

Lämmitysjärjestelmän valintaopas



BOSCH

Invented for life

Sisällysluettelo

Johdanto.....	3
Lämmönlähteen valintaan vaikuttavat tekijät.....	4
Uudisrakentajan muistilista	11
Saneeraajan muistilista.....	12
Lämmitysjärjestelmät.....	13
Suora sähkö.....	13
Kaukolämpö	14
Pelletti	15
Puukattila.....	16
Stokeri	17
Öljykattila.....	18
Maalämpö	19
Ilma-vesilämpöpumppu.....	20
Ilmalämpö	21
Aurinkolämpö.....	22
Rakentajan muistilista.....	23

Johdanto

Lämmitysjärjestelmän valinta ei ole pientalon rakentajalle ja saneeraajalle mikään helppo tehtävä. Asukkaiden erilaiset tarpeet, energian hinnan kehitys ja tariffihinnoittelu sekä runsas lämmitysjärjestelmien valikoima vaikeuttavat päätöksentekoa.

Kannattaa siis istua rauhassa alas ja miettiä omia toiveita ja tarpeita lämmitysjärjestelmän valinnan suhteen. Antaako arvoa pienelle investointikustannukselle ja maksaa suurempaa energialaskua nyt ja tulevaisuudessa? Ollaanko valmiita tekemään työtä rakennuksen lämmittämisen eteen? Sijoitetaanko järjestelmään, joka on edullinen käyttää, mutta on investointikustannukseltaan moninkertainen? Vai halutaanko kenties rakentaa hybridijärjestelmä, joka ottaa mahdollisimman hyvin huomioon mahdolliset energian hinnankorotukset ja varautumisen niihin?

Näiden ja monien muiden asioiden kanssa joutuu lämmitysjärjestelmää hankkiva asiakas tänä päivänä tekemisiin. Valintamahdollisuuksien määrä on kasvanut erilaisten lämpöpumppujen myötä runsaasti. Kun aikaisemmin valinta öljyn edullisen hinnan takia oli helppoa, niin nyt pelkästään lämpöpumppujen runsas valikoima tekee valinnan entistäkin hankalammaksi.

Yhtä ainoa oikeaa lämmitysmuotoa ei olekaan. Passiivitalon rakentajalle suorasähkö on varmasti hyvä valinta. Metsää omistavalle nuorehkolle ja jaksavalle tilaisännälle stokeri tai puukattila on mitä parhain ratkaisu. Eri lämpöpumppuratkaisut taas sopivat niille, jotka haluavat vaivattoman ratkaisun ja nauttia pienemmistä energiakustannuksista nyt ja tulevaisuudessa.

Varsinaisen päälämmönlähteen rinnalle voidaan asentaa tukevia lämmitysjärjestelmiä kuten ilmalämpöpumppu tai aurinkojärjestelmä. Erityisesti suorasähkölämmittäjille ilmalämpöpumppu on oiva ratkaisu, kun taas öljylämmittäjä voi pienentää käyttöveden kulutustaan aurinkojärjestelmällä.

Käymme tässä oppaassa läpi yleisimmät lämmitysjärjestelmät etuineen ja haittoineen. Mitä tulisi ottaa huomioon lämmitystapaa hankittaessa, jotta valinta perustuisi oikeaan tietoon ja valinta tyydyttäisi myös tulevaisuuden tarpeet.

Toivottavasti oppaasta on apua kauaskantoiselle päätöksellesi. Tee hyvä ratkaisu, joka lämmittää mieltä nyt ja tulevaisuudessa!

Pasi Ervasti
Robert Bosch Oy / Bosch Thermotekniikka

pasi.ervasti@fi.bosch.com



Lämmönlähteen valintaan vaikuttavat tekijät

Omakotitalon energiakulutuksesta noin puolet kuluu lämmitykseen, viidennes veden lämmitykseen ja loput sähkölaitteisiin ja valoihin. Lämmitysjärjestelmän valinnalla vaikutamme kahteen ensimmäiseen, joten on ratkaisevan tärkeää, erityisesti tulevaisuuden kannalta, miettiä minkälaiseen lämmitysratkaisuun päädyimme.

Lämmitysjärjestelmän valitseminen uudisrakennukseen, vanhan järjestelmän korvaaminen olemassa olevaan rakennukseen tai lisälämmön asentaminen vanhan järjestelmän rinnalle vaativat asukkaalta perusteellista harkintaa ja suunnittelua. Valinnalla on vaikutukset pitkälle tulevaisuuteen ja siksi onkin hyvä istahtaa hetkeksi alas miettimään, minkälaisia toiveita ja tarpeita lämmitysjärjestelmän suhteen itselläsi on. Taloudellisuuden ohella helppokäyttöisyys, tilan tarve, ympäristöystävällisyys, elämäntilanne, avustukset ja monet muut asiat nousevat päätökseen vaikuttaviksi tekijöiksi.

Uudisrakentajalla yksi suurin vaikuttava tekijä lämmitysjärjestelmävalintaan on talon rakentamiseen käytössä oleva budjetti. Lämmitysjärjestelmän valinnan pitkäaikaiset vaikutukset unohtuvat helposti ja jäävät kiinnostavampien hankintojen, kuten keittiön ja pintamateriaalien jalkoihin. Talon lämmitysjärjestelmä on talon sydän ja sen valinnalla on kauaskantoiset seuraukset tulevaisuuden lämmityskustannuksille. Pikainen päätös esim. edullisen hankintahinnan takia voi harmittaa myöhemmin, kun mahdollisuus lämmönlähteen vaihtamiseen menetettiin hätäisesti tehdyn päätöksen seurauksena.

Joka neljäs talomme lämmitetään öljyllä. Mitä tehdä, kun vanha kattila tulee tiensä päähän, öljyn hinta nousee mahdottomaksi ja öljysäiliökin on 30 vuotta vanha? Lämmitysjärjestelmän saneeraajalla on monta kysymystä mietittävänä. Uskaltaako jatkaa vielä seuraavan talven yli vanhalla järjestelmällä? Jos tekee lämmitysjärjestelmäurakan tänä vuonna, niin kannattaako jatkaa tutuksi tulleella järjestelmällä vai pitäisikö vaihtaa koko järjestelmä vaikka maalämpöön? Paljonko urakka maksaa ja paljonko saa mahdollisia avustuksia? Kuinka nopeasti uuteen järjestelmään investoitu raha maksaa itsensä säästöinä takaisin?



