

LÄMPÖPUMPUT

pientalot



Lämpöpumpputyyppejä

- ✓ **Maalämpöpumput.**
- ✓ **Ilma-vesilämpöpumput**
- ✓ **Poistoilmalämpöpumput**
- ✓ **Ilmalämpöpumput**
- ✓ Lämpöpumppuja voidaan käyttää lisälämmön tai peruslämmön tuotossa.
- ✓ Peruslämmöntuottoon soveltuvat hyvin maalämpöpumput, joista on mahdollista saada myös käyttöveden tarvitsema lämmitysenergia.
- ✓ Ilma-vesilämpöpumppu toimii peruslämmitysjärjestelmänä, mutta tarvitsee esim. sähkölämmityksen tuottamaan lämpöä kovemmilla kuin -20 asteen pakkasilla
- ✓ Poistoilmalämpöpumppu voi erikoistapauksissa hoitaa lähes koko talon lämmityksen
- ✓ Ilmalämpöpumppu soveltuu lisälämmöntuottoon peruslämmitysjärjestelmän rinnalla.

Tiesitkö!

Nykyään suosittu **ilmalämpöpumppu** on järkevä vaihtoehto sähkölämmitteiseen taloon, joissa ilmatiiveys on hyvä. Muissa tapauksissa hyöty on vähäinen.

MIKSI TARVITAAN LÄMPÖPUMPPUJA

Vain noin 5 prosenttia Suomen 1 082 500 omakotitalosta on alue- tai kaukolämmön piirissä. Öljylämmityksen osuus on omakotitaloissa noin neljännes.

1960-1970 -luvuilla pientalojen lämmityksestä noin 50 % oli öljylämmitteisiä. Sekä sähkö- ja puulämmityksen osuus olivat noin olivat likimäärin 25 %. 1980-luvulla alkoi sähkölämmityksen osuus kasvaa pientaloissa, ollen suurimmillaan noin 65...70 % kaikista lämmitysmuodoista. Vielä 2006-2010 pientalojen energialähteenä oli noin 55 % osuudella sähkölämmitys.

Sähkö- ja öljylämmityksen käyttökustannusten noustua, ovat monet omakotitaloasukkaat alkaneet miettiä joko lämmitysmuodon muuttamista tai energiatehokkaamman lämmitysmuodon lisäämistä päälämmitysmuodon rinnalle. Lämpöpumpuista löytyy vaihtoehtoja molempiin tapauksiin, joko päälämmitysjärjestelmäksi tai tukilämmitysmuodoksi.

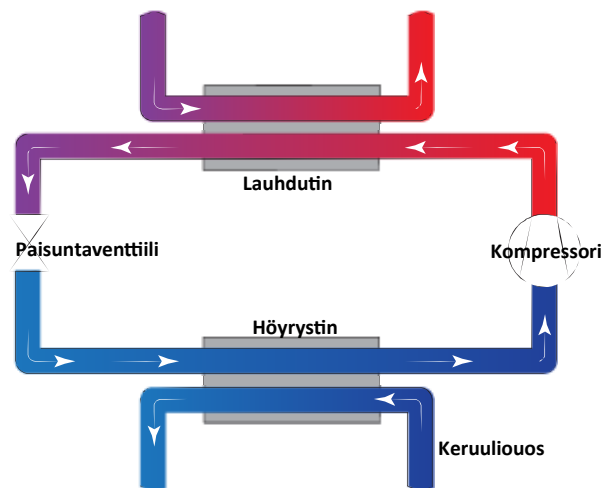
Erilaiset lämpöpumput soveltuvuus ja ominaisuudet



