

Ilma-vesilämpöpumpun ostajan opas



BOSCH
Invented for life

Sisällysluettelo

Johdanto.....	2
Mitä on ilmalämpö?	3
Ilma-vesilämpöpumpun soveltuvuus	4
Säästö.....	5
Esimerkki 1. Rintamamiestalo Vantaa.....	6
Esimerkki 2. Uudiskohde Helsinki	6
Investointi, takaisinmaksuaika ja kannattavuus	6
Ympäristöystävällisyys	8
Käytön helppous ja vaivattomuus	9
Nopea ja helppo asennus	10
Ilma-vesilämpöpumpun toimintaperiaate.....	11
Miten ulkoilma riittää lämmittämään talon ja käyttöveden?.....	11
Ilma-vesilämpöpumpun mitoitus	12
Puskurivaraaja.....	14
Hyödyt:	14
1. Lämmitysjärjestelmän vesitilavuuden lisääminen	14
2. Riittävän virtauksen ylläpitäminen	14
3. Patteriverkoston ”napsumisen” eliminointi	15
4. Ulkoyksikön sulattaminen (koskee ilma-vesilämpöpumppua)	15
Ilma-vesilämpöpumppu ja aurinkokeräimet	16
Ilma-vesilämpöpumppu ja jäähdytys	17
Ilmanvaihtokanaviston kautta tapahtuva jäähdytys.....	17
Puhallinkonvektorin kautta tapahtuva jäähdytys	18
Kannattaako vanha järjestelmä jättää ilmavesilämpöpumpun rinnalle?	19
Ilma-vesilämpöpumppuostajan muistilista.....	20
Muistiinpanot.....	21
Bosch Compress 6000 teknisiä tietoja	22

Johdanto

Ilma-vesilämpöpumppu mielletään helposti Suomen kylmän talven takia tänne sopimattomaksi. Ajatus pakkasilman hyödyntämisestä talon lämmitykseen tuntuu kieltämättä kaukaiselta ajatukselta. Tätä mielikuvaa on vahvistanut tänne sopimattomien järjestelmien asentaminen sekä väärät asennustavat.

Asia ei kuitenkaan ilma-vesilämpöpumpun suhteen ole näin monimutkainen. Laajan tuotetarjonnan joukossa on vaihtoehtoja, jotka täyttävät jo suunnittelulähtökohdiltaan ja rakenteiltaan pohjoisen karut olosuhteet. Niin kuin arvata saattaa, nämä laadukkaat ja innovatiiviset tuotteet ovat hinnaltaan hieman kalliimpia, kuin tänne sopimattomat, mutta maksavat hintaeron takaisin toimintavarmuutena ja parempana säästönä.

Tällä oppaalla selvennämme ilma-vesilämpöpumppua rasittavia väriä mielikuvia. Kun järjestelmäksi valitaan laadukas Suomen olosuhteisiin tarkoitettu tuote, ja asennus suoritetaan oikeilla asennusmenetelmillä, lämmitysjärjestelmä palvelee vuosia eteenpäin ja tuo säästöä erinomaisella takaisinmaksuajallaan.

Lyhyesti: Johtuen uusista innovatiivisista tuotteista ja kohtuullisesta investointikustannuksesta, ilma-vesilämpöpumppu on monesti taloudellisesti ja teknisestiärkevin hankinta talon päälämmönlähteeksi tai hybridijärjestelmän osaksi vanhan järjestelmän rinnalle.

Toivottavasti saat oppaastamme vastauksia kysymyksiin, jotka askarruttavat mieltäsi. Jos jokin asia jäi vaivaamaan ja koet, että oppaasta puuttuu jotain oleellista, niin otamme mielellämme vastaan alla olevaan sähköpostiin ideoita ja juttuaihioita sen kehittämiseksi.

Pasi Ervasti
Robert Bosch Oy / Bosch Termotekniikka

pasi.ervasti@fi.bosch.com





Mitä on ilmalämpö?