Kysymyksiä on monta, mutta pääsääntö on, että järjestelmä joka on edullinen asentaa tuottaa kallista energiaa ja toisinpäin. **Mieti erityisesti seuraavia asioita:**

- **Lait ja määräykset**

Selvitä kunnan rakennusvalvontavirastosta, rajoittavatko säädökset ja määräykset valintojasi. Esimerkiksi maalämmön poraus vaatii toimenpideluvan. Kuntasi rakennusviraston johtokarttavirastosta kannattaa heti aluksi selvittää, että onko tontillasi mahdollisia esteitä energiakaivon poraamiselle. Myös aurinkokeräimien asennus saattaa vaatia viranomaisluvan. Selvitä myös, mitä töitä voit tehdä itse ja mitkä työt sinun tulee teettää alan ammattilaisella.

- **Selvitä kotitalousvähennyksen osuus ja mahdollinen energia-avustusmahdollisuus (saneerauskohteet)**

Kotitalousvähennys on omassa henkilökohtaisessa verotuksessa tehtävä vähennys tietyistä kotitalouden teettämistä töistä. Kotitalousvähennyksen avulla työn ostaminen tulee remontoijalle halvemmaksi. Kotitalousvähennyksen enimmäismäärä on 2400 euroa per henkilö vuonna 2014 ja omavastuuosuus 100 euroa.

Kotitalousvähennysosuus on 45 % työn arvonlisäverollisesta osuudesta.

Esimerkki:

Työn osuus 8600 euroa. Tästä kotitalousvähennysosuutta voi hyödyntää 45 % eli 3870 euroa. Tästä summasta vähennetään pariskunnan molempien osapuolien omavastuuosuus 100 euroa, joten lopullinen hyödynnettävä verotushyöty on kaikkinsa 3670 euroa.

Energia-avustukset www.ara.fi

- **Lämmönjako, suora sähkölämmitys vai vesikiertoinen lattialämmitys**

Ensimmäinen päätös, mikä uudisrakentajan pitää tehdä, on valinta vesikiertoisen tai perinteisen sähkölämmityksen välillä.

Saneeraajalla lämmönjako on jo entuudestaan olemassa. Vanhoissa taloissa lämmönjako hoidetaan tyypillisesti vesikiertoisella patteriverkostolla tai joissakin taloissa käytettävällä ilmalämmityksellä. Saneeraajalla on toki mahdollisuus muuttaa olemassa olevaa suoraa sähkölämmitystä vesikiertoiseksi, asentamalla taloon uudet vesikiertopatterit tai lattialämmitys. Tätä tehdäänkin nykyään jo jonkin verran energiahintojen nousun myötävaikutuksella.

Urakka on kuitenkin suhteellisen suuri ja tämän takia vanhoissa suorasähkötaloissa tyydytäänkin alentamaan lämmityskustannuksia tyypillisesti takalla ja ilmalämpöpumpulla. Ne ovat molemmat erinomaisia ratkaisuja asukkaille, joilla ei ole vesikiertoisen järjestelmää ja siten mahdollisuutta asentaa taloon maalämpöä tai ilmavesilämpöpumppua.



Suoran sähkölämmityksen etu investointivaiheessa on sen houkuttelevuus edullisen asennushintansa takia. Lämmönjakotapana se ei ole edullisempi kuin vesikiertoinen lattialämmitys, mutta se tarvitsee rinnalleen vain 300 litran käyttövesivaraajan, jolloin koko lämmitysjärjestelmän kustannus jää edullisemmaksi kuin muiden järjestelmien.

Teho ja kaapelin tarve

Lattia	Teho (W/m ²)	Kaapeli n. (m/m ²)	Kaapeliväli
Puu	35	3,3	30
Laminaatti	50	5	20
Muovi	70	10	10

Teho normaalikäytössä on noin 5-15 wattia/metri.

Tällä ratkaisulla rakentaja kuitenkin sitoutuu järjestelmään käytännössä ikuisesti, koska siirtyminen vesikiertoiseen järjestelmään myöhemmin jää todennäköisemmin tekemättä.

Uudisrakentajan kannattaakin olla kauaskatseinen ja varmistaa itselleen mahdollisuus vaihtaa lämmitysjärjestelmää tulevaisuudessa.

Valitsemalla vesikiertoinen lattialämmitys, rakentaja mahdollistaa itselleen tai tuleville talon omistajille lämmitysjärjestelmän vaihdon helposti tulevaisuudessa.



Vesikiertoinen lattialämmitys

Toiminta

Vesikiertoisessa lattialämmityksessä lämmönlähteen (sähkökattila, maalämpö, ilmavesipumppu, kaukolämpö, puukattila, stokeri, aurinkopaneelit) lämmittämä vesi kiertää talon lattiarakenteesen asennetussa lattialämmityspotkussa. Lattialämmitykseen menevä vesi ohjataan syöttöputkia pitkin lämmönlähteeltä jakotukeille, josta vesi jaetaan lattialämmityspotkituksessa jokaiseen yksittäiseen huoneeseen. Huoneista vesi palaa jakotukkien ja syöttöputkien kautta takaisin lämmönlähteelle lämmitettäväksi.

Järjestelmän säätö

Vesikiertoisen lattialämmityksen säätö tapahtuu säätökäyrällä lämmönlähteen automatiikasta. Säätökäyrä määrittelee, minkä lämpöistä vettä järjestelmä tuottaa lattialämmityspotkistoon kulloisellakin ulkolämpötilalla. Vesikiertoinen lattialämmitys on lämmönjakotapana erinomainen sen miellyttävyyden ja taloudellisuutensa takia. Lattialämmityksen säätökäyrä on loiva, joka tarkoittaa, että kovimmillakaan pakkasilla järjestelmän ei tarvitse lämmittää järjestelmään menevää vettä kuin noin 40 asteeseen. Tämä tietää asiakkaalle säästöjä. Mitä matalampaa lämpötilaa järjestelmän on tehtävä, sitä edullisemmat ovat asukkaan lämmityskustannukset.