		Toimii päälämmitysjärjestelmänä	Toimii tukilämmitysjärjestelmänä	Lämmitteä käyttöveden	Voi liittää vesikiertoiseen lämmönjakojärjestelmään
<i>Maalämpöpumput</i>	Lämpöä keräysputkistolla maaperästä / vesistöistä tai porakaivolla kallioperästä	X		X	X
<i>Poistoilmalämpöpumppu (PILP)</i>	Voi toimia päälämmitysjärjestelmänä suurimman osan vuodesta Korvaa ilmanvaihtokoneen ja lämmöntalteenoton Siirtää lämpöä talosta poistettavasti, lämpimästä, sisäilmasta vesikiertoiseen lämmönjakojärjestelmään	(X)		X	X
<i>Ilma-vesilämpöpumppu</i>	Voi toimia päälämmitysjärjestelmänä suurimman osan vuodesta Siirtää lämpöä ulkoilmasta vesikiertoiseen lämmönjakojärjestelmään	(X)	X	X	X
<i>Ilmalämpöpumppu</i>	Täydentävä lämmitysjärjestelmä, joka ottaa lämmön ulkoilmasta ja lämmitteä huoneilmaa		X		

MITEN LÄMPÖPUMPUT TOIMIVAT?

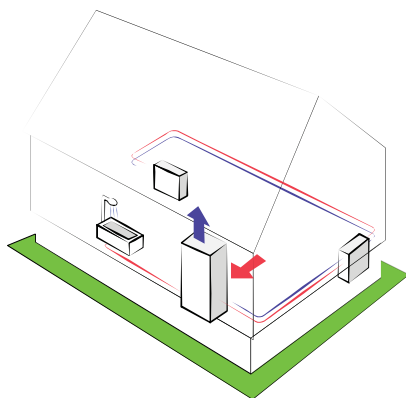
Lämpöpumpun höyrystimessä ulkopuolelta tuotu lämpöenergia siirretään järjestelmän kaasumaiseen kylmäaineeseen. Kaasumainen kylmäaine puristetaan kompressorien avulla nestemäiseksi, jolloin se lämpiää. Lauhduttimessa kuumasta kylmäaineesta otetaan energia talteen. Lauhduttimessa vapautuva energia luovutetaan rakennuksen ja mahdollisesti myös käyttöveden lämmittämiseen. Paisuntaventtiilin jälkeen kylmäaine taas höyrystyy ja jatkaa takaisin höyrystimeen sitomaan itseensä uutta energiaa.



Lämpöpumpuvaihtoehtoja

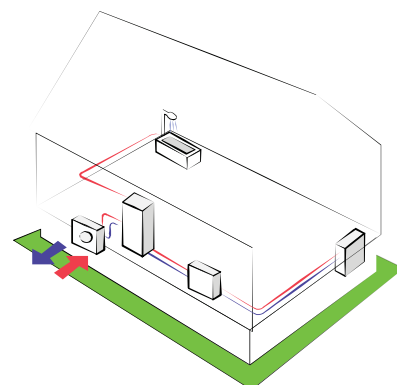
ILMA-VESILÄMPÖPUMPPU

Kun ilmalämpöpumpulla lämmitetään vettä, puhutaan **ilma-vesilämpöpumpusta**. Ilma-vesilämpöpumpun tehon tulisi olla niin suuri, että ainakin lämpimän käyttöveden saanti turvataan. Ilma-vesilämpöpumpun talviaikainen käyttö edellyttää ulkopuolisen yksikön huurteen ja jään poistamismahdollisuutta, esimerkiksi ajoittaisen ulkoyksikön lämmityksen avulla. Ilma-vesilämpöpumppu tulisi olla ehdottomasti talvikäyttöön soveltuva. Ilmalämpöpumpun käyttö rajoittuu lämpimämpään kuin -20 asteen lämpötilaan. Lisälämpö tätä kylmemmällä täytyy tuottaa jollain muulla energiamuodolla.



