

**Motiva** Hanki hallitusti  
maalämpöjärjestelmä



# Maalämmöllä tuotetaan 2/3 tarvittavasta lämmöstä.

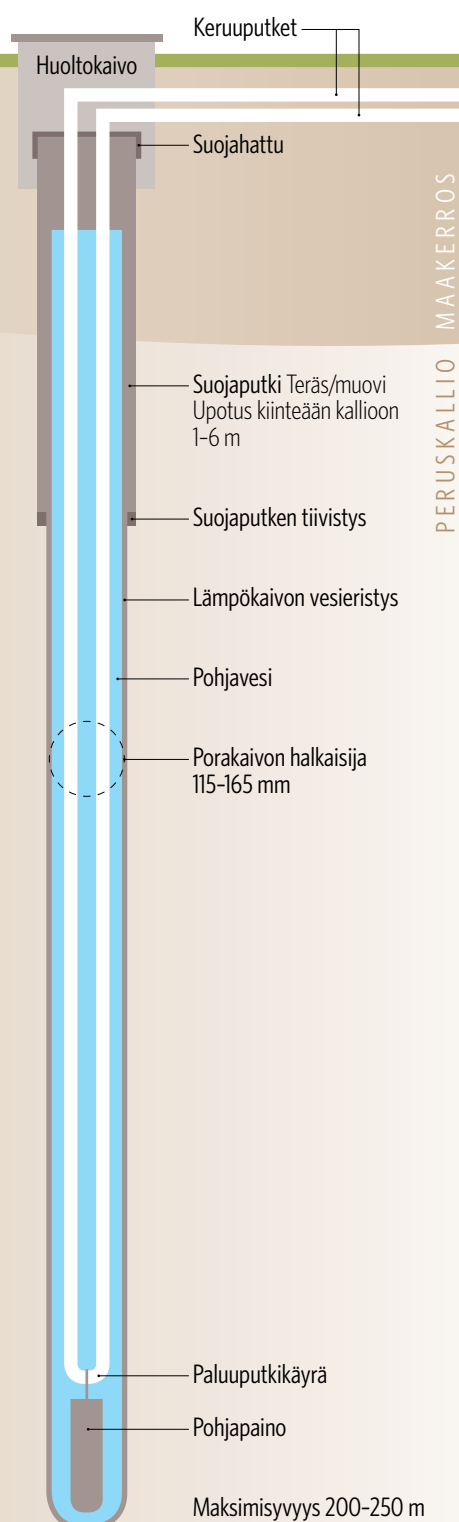
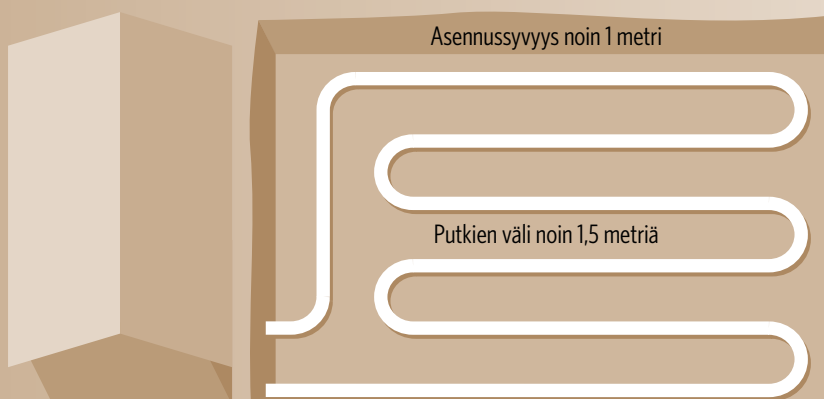
Maalämpöjärjestelmä käyttää hyväkseen maaperään, kallioon tai veteen varastoitunutta auringon lämpöä.

Lämpö kerätään maasta joko vaakatasoon routarajan alapuolelle asennetulla vaakaputkituksella tai kallioon asennetulla pystyputkituksella. Lämmönkeruuputkisto voidaan myös ankkuroida vesistön pohjaan.