Lämmönlähteen automatiikka on vesikiertoisen järjestelmän pääsäätöpaikka. Lämmönsäätö-automatiikan jyrkkyys määrittelee menevän veden lämpötilan ja siten sisälämpötilan. Mitä jyrkempi säätökäyrä on, sitä kuumempaa vettä järjestelmään menee. Lämmönsäätö ei asiakkaan kannalta ole kuitenkaan näin vaikeaa, kuin saattaisi kuvitella. Maalämpöpumppujen automatiikat on tehty käyttäjäystävälliseksi, jolloin asiakkaan ei tarvitse mennä säätämään varsinaisesti käyrää, vaan se on automatiikassa hoidettu asiakasta helpottavammalla tavalla.

Termostaatit

Vesikiertoisen järjestelmän automatiikka huolehtii jatkossa, että lattialämmitykseen tuotetaan joka päivä juuri oikeanlämpöistä vettä. Menoveden lämpötila ohjautuu automaattisesti oikeaksi ja haluttu sisälämpötila ylläpidetään. Mikäli jossakin huoneessa, esim. makuuhuoneessa, halutaan matalampi lämpötila kuin lämmönlähteeltä on lämmönsäätökäyrällä määrätty esim. 21-astetta, niin kuvaan astuvat termostaatit. Termostaattiin asetetaan haluttu matalampi lämpötila esim. 19-astetta. Kun termostaattiin on asetettu uusi matalamman lämpötilan huonelämpötila-arvo, lähtee termostaatilta sähkövirta jakotukin toimilaitteelle. Sähkövirta saa kyseistä huonepiirejä ohjaavan toimilaitteen piirit sulkeutumaan. Kyseisen huoneen lattialämmityspiirit ovat pois lämmityskierrosta, kunnes haluttu matalampi lämpötila on saavutettu.

Jakotukit

Vesikiertoisen lattialämmityksen jakotukit asennetaan jokaiseen kerrokseen. Jakotukit kannattaa sijoittaa kerroksessa mahdollisimman keskeiselle paikalle, jotta jaettavat piirit olisivat mahdollisimman samanpituisia ja piirien suunnittelu sekä asennus voidaan tehdä lämmönsäädön kannalta optimaalisesti. Mikäli talon pohjaratkaisu on hyvin pitkänomainen tai L-mallinen, joudutaan kerrokseen mahdollisesti lisäämään ylimääräinen jakotukki.

Syöttöputket

Rakentajan on syytä huolehtia, että lattialämmityksen syöttöputkien putket jakotukeilta lämmönlähteelle kuuluvat lattialämmitysuraan ja asennus pitää sisällään niiden asennuksen lämmönlähteen luokse. Syöttöputket jäävät helposti rakentajan omalle kontrolle, ja syöttöputkien asentamiseen kuluu kahdelta mieheltä helposti yksi työpäivä. Jo tarjouksien vertailun vuoksi on tärkeää, että tarjoukset ovat yhteismitallisia tämän asian suhteen, eikä yllättäviä lisäkustannuksia pääse syntymään. Tarkista lämmönlähteen toimittajalta syöttöputkien optimaalinen sijoituspaikka tulevien kytkentöjen kannalta. Mitä paremmin suunnittelet asiat etukäteen, sitä siistimpi on lopputulos.

Lattialämmitysputki ja lattiarakenne

Optimaalinen putkikoko lattialämmitykselle valurakenteessa on 16-18 mm. Välipohjissa lattialämmityksen putkikoko on riippuvainen keskimmäisen kipsilevyn paksuudesta. Perinteinen ratkaisu on käyttää 3 x 13 mm kipsilevyrakennetta, jolloin putken halkaisija on 12 mm. Suositeltavaa on kuitenkin käyttää keskimmäisenä kipsilevykerroksena 15 mm kipsilevyä, mikä mahdollistaa 14 mm putkikoon.

Kipsilevy rakenne on hyvin työläs keskimmäisen kipsilevykerroksen ”soirottamisen” ja liimaamisen takia ja siksi markkinoita onkin valtaamassa ns. kipsivaluratkaisu. Kipsivalu on itsestään siliävää. Lattialämmitysputket asennetaan suunnitelman mukaan ensimmäiselle kipsilevykerrokselle, jonka suojana on siihen tarkoitettu muovi. Putkien päälle valutetaan noin 5 cm:n kerros itsestään siliävää kipsikerrosta. Tämän vaihtoehdon etuna on sen helppous. Aikataulullisesti perinteinen kipsilevy-soirottaminen on hidasta ja etenkin vaivalloista. Uudemmallalla kipsivaluratkaisulla nopeutat rakentamisen aikataulua huomattavasti.

• Investointikustannus – takaisinmaksuaika

Haluatko päästä jatkossa pienillä lämmityskustannuksilla (maalämpö ja ilmavesilämpöpumppu) vai säästää investointivaiheessa (suora sähkölämmitys) ja maksaa jatkossa talon lämmitykseen meneviä kovempia lämmityslaskuja. Laske eri järjestelmien takaisinmaksuajat. Maalämmön tai ilmavesilämpöpumpun hankinta saattaa aluksi tuntua kalliilta, mutta hankkeen kannattavuus aukeaa vasta säästölaskelman jälkeen. Mikäli tarkoituksenas on asua talossa pidempään, on maalämpö usein järkevin vaihtoehto. Keskimääräinen takaisinmaksuaika maalämmöllä on noin 6-8 vuotta.

Miksi investointiotsikosta alkaa mustat pallot?

- **Oman työn osuus**

Kuinka paljon ja pitkään olet valmis tekemään itse töitä lämmityksen eteen? (puukattila, stokeri) Mikäli olet työtä pelkäämätön, omistat metsää, tai saat puuta edullisesti, kannattaa jonkin sortin puulämmitystä miettiä osana lämmitysjärjestelmää. Tyypillisesti puu täydentääkin olemassa olevaa sähkö- ja öljylämmitystä.

Näiden lämmitysjärjestelmien valintaan päätyneiden, pitää kuitenkin olla valmis hankkimaan puu-aines, pilkkomaan, varastoimaan, kuivattamaan sekä kenties kantamaan se sisälle varastoitavaksi. Töitä on paljon, mutta ahkera asukas säästää lämmityskuluissa. Mieti siis tarkkaan kuinka paljon olet valmis tekemään työtä saavuttaaksesi nämä säästöt.