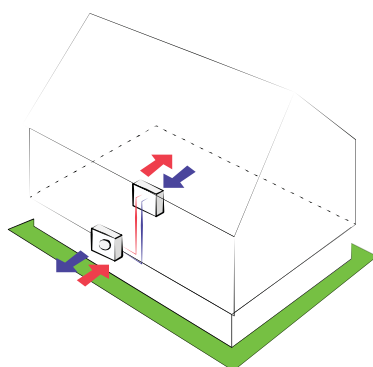
POISTOILMALÄMPÖPUMPUT

Poistoilmalämpöpumput (PILP) ottavat energian rakennuksesta poistettavasta jäteilmästä ja luovuttavat lämmön takaisin rakennukseen lauhdutinpatterien avulla ilmanvaihtojärjestelmään, lämmitysjärjestelmän veteen tai käyttöveteen. Lisälämmitystarve huolehditaan muulla lämmitysjärjestelmällä, esimerkiksi sähköllä. Poistoilmalämmitysjärjestelmän etuna on poistoilman tasainen korkea lämpötila sekä kesällä että talvella.



ILMALÄMPÖPUMPPU

Ilmalämpöpumppu ottaa energian suoraan ulkoilmasta lämpöpumpun kautta. Pumppu asennetaan rakennuksen ulkopuolelle seinälle tai esim. erilliselle maassa seisovalle telineelle. Puhallinyksikkö vastavasti on rakennuksen sisäpuolella. Seinän läpi viedään kylmäainetta sisältävät putket. Lämpöpumpusta energia siirretään huoneilmaan kennon ja puhaltimien kautta.



Ilmalämpöpumpujen hyötysuhde on esimerkiksi maalämpöpumppu- ja pienempi. Ilmalämpöpumpuista saatava teho vähenee, ja niiden käyttö rajoittuu yleensä ulkoilman lämpötilan -10...-15 astetta yläpuolelle. Ilmalämpöpumpun puhallin tulisi asentaa rakennuksen sisäpuolelle avaraan ja keskeiseen paikkaan, jotta ilmavirtauksella saavutetaan mahdollisimman suuri alue. Ilmalämpöpumppu tarvitsee lisälämmönlähteen, jota käytetään kylmillä ilmoilla. Lauhoilla säällä riittävän tehokas ilmalämpöpumppu riittää yksin rakennuksen lämmittämiseen.

Ilmalämpöpumppu + tiivieys

Jos päädyt ilmalämpöpumpun asentamiseen, on tärkeää varmistua samalla talosi tiiveydestä.

Ilmalämpöpumppu ei ole läheskään yhtä kannattava mikäli talosi ei ole tiivis.

Tällaisessa tapauksissa sähkönkulutus lisääntyy jopa ilmalämpöpumpun kuluttaman sähkön verran ja taloudellinen hyöty pumpusta katoaa.

Lämpöpumpuvaihtoehtoja

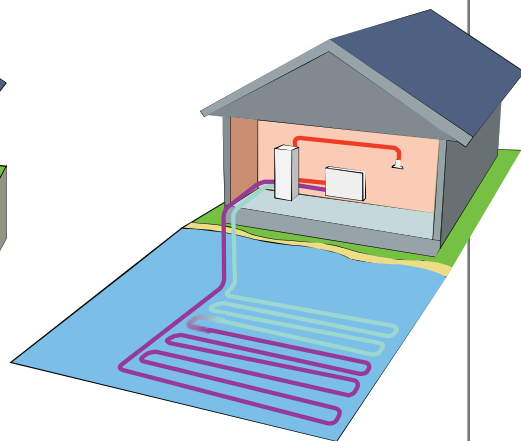
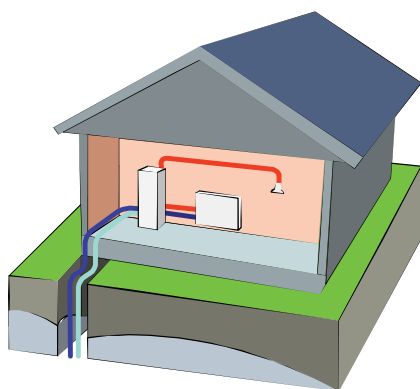
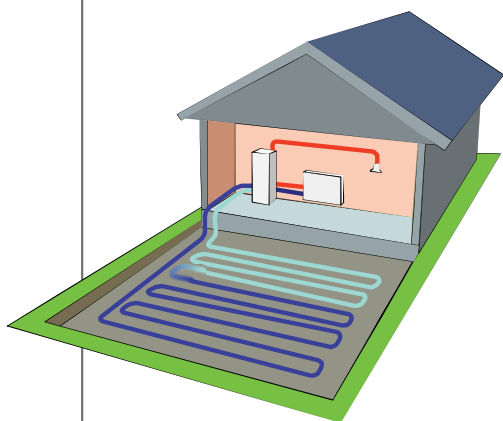
MAALÄMPÖPUMPUT