Lämmönkeruuputkistossa kiertää jäätymätön neste, joka lämpenee muutaman asteen sen kierrettyä putkiston läpi.

Putkiston asentaminen kannattaa jättää alan asiantuntijan tehtäväksi.

## VAAKAPUTKISTON ASENNUS



# Maalämpöpumppu on suosituin uusien talojen lämmitystapa Suomessa



## Kohti toimivaa kokonaisuutta

Maalämpöpumppujärjestelmä tulee suunnitella kokonaisuutena.

Huolellinen suunnittelu ja ammattitaitoinen asennus ovat hyvin toimivan maalämpöpumppujärjestelmän edellytyksiä.

Maalämpöpumpun ominaisuuksien lisäksi myös lämmönkeruupiirin ja lämmönjakoverkoston mitoittaminen vaikuttavat järjestelmän tehokkuuteen.

## Täys- vai osateho?

Rakennuksen tilojen ja käyttöveden lämmityksen vaatima vuotuinen energiamäärä määrittää lämmönkeruupiirin ja antaa suuntaa lämpöpumpun tarvitsemalle teholle.

Lämmönkeruuputkisto kannattaa kuitenkin mitoittaa hieman suuremmaksi kuin

sen laskennallinen minimitarve. Se nostaa lämmönkeruunesteiden lämpötilaa ja lämpöpumpun hyötysuhdetta sekä vähentää lämpökaivoa käytettäessä kaivoveden jäätymisriskiä.

Maalämpöpumppu mitoitetetaan joko täys- tai osateholle.

Osateholle mitoitettu lämpöpumppu kattaa 60–80 % lämpötehon huipputarpeesta. Sen energiantuotto on 95–99 % vuotuisesta energiamäärästä. Loppuosan energiasta tuottaa usein lämpöpumpun varaajaan asennettu sähkövastus.

Täysteholle mitoitettu lämpöpumppu kattaa kaiken energiantarpeen kovimmillakin pakkasilla ilman lisävastuksia.



### Lämpöpumppu- tekniikoiden pääerot

Vaihtuvalauhdutteinen lämpöpumppu lämmitteää tarpeen mukaan joko lämmitysverkostoa tai käyttövettä. Lämpöpumpun varaaja on tavallisesti kaksoisvaippavaraaja, jossa toinen varaajaosa varastoi lämmitysvettä, toinen lämmintä käyttövettä.

Tulistinmallisessa lämpöpumpussa on yleensä kaksiosainen vesivaraaja. Käyttövesi esilämmitetään ensin lämmitysvesivaraajaosassa, sitten tulistinvaraajaosassa. Kumpikin varaajaosa latautuu samanaikaisesti.

Maalämpöpumpun kompressorin pystyy tuottamaan korkeintaan n. 55-70-asteista vettä. Sähkövastus tai jokin muu lämmönkehitin voi vielä nostaa veden lämpötilaa. Kannattaa kuitenkin tarkistaa, mikä on suu-

rin lämpöpumpun sallima paluuveden lämpötila.

Sekä vaihtuvalauhdutteisia että tulistinmallisia maalämpöpumppuja on saatavana myös invertterillä varustettuna. Vaihtosuuntaaja eli invertteri ohjaa kompressorin kierroslukua ja edelleen laitteen lämmitystehoa. Kierroslukuohjauksen ansiosta lämpöpumppu tuottaa rakennukseen aina oikean määrän lämpöenergiaa.

### Haluaisitko viilentää huonetiloja?

Maalämpöpumppua voidaan käyttää myös huonetilojen viilennykseen.

Yleisin viilennystapa on johtaa lämmönkeruupiirin neste ilmanvaihtokoneeseen kytkettyyn jäädytyspattertiin, joka viilentää tuloilmaa.