Mikäli olet kiireinen ja vaivattomuus on pääkriteerisi, suora sähkölämmitys, kaukolämpö, ilma-vesilämpöpumppu sekä maalämpö ovat vaihtoehtojasi. Ne vaativat vähän huoltotoimenpiteitä ja ovat käyttäjäystävällisiä.

- **Lämmitysjärjestelmälle käytössä olevat tilat**

Yksi tärkeimmistä asioista uudisrakentajalle on huolellinen teknisen tilan suunnittelu. Tekniseen tilaan asennetaan suuri määrä laitteita kuten lämmitysjärjestelmä, mahdollisesti IV-kone, sähkötaulu, **lattialämmityksen- ja käyttöveden** jakotukit, keskuspolynimuri jne.

Suunnittele etukäteen tekniseen tilaan tulevien laitteiden sijoituspaikat järjestelmäasiantuntijoiden avustuksella. Hyvä suunnittelu takaa siistin ja toimivan lopputuloksen.

Talonrakentaja tekee usein päätöksen talopaketista ja sen pohjaratkaisusta ennen lämmönlähteen valintaa. Uudiskohteissa teknisen tilan koko on nykyään avuttoman pieni. Se asettaa rakentajalle selkeitä rajoituksia lämmönlähteen valinnalle. Näihin pieniin teknisiin tiloihin sopivia ratkaisuja ovat suorasähkölämmityksen käyttövesivaraaja, kaukolämpö, ilmavesilämpöpumpun sisäyksikkö sekä maalämpö.

- **Uuden järjestelmän mitoittaminen ja asennustapa on kaiken A ja O**

Järjestelmien toimimattomuus johtuu pääsääntöisesti väärästä mitoituksesta tai epäammattimaisesta asennuksesta, harvoin itse lämmönlähteen viasta. Mitoita uusi järjestelmä yhdessä alan ammattilaisen kanssa.



**lattialämmitys- ja käyttöveden vai
lattialämmityksen ja käyttöveden?**

Pyydä kokonaistarjouksia

Rakentajalla tulee helposti kiusaus säästää lämmitysjärjestelmäkustannuksia pilkkomalla urakka osiin. Näin toimiessaan rakentaja saattaa säästää muutaman euron, mutta ottaa riskin. Ottamalla kokonaisuudet yhdeltä ja samalta toimittajalta tarjouksien vertailu on helpompaa, takuuasiat ovat selkeämpiä ja erityisesti vastuunotto on yhdellä toimittajalla. Rakentajalla on muutenkin monia asioita mietittävänä, joten kokonaisuuksia valitsemalla rakentaja helpottaa elämäänsä.

- **Luontoystävällisyys – hiilijalanjälki**

Asuntojen lämmitys tuottaa ylivoimaisesti suurimman hiilijalanjäljen. Valitsemalla ekologisen puu-, aurinkolämmityksen tai maalämmön pienennät omalta osaltasi hiilijalanjälkeä. Suorasähkö ja öljylämmitys kuormittavat ilmastoa eniten.



**olisiko Ympäristöystävällisyys
parempi sana otsikossa?**

Uudisrakentajan muistilista

- Suunnittele lämmitykseen käytössä oleva budjetti. Muista, että investoinniltaan edullisin järjestelmä on yleensä kallein käytössä ja päinvastoin.
- Selvitä kunnan rakennusvalvontavirastosta, rajoittavatko säädökset ja määräykset valintojasi
- Valitsemalla vesikiertoisen järjestelmän, mahdollistat lämmitysjärjestelmän vaihdon tulevaisuudessa
- Mieti tarkkaan, kuinka paljon ja pitkään olet valmis tekemään itse töitä lämmityksen eteen. Tämä ratkaisee, ovatko puulämmitys, pelletti tai stokeri vaihtoehtojasi.
- Valitse lämmitysjärjestelmä ennen talopakettin valintaa. Näin voit ottaa teknisen tilan suunnittelussa paremmin huomioon järjestelmän vaatimat tilavaatimukset.
- Uuden järjestelmän mitoittaminen ja oikea asennustapa on kaiken A ja O
- Pyydä kokonaistarjouksia alan ammattilaiselta (takuuasiat, vastuunotto ja oikea mitoitus)
- Ympäristöystävällisyys. Voimme kaikki vaikuttaa omalta osaltamme hiilijalanjäljen pienentämiseen.



Saneeraajan muistilista

- Suunnittele lämmitykseen käytössä oleva budjetti. Muista, että investoinniltaan edullisin järjestelmä on yleensä kallein käytössä ja päinvastoin kallein edullisin.
- Selvitä kunnan rakennusvalvontavirastosta, rajoittavatko säädökset ja määräykset valintojasi
- Muista hyödyntää kotitalousvähennys ja tarkista kunnalta energiatuen mahdollisuus
- Selvitä talon tarkka energiakulutus
- Lämmitysjärjestelmän vaihto vaatii harvoin toimenpiteitä lämmönjakopuolelle
- Mieti tarkkaan, kuinka paljon ja pitkään olet valmis tekemään itse töitä lämmityksen eteen. Tämä ratkaisee, ovatko puulämmitys, pelletti tai stokeri vaihtoehtojasi (suuri tilavaatimus)
- Suorasähkölämmittäjän paras energiasäästö saavutetaan takalla ja ilmalämpöpumpulla



Lämmitysjärjestelmät

Suora sähkö

Suora sähkölämmitys on rakennuksen lämmitysjärjestelmä, jossa lämpö tuotetaan ensisijaisesti sähköllä, erotuksena esim. maalämmöstä, aurinkolämmöstä, ilmasta tai puulämmöstä, joissa lämmönjakotapa tai lämpöenergian talteenotto voi vaatia sähköenergian käyttöä. Sähkölämmitys liittyy lämmöntuottotapaan. Lämmönjako voi tapahtua muillakin menetelmillä kuin sähköllä.

Lämmitykseen voidaan käyttää suoraa, varaavaa tai osittain varaavaa sähkölämmitysjärjestelmää.

Suorassa sähkölämmitysjärjestelmässä kohde lämmitetään heti, tarpeen mukaan esim. termostaattiohjattuna. Lämmön luovuttavat esim. patterit tai lattialämmityskaapelit.

