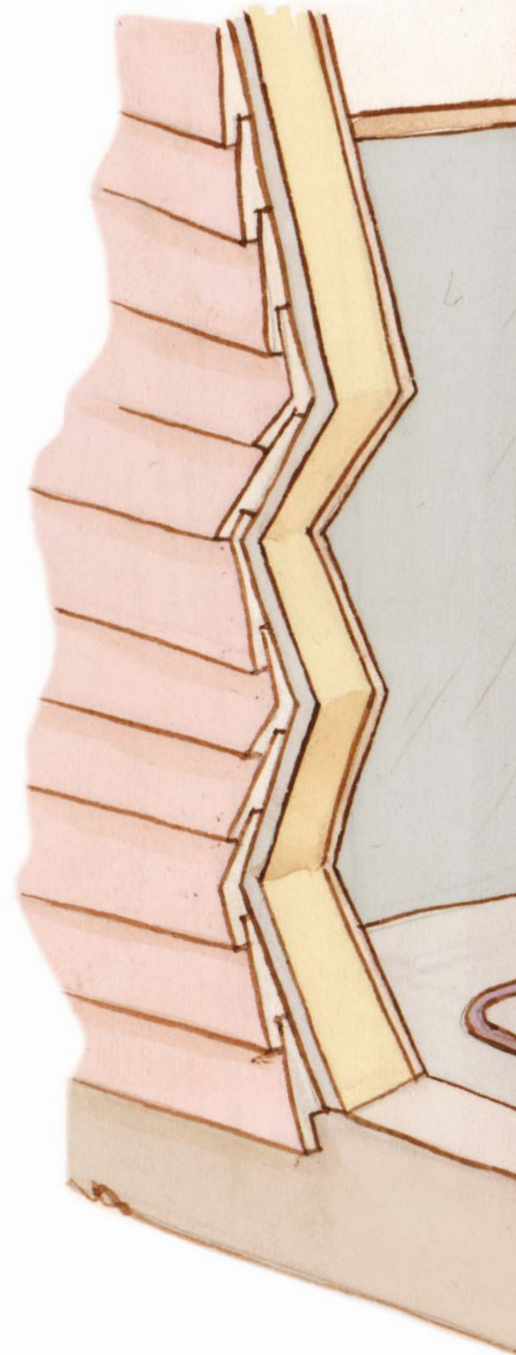
Järjestelmä kannattaa suunnitella niin, että sisään puhallettava ilma esilämmitetään. Jos kylmää ilmaa johdetaan sisään suoraan raitisilmaventtiileistä, asumisviihtyisyys heikentyy.