Ilmalämpö on jatkuvasti uusiutuvaa lämpöenergiaa, jota hyödynnetään käyttövesi-, lämmitys- ja uima-allaslämmitykseen sekä tarvittaessa tilojen viilennykseen. Ilma-vesilämpöpumppu siirtää lämpöenergiaa ulkoilmasta veteen. Lämmitetty vesi johdetaan talon vesikiertoiseen keskuslämmitykseen. Myös käyttöveden lämmittäminen onnistuu ilma-vesilämpöpumpulla. Ilma-vesilämpöpumppu voi toimia talon päälämmönlähteenä, mutta se tarvitsee Suomen ilmastossa tuekseen varajärjestelmän. Yleensä tuo varajärjestelmä on sähkövastus, joka on integroitu osaksi järjestelmää.

Toisin kuin maalämmössä, jossa energiakaivossa kiertävän nesteen lämpötila ei juuri muutu vuoden eri aikoina, ilma-vesilämpöpumpulla ulkoilman lämpötilan muutoksilla on suora korrelaatio lämpöpumpun hyötysuhteeseen. Tämä ei kuitenkaan muuta ilma-vesilämpöpumpun järkevyyttä lämmitysinvestointina. Kokonaissästö asettuu 50–60 %:n paikkeille vuosikulutuksesta. Hyvän säästön tekee vielä houkuttelevammaksi maalämpöä edullisempi investointikustannus, joka houkuttelee monia harkitsemaan ilma-vesilämpöpumppua talonsa päälämmönlähteeksi tai liitettäväksi vanhan järjestelmän rinnalle hybridijärjestelmänä.

Ilma-vesilämpöpumpun etuna maalämpöön on, että se ei tarvitse lainkaan porakaivoa. Tämä ominaisuus tekee siitä nopean, helpon ja vaivattoman ratkaisun asennusta ja aikatauluja silmälläpitäen.

Asentamalla taloon laadukas ilma-vesilämpöpumppu, pääsemme käsiksi ehtymättömään, uusiutuvaan ja saasteettomaan lämpövarastoon, jota on ympärillämme loppumattomasti.

- Uudet innovatiiviset ilmavesilämpöpumput ovat energiatehokkaita
- Säästö jopa 60 % verrattuna öljy- ja sähkökohteisiin
- Nopea takaisinmaksuaika

Ilma-vesilämpöpumpun soveltuvuus

Ilma-vesilämpöpumppu soveltuu pääosin kaikkiin vesikiertojärjestelmillä (patterit, vesikiertolattia-lämmitys, ilmalämmitys) varustettuihin taloihin ja kiinteistöihin. Ilma-vesilämpöpumpun vuosihyötysuhde on sitä parempi, mitä matalampi lämmitysverkostoon menevän menoveden lämpötila on (ks. kohta tekniset tiedot s. 22). 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.

Erottava tekijä maalämpöön nähden liittyy lisälämmön käyttöön. Optimaalisesti mitoitettussa maalämpöpumpussa lisäsähkön euromäärä liikkuu vuositasolla muutaman kymppin paikkeilla. Johtuen ulkolämpötilan voimakkaammasta vaihtelusta, maalämpöpumpun vakaaseen liuospiiriin verrattuna, ilma-vesilämpöpumppu tarvitsee lisälämpöä aikaisemmin ”kaverikseen” kuin maalämpö. Lisälämmön euromääräinen kustannus liikkuu vuositasolla normaalikokoisissa omakotitaloissa noin 150 euron paikkeilla.

Toinen erottava tekijä on ilma-vesilämpöpumpun koko toiminnan loppuminen -20 asteen paikkeilla. Pakkaspäivinä talo lämmitetään joko ilma-vesilämpöpumppuun integroidulla sähkövastuksella tai rinnalle liitetyllä vanhalla järjestelmällä. Näin kylmiä päiviä on kuitenkin suhteellisen vähän ja siten laadukkaan ilma-vesilämpöpumpun säästöt jäävät kokonaisuudessaan hyvälle tasolle. Ilma-vesilämpöpumpun houkuttelevuus liittyykin sen erinomaiseen takaisinmaksuaikaan. Kun investointi pysyy säästöihin nähden kohtuullisena, ovat takaisinmaksuajat hyvinkin nopeita, parhaimmillaan vain 4 vuotta.