Varaavassa sähkölämmityksessä pyritään hyödyntämään varaava massa (lattialaatta, vesisäiliö, tiilirakennelma tai kiviseinä) ja erityisesti sähkön hinnan eri tariffit.

Massaan varataan lämpöä edullisemman tariffin aikana, esim. yöllä. Massa luovuttaa energian päivän mittaan ja varaa yöaikaan. Varaavaa massaa tulee olla riittävästi, jotta järjestelmä toimisi suunnitellulla tavalla.

Osittain varaava järjestelmä on edellisten sekoitus. Osittain varaavassa sähkölämmitysjärjestelmässä hyödynnetään massan varauskykyä, mutta tarvittaessa lisänä käytetään esim. suoraa sähkölämmitysjärjestelmää, lämpöpumppua tai tulisijaa.

Edut:

- Vaivaton
- Toimintavarma
- Pieni investointikustannus
- Huoltovapaa

Haitat:

- Kallis lämmittää
- Suora sähkö ei muutettavissa muille lämmitysmuodoille

Ratkaisu: asentamalla ilmalämpöpumpun pienennät ratkaisevasti lämmityskuluja

Kaukolämpö

Kaukolämpö on yleisin lämmitysmuoto Suomessa. Vuonna 2012 noin 46 % Suomen lämmitysenergiasta tuotettiin kaukolämmöllä. Kaukolämmön polttoaineita ovat maakaasu, kivihiili, turve sekä nyt enenevässä määrin puu ja muut uusiutuvat energialähteet. Kaukolämmön ympäristövaiikutukset riippuvat, minkälaisessa voimalaitoksessa sitä tuotetaan ja mitä polttoainetta laitoksessa käytetään. Hyviä ympäristön kannalta ovat laitokset, joissa tuotetaan sähköä ja lämpöä puulla, hakkeella, pelletillä tai biokaasulla.

Kaukolämmössä lämpö siirretään asiakkaalle kiertävän kuuman veden avulla suljetussa kaksiputkisessa kaukolämpöverkossa. Menoveden kuuma vesi luovuttaa asiakkaan lämmönsiirtimen välityksellä lämpöä talon lämmitys- ja käyttövesiverkkoihin. Itse kaukolämpövesi ei kierrä talojen lämmitys- ja käyttövesiverkoissa.

Kaukolämpö on sitä edullisempaa mitä tiheämmin rakennettu alue on ja mitä isompia rakennukset ovat.

Edut:

- Vaivaton
- Toimintavarma
- Pienet huoltokustannukset
- Pieni tilantarve

Haitat:

- Investointikustannus suhteellisen korkea – jakeluverkoston rakentaminen kallista
- Energiahinta – kaukolämmön hinta on noussut heinäkuusta 2010 nykyhetkeen 31 %
- Kiertoveteen lisätty lipeä ja korroosionestoaineet ovat vaaraksi pohjavedelle
- Kovat hinnankorotuspaineet

Kaukolämmön hinnan korotuspaineet liittyvät tiukentuneeseen päästöpolitiikkaan. Tähän mennessä päästökaupan vaikutus on ollut pieni, koska kaukolämpö on saanut ilmaisia päästöoikeuksia. Jatkossa hiilidioksidipäästöjä tuottaville voima- ja teollisuuslaitoksille jaetaan aiempaa vähemmän ilmaisia päästöoikeuksia ja yritykset joutuvat ostamaan päästöoikeuksia omalla rahalla. Tämä siirtää kustannuspaineita asiakkaille.

Pelletti

Pellettien raaka-aineena käytetään kutteripurua, sahajauhoa ja hiontapölyä, jota saadaan puu- ja sahateollisuuden sivutuotteena. Pelletit puristetaan hienonnetusta puumassasta pieniksi, tiiviiksi nappuloiksi. Pelleteissä on puuenergiaa hyvin tiiviissä muodossa – yksi kuutio pellettejä sisältää saman energiamäärän kuin 300–330 litraa kevyttä polttoöljyä.

Pellettilämmitysjärjestelmä koostuu kattilasta, polttimesta, siirtoruuvista ja varastosiilosta. Pelletit varastoidaan siiloon kattilahuoneen läheisyyteen. Siilon on oltava täysin kuiva, pölytiivis ja sähkötön. Omakotitalossa sopiva siilon koko on noin 8 m³, jolloin siihen mahtuu vuoden pelletti-tarve eli noin 4 tonnia pellettejä (6,5 m³).

Pellettilämmityksessä pellettejä syötetään ruuvikuljettimen avulla lämmityskattilan polttimeen. Poltin käynnistyy veden lämpötilan laskiessa ja toimintaa ohjataan termostaatilla. Järjestelmä on periaatteessa automaattinen. Polttimessa pelletit palavat ja kattilan pesän muotoilun avulla saadaan aikaiseksi toisiopaloo, jossa palokaasut syttyvät. Toisiopalolla, jossa lämpötila nousee tavanomaista puun polttoa korkeammaksi, aikaansaadaan pienemmät päästöt ja parempi hyötysuhde.

Pellettilämmityksessä lämmönjakojärjestelmä on yleensä vesikeskuslämmitys, jossa on myös lämpövaraaja. Markkinoilla on saatavissa myös yhdistettyjä kombikattiloita, joita poltinta vaihtamalla voidaan käyttää pellettien tai öljyn polttoon.

Pelletit voidaan siirtää asiakkaalle säiliöautolla, kun tilausmäärä on vähintään 4 tonnia. Tontin suunnittelussa kannattaa ottaa huomioon se, että säiliöauton on päästävä vähintään 15 m etäisyydelle pellettivarastosta. Pellettiä voidaan hankkia myös 500 kg:n suursäkeissä.

Pellettikattila nuohotaan ja tuhkat poistetaan säännöllisesti. Joissain kattiloissa huolto on tehtävä 1–2 kuukauden välein, täysautomaattisissa kattiloissa muutaman kerran vuodessa. Kattilan säädöistä sekä polttimen, palopesän ja kattilan puhdistuksesta huolehtiminen pitää myös palamisen hiukkaspäästöt pieninä. Siilo on hyvä puhdistaa muutaman vuoden välein, sillä siilon pohjalle muodostuu hionta-ainesta, joka saattaa haitata pellettien siirtoa.