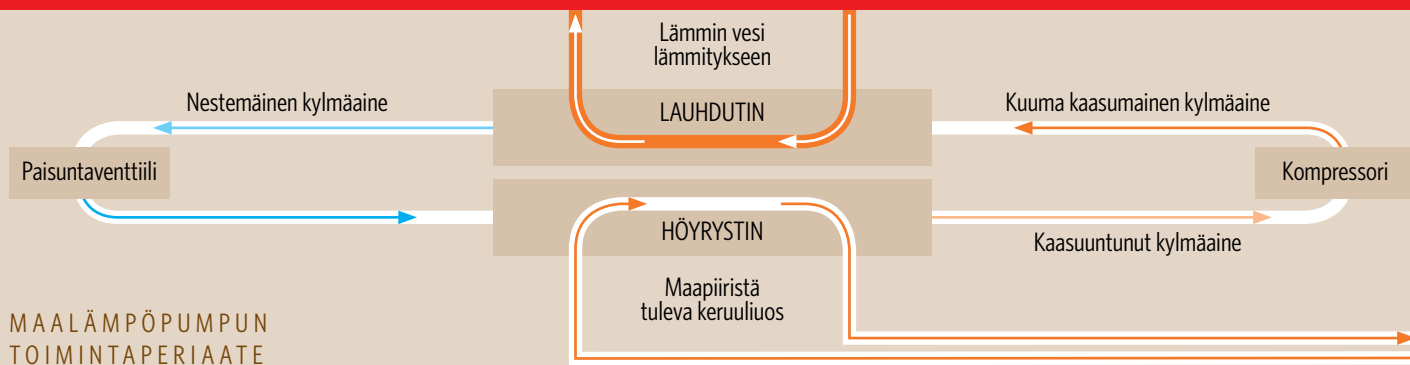
Viilennyskäytössä huonetilojen lämpötilaa voidaan laskea vain asteella tai parilla. Samalla kuitenkin sisäilmankosteus vähenee ja ilma tuntuu selvästi miellyttävämmältä.

### Maalämpöpumpun huolto

Maalämpöpumppu on vaivaton käyttää, eikä se vaadi juurikaan huoltoa.

Lämmönkeruupiirin roskasuodatin kannattaa tarkistaa ja puhdistaa kerran vuodessa.

Myös lämmönkeruunesteen paisuntaastian paine (suositus 1-1,5 bar) tulee tarkistaa ainakin kerran vuodessa - mieluiten talvella, jolloin paine on alhaisin.



MAALÄMPÖPUMPUN TOIMINTAPERIAATE

## Miten maalämpöpumppu toimii?

Koska maaperän lämpötila on alhainen, täytyy talteen kerätyn energian lämpötila nostaa rakennuksen lämmityksen tarvitsemalle tasolle. Lämpöpumpussa se tapahtuu kompressorin avulla.

Maalämpöjärjestelmä muistuttaakin jääkaapin toimintaa. Maaperä on kuin jääkaapin sisätila, josta lämpöä pumpataan talon lämmitysjärjestelmään ja lämpimään käyttöveteen.

Kompressorin ohella maalämpöpumpun keskeisiä osia ovat paisuntaventtiili ja kaksi lämmönvaihdinta: höyrystin ja lauhdutin. Höyrystin siirtää lämpöä lämmönkeruupiiristä lämpöpumpun kylmäaineeseen. Lauhdutin siirtää lämpöä edelleen lämmönjakojärjestelmään.

## Mikä on lämpökerroin?

Lämpöpumpun tehokkuutta kuvaa lämpökerroin (COP = coefficient of performance). Se kertoo, kuinka paljon pumppu tuottaa lämpöä suhteessa sen käyttämään sähköenergiaan.

Saman lämpöpumpun vuotuinen lämpökerroin voi vaihdella suuresti eri kohteiden ja olosuhteiden mukaan.

Maalämpöpumpun lämpökerroin on sitä parempi, mitä pienempi on lämpötilaero lämmönlähteen – esimerkiksi maaperän – ja lämpöä asuntoon luovuttavan putkiston välillä.