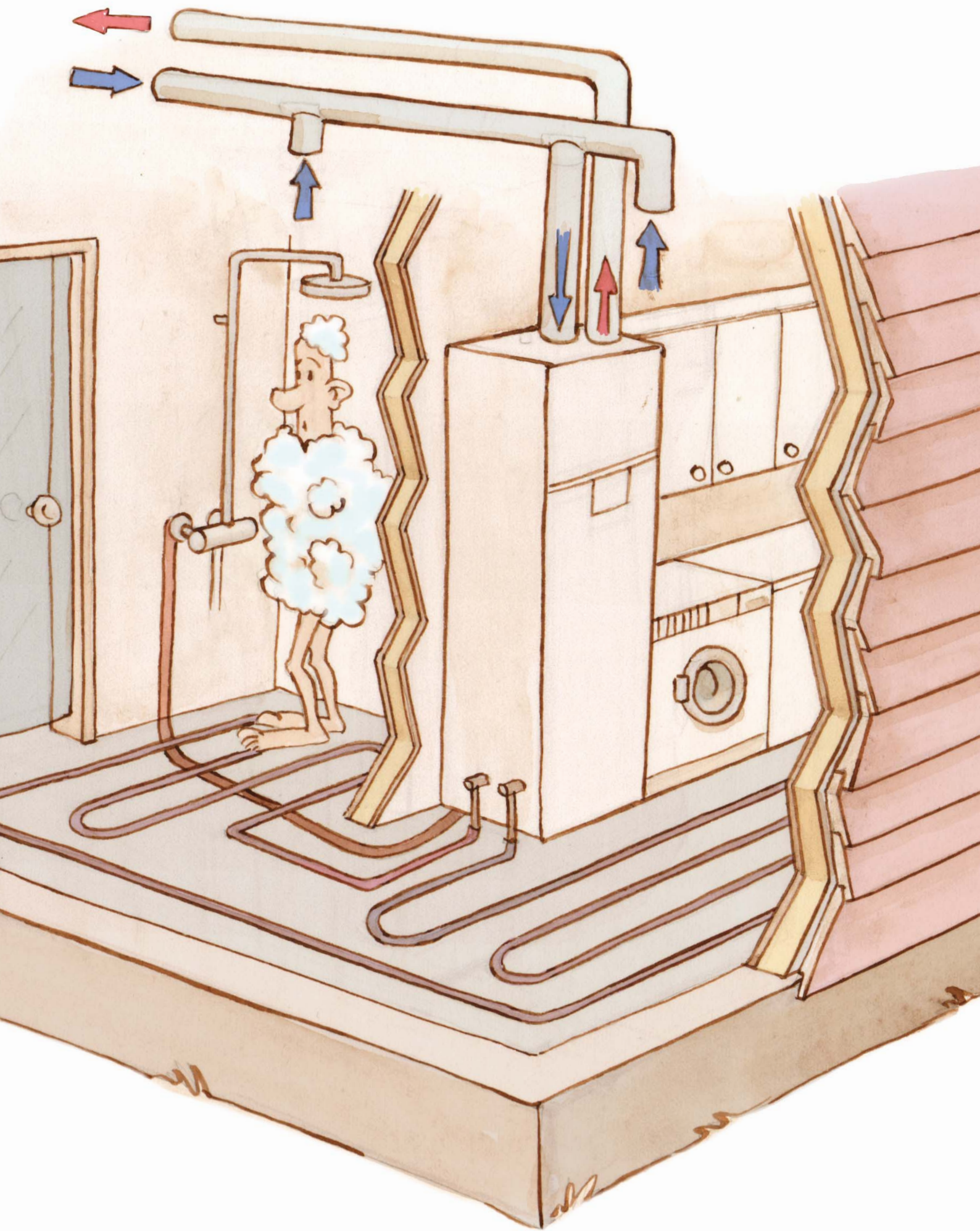
Poistoilmalämpöpumpulla voidaan säästää noin 40 prosenttia lämmitysenergiasta.

Poistoilmalämpöpumppu voidaan liittää myös vanhaan ilmanvaihtojärjestelmään, jolloin vanhat ilmanvaihtokoneet tai puhaltimet korvataan poistoilmalämpöpumpulla. Parhaan ratkaisun selvittämiseksi kannattaa ottaa yhteyttä asiantuntevaan suunnittelijaan.

## Käyttö ja huolto

Käyttäjän on varmistettava säännöllisesti, että poistoilmalämpöpumpun suodattimet ovat puhtaat. Ne kannattaa uusia noin kerran vuodessa. Jos talossa tehdään pölyisiä korjaustöitä, pitää suodattimet tarkistaa korjausten jälkeen.





# Vanha talo ja Ilmalämpöpumppu

Ilmalämpöpumppu voi olla oiva ratkaisu, kun rakennusta saneerataan ja lämmitysjärjestelmiä päivitetään. Minkälainen ratkaisu on sopivin, riippuu rakennuksen olemassa olevasta lämmitysjärjestelmästä.

Taloon, joka lämmitetään suoralla sähköllä, sopii ilma-ilmalämpöpumppu hyvin. Se pienentää lämmityskustannuksia 30–40 %. Jos huonejärjestely on avara, lämpö siirtyy paremmin huoneesta toiseen, ja lämpöpumpusta saadaan suurempi hyöty.

Ilma-ilmalämpöpumpun voi myös asentaa taloon, jossa on öljy-, pelletti-, puu- tai vesikiertoinen sähkölämmitys. Vesikiertoinen lämmönjako reagoi kuitenkin huonommin huoneen lämpötilan muutoksiin, joten lämpöpumpun hyöty jää pienemmäksi.

Jos voit säilyttää tai suunnittele säilyttäväsi vanhan kattilan ja muut lämmitysjärjestelmän osat, ilma-ilmalämpöpumpun investointi maksaa itsensä nopeasti takaisin.