Edut:

- Ympäristöystävällinen
- Kotimainen raaka-aine

Haitat:

- Pellettien hinta on noussut merkittävästi vuonna 2005 n. 70 € / 500 kg säkki, vuonna 2014 n. 125 € / 500 kg säkki
- Työteliäs – kattilakivi tulee poistaa palopäästä optimaalisen palamisprosessin takaamiseksi
- Sotkuinen – 1 x 500 kg:n säkki tuottaa n. 10 kg tuhkaa
- Pellettien epätasaisen laadun takia ilmenevät syöttöongelmat. Syöttöhäiriön jälkeen järjestelmä puhdistettava ja säädettävä
- Kesällä pienen tulen ylläpitäminen vain käyttöveden takia rasittaa laitteistoa.

Puukattila

Puukattiloissa käytetään polttoaineina pilkettä, halkoja ja haketta. Lämmönjakojärjestelmänä on yleensä joko vesikiertoinen patteri- tai lattialämmitysverkko.

Puulämmitysjärjestelmässä voi olla varaaja, johon kattilan kehittämä lämpö varastoidaan. Parhaimmillaan yksi lämmityskerta ja pesällinen polttoainetta riittää jopa vuorokaudeksi. Hyvän puukattilan hyötysuhde nimellisteholla on yli 8 %.

Puulämmitys vaatii asukkailta enemmän työtä kuin muut lämmitystavat. Pientalon vuotuinen puupolttoaineen tarve on noin 20 pinokuutiometriä. Puulämmitystä mietittäessä on hyvä pohtia etukäteen mistä polttoainetta hankitaan ja missä sitä säilytetään talossa ja tontilla. Pilkettä ja haketta voi säilyttää lämmittämättömässä varastossa.

Puukattiloiden käyttö lämmityksessä on ympäristön kannalta hyvä vaihtoehto, sillä puun poltto ei aiheuta hiilidioksidi- eikä rikkipäästöjä. Hiukkaspäästöjen minimoimiseksi säännöllinen huolto ja säätö on tärkeää. Lisäksi on huolehdittava, että polttoaine on riittävän kuivaa.

Edut:

- Luontoystävällinen ja uusiutuva luonnonvara – puuta kasvaa tällä hetkellä Suomessa enemmän kuin sitä kulutetaan
- Tukee kestävä kehitystä
- Ei hiilidioksidi- ja rikkipäästöjä
- Edullinen tapa lämmittää jos on metsänomistaja

Haitat:

- Vaatii runsaasti työtä – puutavaran raivaus, kuljetus, pilkkominen ja kuivaaminen
- Vaatii runsaasti tilaa
- Sotkuinen

Stokeri

Stokerikattilat on suunniteltu lämmittämiseen kiinteillä polttoaineilla käyttäen stokeripoltinta. Stokeripoltin koostuu teräksestä valmistetusta ilmatiiviistä kannella varustetusta hakesäiliöstä, syöttöruuvista ja kattilan tulipesään sijoitettavasta palopäästä. Syöttöruuvi säännöstelee haketta säiliöstä palopäähän ja ilmapuhallin säätelee palamisilman määrän. Syöttöruuvien nopeutta ohjataan kattilaveden lämpötilalla.

Edut:

- Stokeripoltin on varmatoiminen kun polttoaineen laatu on tasaista (karsitusta rangasta haketettua ja palakoko 5–30 mm). Lisäksi kosteuden on oltava alle 30 %.
- Edullinen käyttää, jos omistaa metsää
- Pieni sähkönkulutus (puhallin, ruuvi ja kiertovesipumppu)
- Hyvä vaihtoehto isojen tilojen, kuten maatilojen lämmittämiseen

Haitat:

- Vaivalloinen, sillä säiliö on kovalla pakkasella täytettävä jopa kerran päivässä. Täytön määrä ja kerrat riippuvat säiliön koosta, ulkolämpötilasta sekä käyttöveden kulutuksesta.
- Tikkuinen ja märkä puu saattaa aiheuttaa syöttöongelmia
- Sotkuinen
- Tulipalon vaara (täyttöä vahdittava)

Öljykattila

Öljylämmitysjärjestelmä koostuu öljykattilasta, öljypolttimesta, säätölaitteista ja öljysäiliöstä. Järjestelmä tuottaa sekä huoneiltojen että lämpimän käyttöveden tarvitseman energian, joten erillistä lämminvesivaraajaa ei tarvita.

Lämpö jaetaan huoneisiin vesikiertoisella lämmönjakojärjestelmällä. Nykyaikaisten öljylämmityskattiloiden hyötysuhde on erittäin hyvä, noin 90 % ja palaminen on puhdasta.

Joka neljäs talo lämmitetään öljyllä, mutta öljylämmityksen osuus nykyisissä pientaloissa on hyvin pieni, johtuen öljyn hinnan noususta ja vaihteluista. Öljylämmitys voidaan yhdistää aurinkolämmitykseen, jolloin n. 25–30 % lämmöntarpeesta voidaan kattaa aurinkojärjestelmällä. Lisäksi tarjolla on kaksoispesäkattiloita, jolloin öljyn rinnalla voi käyttää puuta.

Öljylämmityskattilassa on mahdollisten häiriöiden varalta sähkövastukset. Öljykattila vaatii säännöllisen huoltotoimenpiteen alan ammattilaiselta. Kattila nuohotaan ja poltin huolletaan noin kerran vuodessa. Öljysäiliö on hyvä puhdistaa 5–10 vuoden välein säiliöstä riippuen.

Edut:

- Tehokas lämmitysmuoto
- Pitkäikäinen
- Huoltoja lukuun ottamatta suhteellisen huoleton vaihtoehto

Haitat:

- Öljy kuormittaa ympäristöä
- Öljyn hinta – kallis lämmitystapa
- Öljyn määrän seuranta
- Öljylasku kerralla iso, kun ei jakaudu sähkölaskun tavoin koko vuodelle
- Vaatii säännöllistä huoltoa

Maalämpö

Maalämpö on maaperään, kallioon tai veteen varastoitunutta **uusiutuvaa lämpöenergiaa**. Aurin-
gon säteilyn tuottama lämpö ulottuu Suomessa noin 15 metrin syvyyteen. Suurin osa maaläm-
pöpumpulla saadusta lämmöstä, on kuitenkin geotermistä eli maansisäistä lämpöä (maan sisällä
tapahtuva radioaktiivinen hajoaminen). Suomen oloissa geoterminen lämpö tuottaa 200 m syvyy-
dessä noin 6 asteen lämpötilan.