Maalämpö sopii erinomaisesti matalalämpöisen lämmönjakojärjestelmän yhteyteen. Paras on vesikiertoinen lattialämmitys, jossa kiertävän veden ei tarvitse olla niin lämmintä kuin patteriverkostossa tai ilmakonvektoreita käyttäen. Myös ilmakiertoinen lattialämmitys tai ilmalämmityskanavisto voidaan kytkeä maalämpöön erillisen lämmönvaihtimen kautta.

## Yleisimpiä asennuksen mittoja

- lämmönkeruuputkisto: 40 mm:n paksuinen muoviputki
- vaakaputkisto: asennussyvyys noin 1 m, lämmönkeruupiirin pituus 300-400 m, etäisyys viereiseen putkikilkeen vähintään 1,2 m
- pystyputkisto: lämpökaivon maksimisyvyys 200-250 m, ulkohalkaisija 115-165 mm
- keruuputkisto vesistöissä: asennussyvyys ainakin 2 m

## Porakaivon lämpötilasta

Porakaivon lämpötila säilyy melko vakiona vuoden ympäri. Lämpötila on 100 metrin syvyydessä keskimäärin 5-7 astetta, 200 metrin syvyydessä 6-9 astetta.

Kuormitustilanteissa talvella veden lämpötila usein laskee lähelle nollaa – ja yliuormitustilanteissa kaivo voi jäätä.

Mikäli jäätyminen on laajaa, se saattaa litistää putkia.

Laaja ja pitkäaikainen jäätyminen rajoittaa veden virtaavuutta kaivossa, mikä entisestään heikentää kaivon tehokkuutta.

Jäätäneessä kaivossa lämmönkeruuliuoksen paluulämpötila on selvästi miinuksen puolella. Jäätynyt kaivo sulaa ajan kuluessa, kun kompressori pysäytetään ja maaliuospumppu jätetään käyntiin. Kaivon jäätyminen ei yleensä aiheuta teknisiä ongelmia lämpöpumpulle.

## Vesistöasennuksen erityispiirteitä

Vesistöasennusta kannattaa harkita, jos etäisyys rakennuksesta vesistöön on alle 50 metriä eikä kaivuureitille osu hankalaa maastoa ja suuria korkeuseroja.

Huolehdi, että asennussyvyys putken kohdalla on riittävä. Muuten keruuputki voi ruveta jäädyttämään putkea ympäröivää vettä, mikä heikentää hyötysuhdetta.

Vedestä tuleva putki on lämpöeristettävä rantaviivasta rakennukseen asti, jotta kerättyä lämpöä ei menisi hukkaan.

Merkitse keruuputkisto selkeästi, etteivät esimerkiksi ankkuroivat veneet vaurioitaisi sitä.

## Torju Legionella-bakteeri

Lämpimän käyttöveden lämpötilan on ainakin ajoittain oltava yli 55 astetta, jotta siihen ei kertyisi haitallista Legionella-bakteeria.

Yli 50 asteessa Legionella-bakteeri kuolee muutamassa tunnissa, yli 60 asteessa muutamassa minuutissa.

Lämpöpumpuilla käyttövesi saadaan helposti turvallisen lämpimäksi.

Joissakin lämpöpumpuissa on automaattinen toiminto, joka lämmittää käyttöveden säännöllisin väliajoin noin 65 asteeseen.

## Yleiset hankintaohjeet

- Valitse teknisesti osaava ja taloudellisesti vakaa laitteiston myyjä.
- Hanki maalämpöpumppu asennettuna vastuuerimielisyyksien välttämiseksi.
- Selvitä takuun sisältö.
- Tee kirjallinen sopimus.
- Pyydä laitetoimittajan ja -asentajan kirjalliset yhteystiedot.
- Vaadi asentajalta käyttöönottopöytäkirja sekä pumpun ja järjestelmän käyttöönotto-opastus.
- Käy asentajan kanssa läpi laitteen energiankulutus, käyttö, säätäminen ja huolto-ohjeet.
- Varmista, että asentajalla on kylmäaine- ja sähköpätevyudet (EUCERT tai vastaava).