Maalämpöpumput voidaan toiminnan perusteella jakaa maa-, kallio- ja vesistölämpöpumppeihin

Maalämpöpumpun lämpöä keräävä putkisto asennetaan noin metrin syvyyteen tontilla. Pinta-alaa vaaditaan noin 600–800 m². Putken olemassaolo piha-alueella ei rajoita kasvien käyttöä. Pihamaalla olevan asennusputkiston etäisyys naapuritontista tulee olla riittävän suuri. Maaperä asennusputken ympärillä suositellaan olevan tiiviimpää hienoainespitoista (savi, siltti) kosteaa maata. Pitämällä putkella voidaan korvata huonosta maalajista saatavaa lämpöä. Putkiasennuksen pinta-ala saattaa tulla jo rajoittavaksi tekijäksi. Lämmönkeruuputken pituus vaihtelee maalajista johtuen noin 3-10 metriä lämmitettävää rakennuksen pinta-alaa kohden.

Kalliolämpöpumpun lämpöä keräävä suoja-putkisto porataan kallioon noin 70...300 metrin syvyyteen, missä kalliion lämpötila on noin 6-8 astetta. Kaivon aktiivisyvyys tarkoittaa syvyyttä, jossa keräin putket ovat kaivon vedessä. Aktiivisyvyys ylitetään yleensä vielä 10 metrin lisäsyvyydellä. Suoja-putki upotetaan kaivon ympärille kallioon noin 6 metrin syvyyteen suojaamaan pintavesien ja maa-aineksen pääsy porakaivoon. Porausuoja-putken halkaisija on vähintään 130 mm. Suoja-putken sisään asennetaan lämpöä keräävän kylmäaineiston putkia 2-4 kappaletta. Kylmäaineen täyttämät putket joudutaan ankkuroimaan porakaivoon erilaisilla painoilla. Kalliion pinnan tulisi olla enintään 20 metrin syvyydessä maanpinnasta. Kalliion tulisi olla riittävän hyväkuntoinen. Kalliokaivosta saatava lämmönenergian teho on noin kaksinkertainen maahan asennettua putkistoon nähden. Lämpöenergian määrä riippuu kaivon vedentuotosta.

Vesistölämpöpumpun lämpöä keräävä putkisto asennetaan lähialueen vesistön pohjaan, joko kaivamalla sen pintakerrokseen tai asentamalla putkisto painojen avulla pohjaan. Vaikka vesistön pinta on jäässä, lämpöä saadaan lämpimästä pohjasta. Vesistössä olevan lämmönkeruun teho on noin 2..3-kertainen maahan asennettavaan putkeen nähden. Vesistölämpöpumpun käytön edellytys on rakennusta riittävän lähellä oleva vesistö, virtaavaan veteen (kuten jokeen) ei vesistölämpöpumppu kuitenkaan sovellu. Vesistön ja rakennuksen välillä putket asennetaan maanpinnan alle. Lämpökaivojen sijainti muihin rakenteisiin ym. on esitetty oheisessa taulukossa.



LÄMPÖPUMPPUJEN TEHON TARVE

Lämpöpumput mitoitetaan joko täys- tai osateholle. Oulussa tehontarpeen laskennassa ohjeiston mukaan käytetään lämpötilaa -32 astetta. Osateholle mitoitettussa lämpöpumppulämmityksessä lisälämmitystarvetta tarvitaan niinä pakkasjaksona, kun ulkoilman lämpötila on kylmempi kuin lämpöpumpuilla pystytään rakennusta lämmittämään. Osateholle mitoitettu lämpöpumppu riittää lämmittämään rakennusta ja käyttövettä yli 90 % ajasta, vaikka teho-osuus lämpöpumpuilla on vain 50 % koko mitoitusenergian tarpeesta.