Maalämpö soveltuu pääosin kaikkiin vesikiertojärjestelmillä (patterit, vesikiertolattialämmitys,
ilmalämmitys) varustettuihin taloihin ja kiinteistöihin. Monella saattaa olla väärä käsitys maaläm-
mön soveltuvuudesta vanhoihin korkeamman menoveden lämpötilan vaatimiin patterijärjestel-
miin. Normaalisti vanhaan lämmönjakoverkkoon ei tarvitse koskea urakan yhteydessä lainkaan.
Vanha lämmönlähde korvataan kokonaan uudella järjestelmällä tai vanha järjestelmä hyödynne-
tään maalämmön rinnalla. Järjestelmä kytketään olemassa olevaan lämmönjakoverkkoon.

Lämpöpumpun kompressori on järjestelmän sydän ja kaivossa kiertävä etanoliliuos sen verenkie-
to. Kun etanoliliuos eli veden ja jäätyminenestoaineen seos lähtee lämpöpumpulta porakaivoon,
on liuoksen lämpötila noin -3 astetta. Palatessaan kaivosta, on liuokseen sitoutunut maaperästä
lämpöä noin 3 astetta.

Miten kolme astetta riittää lämmittämään kokonaisen talon ja vielä käyttövedenkin? Sitähän se ei
toki tee, mutta lämmennyt etanoliliuos riittää **höyrystymään** lämpöpumpun sisäisessä kierrossa
olevan kylmäaineen. Ennen höyrystintä kylmäaine on nesteen muodossa ja sen lämpötila on noin
-10 astetta. Kylmäaine höyrystyy kohdatessaan lämmenneen lämmönkeruunesteen. Höyrystyneen
kylmäaineen painetta nostetaan kompressorilla jolloin sen lämpötila nousee noin +100 C lämpö-
tilaan. Kuuma paineistettu kylmäaine siirretään toiselle levylämmönvaihtimelle (lauhdutin), missä
se luovuttaa energiansa joko lämmitys- tai käyttöveteen. Kun lämpöenergia on luovutettu veteen,
sen lämpötila laskee muuttuen jälleen nesteeksi. Kylmäaineen paine alennetaan paisuntavent-
tiilillä. Samalla sen lämpötila laskee noin -10 asteeseen. Lämmönkeruuneste johdetaan takaisin
keruuputkistoon keräämään uutta varastoitunutta aurinkoenergiaa. Lämpöpumpun tehtävä on
toistaa tätä prosessia. Automatiikalla huolehditaan, että säädettyä sisälämpötilaa noudatetaan
sekä tuotetaan riittävästi lämmintä käyttövettä.

pitäisikö lukea höyrystämään

Edut:

- Edullisin tapa lämmittää – säästö jopa 75 %
- Huoleton ja vaivaton järjestelmä
- Ympäristöystävällinen
- Nostaa talon arvoa
- Porauksen saa melkein täysimääräisesti kotitalousvähennyksen piiriin

Haitat:

- Investointikustannus
kts. kohta maalämpöpumpun ostajan opas

Ilma-vesilämpöpumppu

Ilmalämpö on jatkuvasti **uusiutuvaa lämpöenergiaa**, joka hyödynnetään käyttövesi-, lämmitys-, uima-allaslämmitykseen sekä tarvittaessa tilojen viilennykseen. Ilma-vesilämpöpumppu toimii koko talon lämmitysjärjestelmänä, eikä kuten ilma-ilmalämpöpumppu, jolla puhalletaan ilmaa vain tiettyyn tai tiettyihin talon osiin.

Ilma-vesilämpöpumppu soveltuu pääosin kaikkiin vesikiertojärjestelmillä (patterit, vesikiertolattialämmitys, ilmalämmitys) varustettuihin taloihin ja kiinteistöihin. Ilma-vesilämpöpumpun vuosihyötysuhde on sitä parempi, mitä matalampi lämmitysverkostoon menevän menoveden lämpötila on. Vanha patteriverkosto soveltuu tästä huolimatta hyvin ilma-vesilämpöpumpulle. Normaalisti vanhaan lämmönjakoverkkoon ei tarvitse koskea urakan yhteydessä lainkaan. Vanha lämmönlähde korvataan kokonaan uudella järjestelmällä tai vanha järjestelmä hyödynnetään ilma-vesilämpöpumpun rinnalla.

Toisin kuin maalämmössä, missä energiakaivossa kiertävän nesteen lämpötila ei juuri muutu vuoden eri aikoina, ilma-vesilämpöpumpulla ulkoilman lämpötilan muutoksilla on suora korrelaatio lämpöpumpun hyötysuhteeseen. Ilma-vesilämpöpumppu onkin energiatehokkaampi Etelä-Suomen lauhemmillä alueilla, kuin pohjoisen Suomen olosuhteissa. Tämä ei kuitenkaan muuta ilma-vesilämpöpumpun järkevyyttä lämmitysinvestointina. Kokonaissäästö asettuu 50 %:n paikkeille vuosikulutuksesta. Hyvän säästön tekee vielä houkuttelevammaksi maalämpöä edullisempi investointikutannus, joka houkuttelee monia harkitsemaan ilma-vesilämpöpumppua talonsa päälämmönlähteeksi tai liitettäväksi vanhan järjestelmänsä rinnalle hybridijärjestelmänä.

Koska ilma-vesilämpöpumppu tuottaa vähiten energiaa silloin kun lämmitystarve on suurimmillaan, järjestelmä tarvitsee rinnalleen täydelle lämmitystarpeelle mitoitettun toisen lämmitysjärjestelmän. Yleensä varalämmitysjärjestelmänä käytetään ilma-vesilämpöpumpun omia sähkövastuksia, joilla lämmitystarve katetaan kovimpien pakkasten aikana.