# Muistilista ennen maalämmön hankkimista

## Luvat ja rasitteet

- Maalämmön hankinta on luvanvaraista. Lupaa voit anoa asuinalueesi teknisestä toimesta. Lisätietoja: [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi)
- Tarkista asuinalueesi teknisestä toimesta mahdolliset tontin rasitteet (esimerkiksi pohjavesialue ja maanalaiset louhitut tilat ja tunnelit).
- Keruuputkiston vesistöasennuksen tarvitset vesialueen omistajan luvan. Tarkista paikalliselta ELY-keskuksesta vesistön soveltuvuus putkiston asennukseen.

## Vaakaputkisto

- Paras maa-aines on savi tai siltti.
- Lämpöä keräävä putkisto saattaa aiheuttaa routimisongelmia, jos putken päällä tai lähellä on rakenteita. Vaakasunnassa kannattaa jättää 3 m:n väli esimerkiksi rakennusten perustuksiin.

## Porakaivo

- Reilu mitoitus ehkäisee kaivon jäätymistä.

## Keruuputki vesistössä

- Varmista riittävä putkiston ankkurointi varsinkin virtaavassa vesistössä. Raju jäiden lähtö voi joissakin vesistöissä vahingoittaa tai siirtää putkistoa. Lisätietoa vesistön soveltuvuudesta saat paikalliselta ELY-keskuksesta.

## Mitat ja lukemat

- Selvitä lämmönjakoverkon menoveden ja -paluuveden lämpötila- ja painotaso. Korkea menoveden lämpötila heikentää lämpöpumpun tehoa ja hyötysuhdetta sekä kuluttaa kompressoria enemmän.
- Sisällytä maalämpöurakkaan lämmönjakoverkon virtaamasäätö ja tasapainotus.
- Muista laitteiston tilantarve. Maalämpöpumppu tarvitsee lattiatilaa noin 1 m<sup>2</sup>:n verran. Putket, venttiilit ja paisunta-astiat vaativat asennustilaa sivuilla ja/tai laitteen päällä.
- Ota pääsulakkeen mitoituksessa huomioon lämpöpumpun virran tarpeen lisäksi myös muu kotitaloussähkön virrantarve. Kompressorisyksikkö ja sähkövastus tarvitsevat tavallisesti virtaa 3 x 16–25 A.

## Porakaivon poraus

- Varmista porauskuorma-auton tai telaketjumallisen porausyksikön mahtuminen ja pääseminen porauspaikalle.
- Porattaessa yhdestä porareistä tulee 2–3 kuutiometriä hienoja-koista kiviä, joka sekoittuu kaivon tuottamaan veteen. Porausjäte voidaan puhaltaa haluttuun suuntaan, mutta liete leviää laajalle alueelle tontilla, mikäli sitä ei kerätä talteen.

## Erityisesti vanhassa kiinteistössä

- Tarkista lämpöpumpun soveltuvuus talon lämmönjakoverkkoon ja mahdolliseen käyttövesikiertoon.
- Mieti lämmönkeruuputkien kulku-reitti tekniseen tilaan. Huolehdi läpivientien tiiviydestä kosteusvahinkojen ehkäisemiseksi.
- Suunnittele maalämpöpumpun ja mahdollisesti varaajan kuljetusreitti tekniseen tilaan. Ota huomioon painot ja ulkomitat.

## Tuet

- Tarkista mahdollisuus saada energia-avustusta laitteiston ja kotitalousvähennyistä asennustyön osalta



**Motiva**

Urho Kekkosen katu 4-6 A  
PL 489  
00101 Helsinki

Puhelin 0424 2811  
Faksi 0424 281 299  
[www.motiva.fi](http://www.motiva.fi)