Toimenpide joka ilma-vesiasennuksen yhteydessä kannattaa tehdä, on termostaattiventtiilien avaaminen virtauksen kasvattamiseksi. Kun lämmitysveden virtausta kasvatetaan, saadaan lämmityksen säätökäyrää loivemmaksi. Tämän seurauksena ilma-vesilämpöpumppu toimii paremmalla hyötysuhteella, ja säästöt ovat paremmat johtuen matalammista menoveden lämpötiloista.

Energian hintojen kasvaessa saattaa tulla järkeväksi vaihtoehdoksi suorasähkön muuttaminen vesikiertojärjestelmäksi. Ainakin suurempien remonttien yhteydessä, missä lattiat nostetaan joka tapauksessa ylös, on järkevää asentaa vesikiertojärjestelmä ja päästä nauttimaan ilma-vesilämpöpumpun mukanaan tuomista edullisemmista lämmityslaskuista.

Ainoat uudet asennettavat putket, jotka pannuhuoneeseen tai tekniseen tilaan tuodaan, ovat ilma-vesilämpöpumpun ulkoyksiköltä tulevat putket (lämmitys, meno- ja paluulinja sekä kondenssivesiputki)

Huomioitavaa:

- Ilma-vesilämpöpumppu vaatii vesikiertojärjestelmän
- Tarkista paikkakuntasi rakennusvirastolta toimenpideluvan tarpeellisuus
- Ilma-vesilämpöpumpun asennus ei vaadi paljon aikaa – lämpökatko pääsääntöisesti 1 työpäivä
- Ilma-vesilämpöpumppu lopettaa toimintansa noin -20 asteen pakkasella
- Jos vanha lämmitysjärjestelmäsi on käyttökelpoisessa kunnossa, voit liittää ilma-vesilämpöpumpun sen rinnalle



Miksi ilma-vesilämpöpumppu?



Säästö

Hyödyntämällä ilma-vesilämpötekniikkaa säästät merkittävästi lämmityskuluissa. Ilma-vesilämpöpumpulla saatavat säästöt on helppo laskea saneerauskohteessa, kun kertoo nykyisen lämmityskulun arvolla 0,6. Sivulla 6 olevien laskelmien mukaisesti 3300 euron öljylasku pienenee ilma-vesilämpöpumpulla. Jatkuvat öljyn- ja sähkönhinnan korotukset parantavat tätä suhdetta entisestään. Uudiskohteissa, johtuen lattialämmityksen matalammista menoveden lämpötiloista, lämmityslasku on vieläkin pienempi.

Hyödyntämällä kotitalousvähennykset ja mahdolliset energiatuet pienennät merkittävästi hankkeen investointikuluja.

Esimerkki 1.

Rintamamiestalo Vantaa, öljynkulutus 3 m³,
4 hlöä, ei kylpyammetta (öljyn hinta 1,1 euroa/l)
Aikaisemmat lämmityskulut 3300 euroa/v

Bosch Compress 6000 AW9 + AWM 5-9 (sis. integroitu lämminvesivaraaja)

Lämpöpumpun tarvitsema energia	8320 kWh
Lisäenergia (sähkövastus)	1090 kWh (163,50 euroa/v)
Kokonaisenergiankulutus	9419 kWh/v
Energiankulutus maalämmöllä	1413 euroa
Säästö verrattuna öljyyn	3300 – 1413 = 1887 euroa/v

Esimerkki 2.