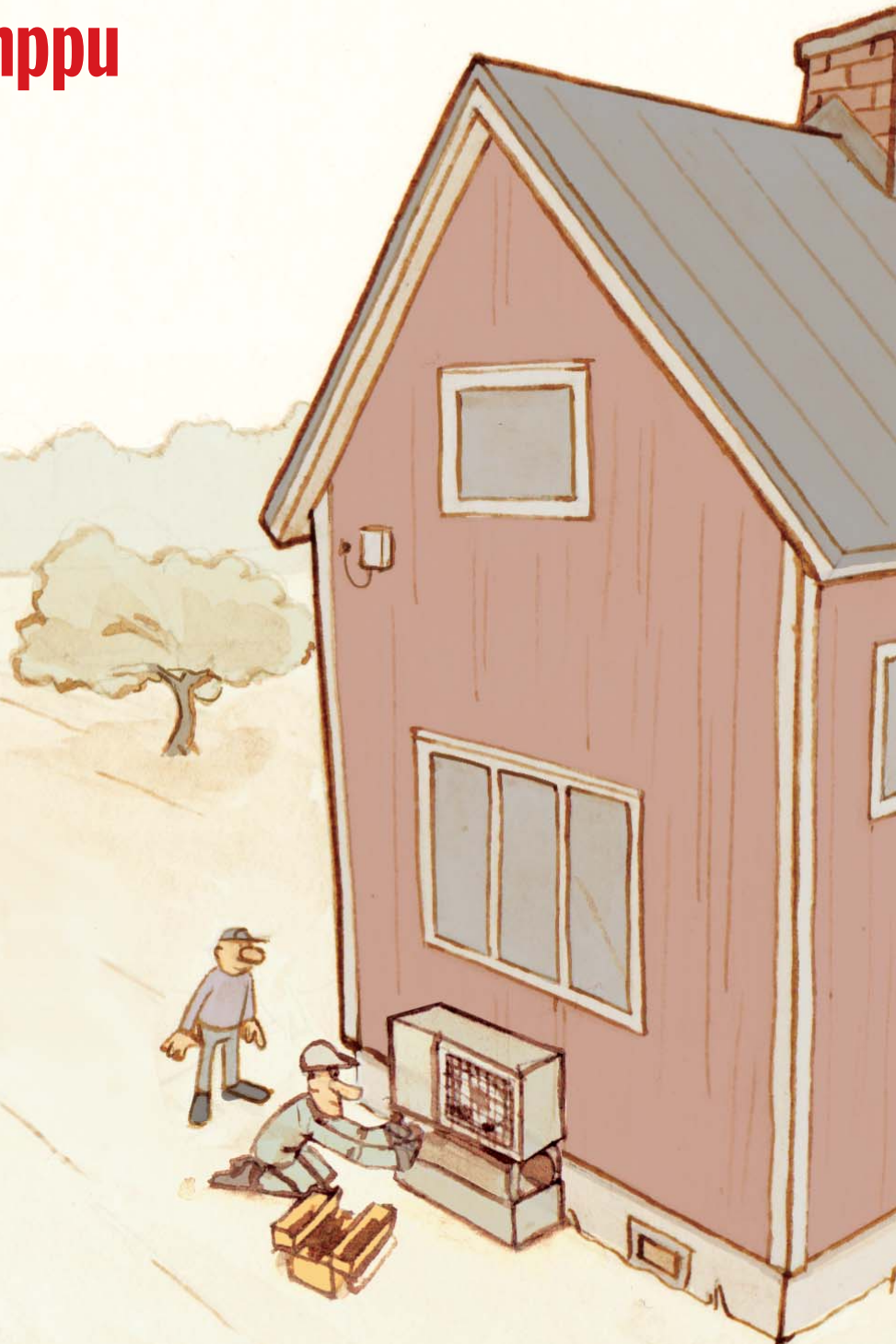
Ilma-vesilämpöpumpun voi asentaa kaikkiin taloihin, jossa on vesikiertoinen lämmönjako. Kannattaa ottaa huomioon, että jos talo on huonommin eristetty, patterit vanhat ja ikkunat huonot, nousee lämpötila pattereissa korkeaksi. Lämpöpumppu tarvitsee enemmän sähköä mitä lämpimämpää vettä se tuottaa. Lämpöpumpun hyötysuhde on siis huonompi vanhassa, huonosti eristetyssä talossa.