Osateholle mitoitettu lämpöpumppujärjestelmä on täysteholle mitoitettua edullisempi. Lisälämmityksen käyttö on lyhytaikaista ja sillä ei ole kustannusten osalta suurta merkitystä, ellei hinnoittelu muutu merkittävästi huippukulutuksen aikana. Lisätehon tarve voidaan saada alkuperäisestä lämmitysjärjestelmästä. Lämpöpumppujärjestelmässä voi olla mukana erillinen sähkövastus. Vettä lämmittävässä lämpöpumppujärjestelmässä sähkövastus on yleensä lämminvesivaraajassa.

Laitteiden asennus ja tilantarpeet

Ilmalämpöpumput sijoitetaan ulkoseinälle ja sisäpuolinen yksikkö mahdollisimman laaja-alaiseen tilaan, josta puhallettava ilma saavuttaa suurimman osan rakennusta. Sijoituksessa tulee huomioida laitteiden aiheuttamat äänet. Lattiakaivotomaan tilaan suositellaan erillistä suoja-allasta tai kaukaloa laitteiston alle.

Pienemmät maalämpöpumput ja poistoilmalämpöpumput asennetaan asuintiloissa kodinhoitohuoneeseen tai tuulikaappi-eteiseen. Suurempitehoiset laitteet tulee asentaa erilliseen tekniseen tilaan, jolloin mukana voi olla myös lämminvesivaraaja, tilantarve noin 1...2 m². Erillisellä varaajalla varustettu lämmitysyksikkö edellyttää noin 2...4 m² tilaa.

Lämpöpumppujärjestelmien käyttöikäarviota

Ilma-ilmalämpöpumput	10-15 vuotta
Ilma-vesilämpöpumput	10-15 vuotta
Poistoilmalämpöpumput	15-20 vuotta
Maalämpöpumppu	15-20 vuotta

Ilma-ilma- ja Ilma-vesilämpöpumppujen teho on riippuvainen ulkoilman lämpötilasta.

Ilma-ilmalämpöpumpun sisäyksikkö puhalttaa ilmaa ja voi aiheuttaa vedontunnetta.

Kustannusarvioita

Ilma-ilmalämpöpumput
1500 - 3000€

Ilma-vesilämpöpumput
8000-15000 €

Poistoilmalämpöpumput
4000-8000 €

Maalämpöpumppu
15000-20000 €

LÄMPÖPUMPPUJEN HYÖTYSUHTEET

Lämpöpumpun **hyötysuhde - COP** - on keskimääräinen suhde käytetyn ja tuotetun energian välillä. Jos lämpöpumpun hyötysuhde, COP, on 3, tarkoittaa se, että lämpöpumppu tuottaa mittausaikana kolme kertaa enemmän energiaa kuin se käyttää laitteiston toimintaansa energiaa (sähköä). COP-lukujen vertaaminen on hyvin vaikeaa sillä käyttöolosuhteet vaihtelevat merkittävästi (erityisesti ilmalämpöpumpuissa).

Tärkeämpi hyötysuhde lämpöpumppujen vertailuun on **vuosihyötysuhde - SPF** sillä se kertoo kuinka paljon energiaa saadaan tuotettua koko vuoden aikana suhteessa koko vuoden aikana käytettyyn energiamäärään.

Ilmalämpöpumppujen SPF- ja COP-luvut voivat poiketa toisistaan merkittävästi kun taas maalämpöpumpuissa SPF-luku on yleensä hyvin lähellä COP-lukua.

LÄMMITYSTAPAVERTAILU ÖLJYLÄMMITYSTALOJEN LÄMPÖPUMPPURATKAISUILLE

Esimerkkilaskelmassa on käytetty vuonna 1980 rakennettua öljylämmitteistä 150 m² omakotitaloa, jossa on vanha öljykattila (hyötysuhde 80 %). Talon energiankulutusarvio on 24000 kWh/a ja energiamaksuina on käytetty öljylle 1,1 €/dm³, sähkölle 0,1 €/kWh ja kaukolämmölle 43,2 €/MWh. Taloussähkön kulutus on kaikissa laskelmissa oletettu samaksi.