Uudiskohde Helsinki, 200 m², 2 krs, 4 hlöä, kylpyamme,
sähkön hinta 15 s/kWh, energiantarve 26 660 kWh

Bosch Compress 6000 AW9 + AWM (erillinen 185 l käyttövesivaraaja)

Tehopeitto 79 %

Lämpöpumpun tarvitsema energia	7630 kWh
Lisäenergia (sähkövastus)	960 kWh (144 euroa/v)
Kokonaisenergiankulutus	8590 kWh/v
Energiankulutus maalämmöllä	1289 euroa/v
Säästö verrattuna suoraan sähkөөn	3999 – 1289 = 2710 euroa/v

Investointi, takaisinmaksuaika ja kannattavuus

Ilma-vesilämpöpumppu on investointi, joka maksaa itsensä nopeasti takaisin. Normaaliin omakotitaloon asennettavan ilma-vesilämpöjärjestelmän hinta on noin 10 000–15 000 euroa. Tyypillinen ilma-vesilämpöpumpun takaisinmaksuaika riippuu nykyisestä energianhinnasta ja tulevaisuuden hintakehityksestä. Ilma-vesilämpöpumppu on hyvä investointi; sen keskimääräinen takaisinmaksuaika on 4–7 vuotta.

Huomioitavaa:

- Säästät jopa 60 % lämmityskustannuksissa verrattuna öljy- ja sähköjärjestelmiin
- Ilma-vesilämpöpumpulla on erittäin nopea takaisinmaksu-aika – vain 4 vuotta
- Hyödynnä kotitalousvähennys



Valitse **Smart Grid** -valmiuden omaava lämpöpumppu. ”SG Ready” -merkintää saa käyttää vain lämpöpumpuissa, jotka voidaan yhdistää älykkäisiin sähköverkkoihin. Säästät lisää tulevaisuudessa!



Ympäristöystävällisyys

Päästökerroin kertoo, montako grammaa kasvihuonekaasuja hiilidioksidiksi muunnettuna vapautuu jokaista kilowattituntia kohden.

Sähkön päästökerroin voidaan laskea monella tavalla. Päästökerroin vaihtelee sen mukaan miten sähkö tuotetaan. Sähkön päästökertoimena on käytetty keskimääräistä kerrointa:

- sähkö 280 g CO₂/kWh (keskimääräinen päästökerroin)
- vihreä sähkö 0 g CO₂/kWh
- kaukolämpö 220 g CO₂/kWh
- kevytöljy 267 g CO₂/kWh

Ilma on jatkuvasti uusiutuvaa lämpöenergiaa, ja siksi mitä ympäristöystävällisin ratkaisu. Ilma-vesilämpöpumpun valinnan lisäksi voit tehdä ympäristöystävällisen teon valitsemalla tuotteen, joka on Joutsenmerkitty.

Käytön helppous ja vaivattomuus

Kun ilma-vesijärjestelmä on mitoitettu ja asennettu oikein, saat huolettoman ja vaivattoman lämmitysratkaisun. Ilma-vesilämpöpumpun automatiikka huolehtii, että järjestelmä toimii taloudellisesti parhaalla mahdollisella tavalla. Ilma-vesilämpöpumppu on vaivaton myös lämmityslaskujen osalta. Vaikka se ei yllä säästöiltään maalämmön tasolle, tekee pienempi investointikustannus ja takaisinmaksuaika siitä houkuttelevan vaihtoehdon. Oman talouden suunnittelu on myös helpompaa, kun lämmityslaskut jakaantuvat tasaisesti ympäri vuoden, ja kertamaksut ovat siten pienempiä.

Huomioitavia asioita:

- Nopea takaisinmaksuaika
- Valitse tunnettu ja laadukas tuote
- Talouden hallinta helpottuu, kun lämmityslaskut jakautuvat tasaisesti ympäri vuoden