Poistoilmalämpöpumppu vaatii toimiakseen koneellisen ilmanpoiston.

Jos poistoilmalämpöpumpulla halutaan vain lämmittää sisään tuleva ilma (vaatii ilmanvaihtokanavia myös tuloilmalle) ja lämmin käyttövesi, se ei vaadi vesikiertoista lämmitysjärjestelmää. Mikäli taloon suunnitellaan koneellisen ilmanvaihdon asentamista, voi ilmanvaihtolaitteiston ja lämmön-

talteenoton sijaan harkita poistoilmalämpöpumppua.

Ennen lämmitysjärjestelmän päivittämistä kannattaa selvittää mahdollisuudet parantaa talon energiatehokkuutta. Olisiko syytä uusiksi ikkunat? Ulkoverhouksen uusimisen yhteydessä kannattaa harkita myös lisäeristämistä.



### Nykyinen järjestelmä

Suora sähkö

Vesikiertoinen lämmönjako (öljy, sähkö, pelletti, maalämpö)

Vesikiertoinen lämmönjako, Ilmanvaihto: koneellinen ilmanpoisto

Suora sähkö, Ilmanvaihto: koneellinen poisto

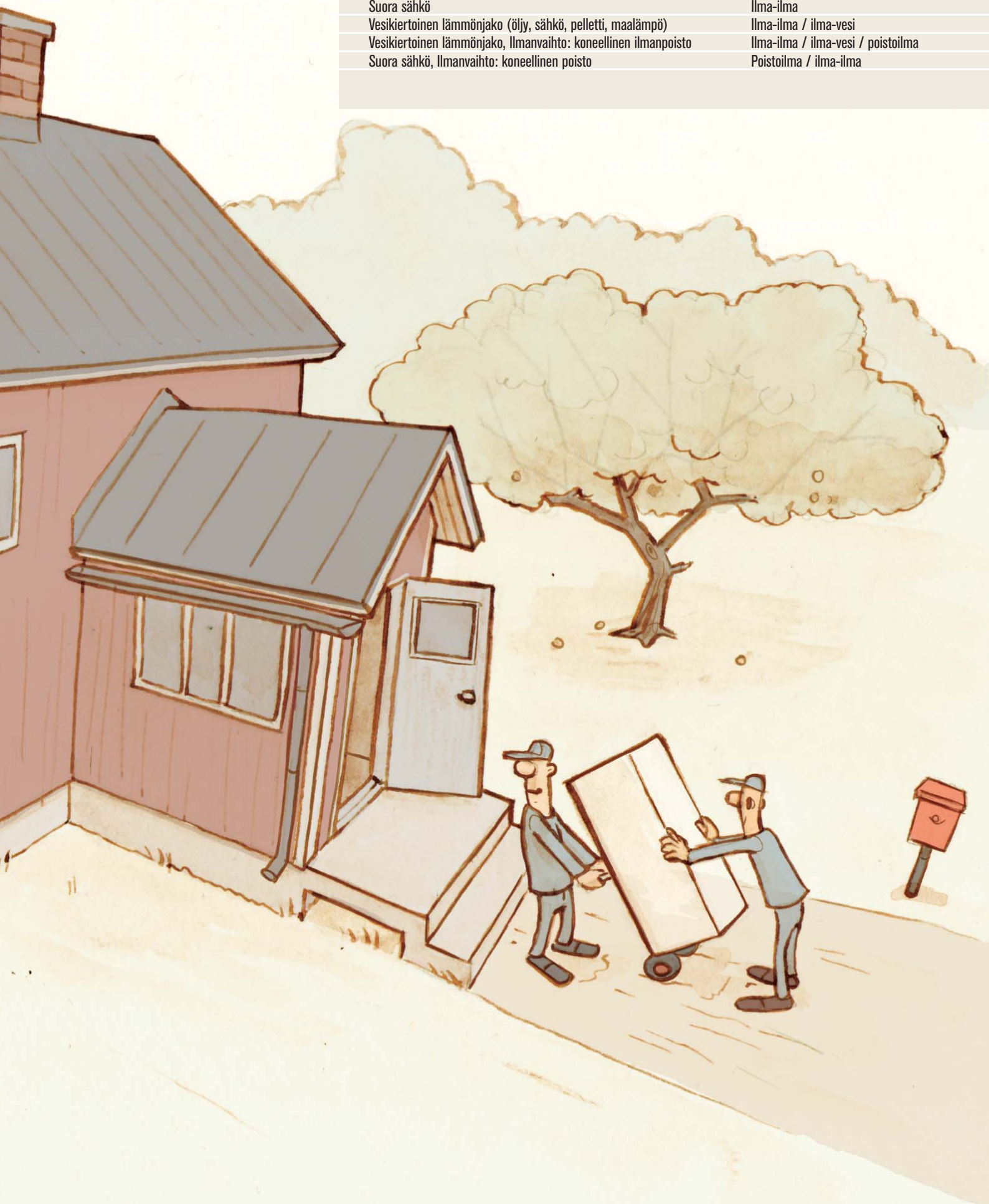
### Soveltuva ilmalämpöpumppu

Ilma-ilma

Ilma-ilma / ilma-vesi

Ilma-ilma / ilma-vesi / poistoilma

Poistoilma / ilma-ilma