	Lähtötilanne: Öljykattila 0,8 hyötysuhde	Vaihto maalämpöpump- puun	Rinnalle ilma- vesilämpöpump- pu	Ilmalämpö- pumppu ILP + vanha öljykattila	Vaihto kaukolämpö- pöön	Sähkö + takka + ilmalämpö- pumppu ILP	Vaihto parem- man hyö- tysuht. öljykatti- laan 0,95	PILP, poisto- ilmaläm- pöpum- pun lisä- ys
Investointikustannukset (€) :								
Liittymismaksut	-	-	-	-	3500	2600	-	-
Lämmöntuottolaite	-	18000	10000	2000	3500	9800	2850	5400
Yht.	-	18000	10000	2000	6500	12400	2850	5400
Käyttökustannukset (€) :								
Perusmaksu / vuosi	-	-	-	-	320	-	-	-
Energiamaksu / vuosi	3300	960	1540	4100	1040	2000	2600	1920
Yht.	3300	960	1540	4100	1360	2000	2600	1920
Takaisinmaksuaika (€) :								
Investointikustannukset	-	18000	10000	2000	6500	12400	2850	5400
Säästö käyttökustannuksissa / v	3300	2340	1760	-800	1940	1300	700	1380
Takaisinmaksuaika		7v 5kk	5v 5kk	Ei säästöä	3v 5kk	9v 7kk	4v 1kk	3v 11kk
Takaisinmaksuaika = investointikustannus/käyttökustannusten erotus								

Vanhan öljykattilan vaihtaminen lämpöpumppujärjestelmään on kannattavaa. Ilma-
lämpöpumpun asentaminen öljylämmitteiseen taloon ei kuitenkaan ole järkevää,
sillä käyttökustannukset nousevat. Öljylämmitysjärjestelmän vaihtaminen sähkö-
lämmityksen, takan ja ilmalämpöpumpun yhdistelmään on kannattavaa vain, mikäli
talon pääsulakekoko ei tarvitse muuttaa ja sähkön hinta ei nouse tulevaisuudessa.
(Huom. laskettu Suomen energiahinnoilla, Euroopan hintataso on korkeampi, pörssi-
hinnoilla laskien tulokset voivat muuttua huomattavasti.)

HUOM!

Tässä esitetyt laskelmat ovat erään tyyppitalon
yksinkertaistettuja havaintoesimerkkejä. To-
delliset hinnat ja säästöt määräytyvät mm.
rakennuksen kunnon, iän ja sähkönhinnan pe-
rusteella. Tarvittavat ja tarkemmat laskelmat
tehdään aina kohdekohtaisesti.

TEKNISTEN KORTTIEN SARJA

Säästä kotia korjaamalla

Kortti 1 Energiakorjauksen etenemispolku	Kortti 2 Kunnonmäärittäminen	Kortti 3 Laadunvarmistus	Kortti 4 Ikkunat
Kortti 5 Ulko-ovet	Kortti 6 Ulkoseinän lisälämmöneristys	Kortti 7 Yläpohjan lisälämmöneristys	Kortti 8 Alapohjan lisälämmöneristys
Kortti 9 Ilmatäivä	Kortti 10 Ilmanvaihto	Kortti 11 Pellettilämmitys	Kortti 12 Kaukolämpö
Kortti 13 Geoenergia	Kortti 14 Sähkölämmitys	Kortti 15 Öljylämmitys	Kortti 16 Lämpöpumput

OULU

RAKENNUSVALVONTA
www.energiakorjaus.info



Asiakaspalvelu Ma-Pe klo 9-16, puh. 044 703 2722, energiakorjaus@ouka.fi
Ympäristötalo, Solistinkatu 2, 90140 Oulu