Edut:

- Edullinen tapa lämmittää – laadukkailla ja oikein asennetuilla järjestelmillä säästö 50–60 %
- Kohtuullinen investointikustannus

Haitat:

- Järjestelmän varalämmönlähde (sähkö) mitoitettava huipputehoa varten, koska ilma-vesilämpöpumppu lopettaa toiminnan noin -20 asteessa
- Esteettisyys
kts. kohta ilmavesilämpöpumpun ostajan opas

Ilmalämpö

Ilmalämpöpumppujen toimintaperiaate on yksinkertainen. Tekniikka perustuu lämmön keräämiseen ulkoilmasta. Lämpö luovutetaan sisäilmaan, tai käänteisesti ulos, jolloin voidaan viilentää sisäilmaa kuumina päivinä. Se on puhdasta, uusiutuvaa energiaa.

Ilmalämpöpumppu koostuu kahdesta yksiköstä, ulko-, ja sisäyksiköstä. Ulkoyksikkö asennetaan ulkoseinän viereen ja yhdistetään sisäyksikköön. Sisäyksikkö tulee sijoittaa mahdollisimman avaraan tilaan, jotta lämpö pääsee leviämään laajalle alueelle. Näin laitteesta saadaan suurin hyöty. Kokenut ilmalämpöpumppuasentaja auttaa sopivan sijoituspaikan löytämisessä.

Jälkiasennettava ilmalämpöpumppu on paras energiaremontti, minkä sähkölämmitteisen omakotitalon asukas voi tehdä. Oikein asennettu järjestelmä tiputtaa lämmitysenergian käyttöä jopa puolella. Nykyisillä korkeilla energiahinnoilla ilmalämpöpumppu säästää hankintahintansa takaisin jopa kolmessa vuodessa. Säästön määritteleviä tekijöitä ovat laadukas tuote, sisäyksikön oikea sijoittaminen sekä asennuksen laatu.

Ilmalämpöpumppujen energiatehokkuus ilmoitetaan COP-kertoimella. Se kertoo, kuinka tehokkaasti sähköenergia muuttuu lämpöenergiaksi. Jos COP on 3,2, tarkoittaa se sitä, että 1 kilowatti sähköä tuottaa 3,2 kilowattia lämpöä.

Toimintaperiaate:

Ulkoyksikkö imee ilmaa höyrystimelle, joka sitoo ulkoilman lämpöenergiaa kylmäaineeseen. Höyrystin nostaa kylmäaineen lämpötilaa muutaman asteen ja höyrystää sen. Kompressori puristaa höyrystyneen kylmäaineen, jolloin kylmäaineen paine kasvaa ja lämpötila nousee. Kuuma kaasu johdetaan sisäyksikön lauhduttimelle, jolloin lämpöenergia vapautuu puhallusilmaan ja kylmäaine nesteytyy. Sisäyksikkö lämmittää ilman valitsemasi lämpöiseksi ja puhaltaa sen sisälle asuntoosi. Puhallussuuntaa voi halutessaan muuttaa. Sisäyksikkö puhdistaa samalla ilmaa tehokkaasti.

Aseta varsinaisen lämmitysjärjestelmän sisälämpötilan asetusarvoksi 2–4 astetta ilmalämpöpumpun asetusarvoa matalammalle (käytännössä esim. patteritermostaatit 17–19 astetta, lämpöpumppu 21 astetta). Jos on mahdollista, alenna muun lämmitysjärjestelmän päivälämpötila-asetuksia. Pitämällä talon väliovet avoinna mahdollistat lämmön leviämisen koko rakennukseen.

Ilmalämpöpumpun asennus ei vaadi suuria toimenpiteitä tontillasi ja talossasi. Investoinnista tulee nopeasti kannattava ja pääset nauttimaan paremmasta sisäilmasta heti asennuksen jälkeen.

Ilmalämpöpumppu soveltuu erityisen hyvin suoralla sähköllä lämmitettyihin koteihin ja vapaa-ajan asuntoihin.

Edut:

- Edullinen investointi
- Lyhyt takaisinmaksuaika – jopa kolme vuotta
- Viilennysominaisuus – asumisviihtyvyys
- Parantaa sisäilman laatua

Aurinkolämpö

Periaatteessa kaikki uusiutuva energia on peräisin auringosta. Aurinkolämpöä saadaan, kun auringon säteily muutetaan lämmöksi aurinkokeräimissä (taso- tai tyhjiökeräimet), joissa kiertovesipumpun avulla kierrätetään jäätymätöntä lämmönsiirtoliuosta. Keräimissä lämmenneen lämmönsiirtonesteen lämpö siirretään lämmönvaihtimen välityksellä lämminvesivaraajaan. Aurinkojärjestelmä koostuu aurinkokeräimistä, varaajasta, pumppu- ja ohjausyksiköstä sekä putkistosta.

Tärkeimmät kohteet aurinkolämmölle ovat käyttöveden, huonetilojen ja uima-altaiden lämmitys. Erityisen hyvin se soveltuu sellaisen lämmitysjärjestelmän rinnalle, jossa on jo vesivaraaja (esim. puu-, hake- tai varaava lämmitys) ja öljyjärjestelmään. Sähkölämmitteisissä taloissa auringolla voidaan lämmittää käyttövesi. Aurinkolämmöllä voidaan tuottaa noin puolet käyttöveteen tarvittavasta energiasta.

Aurinkolämpöä käytetään yleensä käyttöveden lämmittämiseen, mutta suurempi hyöty saadaan, jos aurinkokeräijät liitetään myös vesikiertoiseen lämmitysjärjestelmään.

Toinen vaihtoehto tuottaa energiaa auringon avulla on aurinkopaneeli, joka muuttaa auringon säteilyn suoraksi sähköksi.

Tällainen tapa on suositeltava esimerkiksi mökeillä ja asunnoissa, joissa aikaa vietetään pääasiassa kesäaikaan.

Edut:

- Edullinen tapa lämmittää käyttövesi
- Ei riitä ainoaksi lämmitysmuodoksi, koska riippuvainen auringon säteilystä
- Uusiutuvaa energiaa – ympäristöystävällisyyttä parhaimmillaan

Haitat:

- Kallis investointi, saatuihin hyötyihin nähden – pitkä takaisinmaksuaika



Rakentajan muistilista

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

10.

Huom!
postinumero on 01510

Robert Bosch Oy / Bosch Thermotekniikka
Äyritie 8 E
01510 Vantaa
Puh. 010 480 80*

www.bosch-climate.fi
www.lampopumppu.fi



BOSCH

Invented for life