# Ympäristö ja ilmalämpöpumppu



Ilmalämpöpumppu hyödyn­taa ilmaan varastoitunutta au­ringon energiaa. Tyypillinen ilmalämpöpumppu tuottaa käyttämänsä sähkömäärään verrattuna noin kaksinkertai­sen määrän ilmaan sitoutu­nutta uusiutuvaa ja puhdasta energiaa.

Noin puolet ilmalämpöpumpun tuot­tamasta lämmöstä on uusiutuvaa ener­giaa, joka ei aiheuta kasvihuonekaa­supäästöjä. Puolet tuotetusta lämmöstä tulee lämpöpumpun käyttämästä sähköstä.

## Uusiutuvaa ja päästötöntä energiaa

Merkittävä osa Suomessa tuotetusta sähköstä tuotetaan uusiutuvilla ener­giamuodoilla kuten vesivoimalla ja bioenergialla. Sen lisäksi noin viides­osa sähköstä tuotetaan ydinvoimalla, joka ei aiheuta hiilidioksidipäästöjä.

## Ilmalämpöpumpun aiheuttamat hiilidioksidipäästöt

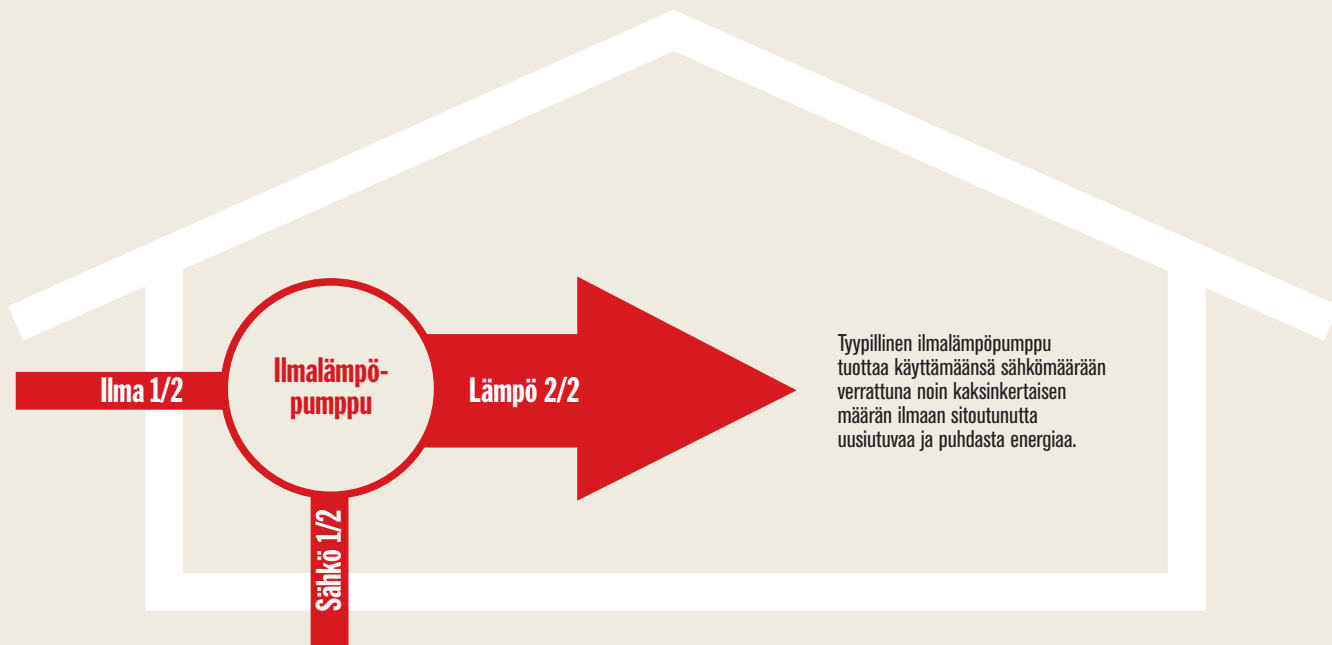
Lämpöpumput käyttävät sähköä pyö­rittämään lämpöpumpun kompresso­ria ja apulaitteita, kuten kiertovesi­pumppua. Ilmalämpöpumput tarvit­sevat tuekseen sähkövastuksen talven kylmimpinä päivinä, jolloin valtakun­nallisesti sähköä tuotetaan koko käytös­ä olevalla voimalaitoskapasiteetilla. Silloin käytössä ovat myös eniten hiilidioksidipäästöjä aiheuttavat tuotantotavat.

## Puun poltto kannattaa

Puun käytöllä voidaan kattaa iso osa talon lämmitystehon tarpeesta. Siten pienennetään talon sähkön huippu­tehontarvetta ja vaikutetaan tehok­kaasti sähköntuotannon aiheutta­miin päästöihin.

## Ilmalämpöpumpun kylmäaineet

Lämpöpumpuissa ja kylmlaitteissa käytetään nykyään kylmäaineena fluo­rihiilivetyjä (HFC-yhdisteitä). Ylä­ilmakehän otsonikatoa aiheuttavista freoneista eli CFC-yhdisteistä on luo­vuttu. Nyt käytössä olevat HFC-yhdis­teet ovat myrkyttömiä, palamattomia ja biologisesti hajoavia. Ne eivät aiheuta otsonikatoa, mutta ovat kasvihuone­kaasuja kuten hiilidioksidi. On tärkeää, että kylmäainetta ei pääse ympäris­töön kun lämpöpumppua huolletaan. Sekä ilmalämpöpumpun asennus että purkamisen ovat ammattilaisen työtä.

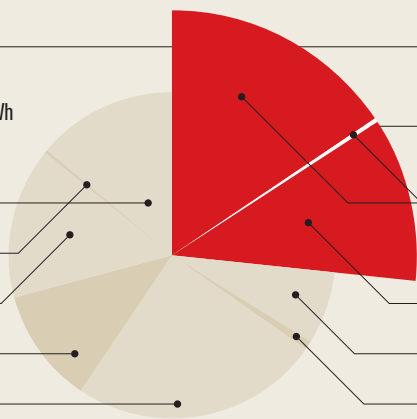


### Ilmalämpöpumppujen tuoma säästö lämmityskustannuksissa verrattuna suoraan sähkölämmitykseen



### Sähkön hankinta Suomessa 2007 90,3 TWh

Nettotuonti	13,9 %
Öljy	0,4 %
Kivihiili	14,8 %
Maakaasu	11,4 %
Ydinvoima	24,9 %



Uusiutuvat yhteensä	26,6 %
Vesivoima	15,5 %
Tuulivoima	0,2 %
Biopolttoaineet	10,9 %
Turve	7,3 %
Jätepolttoaineet	0,7 %

**Tämän oppaan on tehnyt Motiva Oy  
yhteistyössä Suomen Lämpöpumppuyhdistys SULPU ry:n kanssa.  
Ympäristöministeriö on tukenut oppaan tekoa.**

**Lisätietoa lämpöpumpuista: [www.sulpu.fi](http://www.sulpu.fi)**