Nopea ja helppo asennus

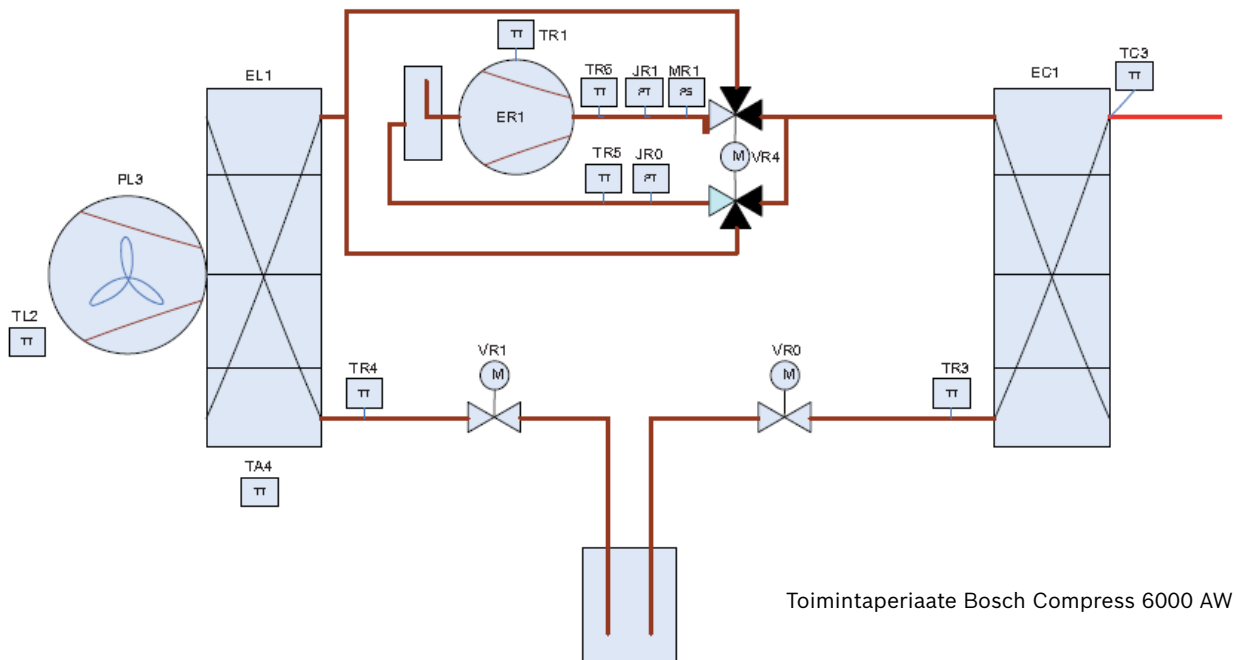
Asennat sitten ilma-vesilämpöpumpun vanhan järjestelmän rinnalle tai uusit järjestelmän kokonaan, on asennus nopeaa ja vaivatonta.

Ilma-vesilämpöpumpun asennus ei tarvitse pääsääntöisesti kunnalta minkäänlaista lupaa, toisin kuin maalämpö porakaivoa varten. Porauksen puuttuminen urakasta nopeuttaa urakan läpivientiä huomattavasti. Lämpökatko pysyy erittäin lyhyenä, pääsääntöisesti yhden työpäivän mittaisena. Koko urakka on suoritettu keskimäärin kahdessa päivässä. Voit tämän takia huoletta suorittaa investoinnin myös talvella.

- Ilma-vesilämpöpumppu on nopea asentaa – voit asentaa sen talvellakin
- Ilma-vesilämpöpumpun asentamiseen ei yleensä tarvitse lupaa – tarkista asia omalta kunnaltasi tai isännöitsijältä.



Ilma-vesilämpöpumpun toimintaperiaate



Miten ulkoilma riittää lämmittämään talon ja käyttöveden?

Bosch Compress 6000 AW -ulkoyksikön AC-puhallin PL3 (portaaton säätö) imee ulkoilmaa tehon tarpeen mukaan ulkoyksikön höyrystimen EL1 läpi. Ennen höyrystintä kylmäaine on nesteen muodossa ja sen lämpötila on noin -10 astetta. Ulkoilma höyrystää höyrystimessä (ulkoyksikössä) kiertävän nestemäisen kylmäaineen (kylmäaineet ovat ominaisuuksiltaan aineita, jotka höyrystyvät pienestä lämpötilaerosta). Höyrystyneen kylmäaineen painetta nostetaan kompressorilla (ER1) jolloin sen lämpötila nousee noin +100 °C lämpötilaan. Kuuma paineistettu kylmäaine siirretään toiselle levylämmönvaihtimelle (EC1, lauhdutin), missä se luovuttaa energiansa joko lämmitys- tai käyttöveteen. Kun lämpöenergia on luovutettu veteen, kylmäaineen lämpötila laskee muuttuen jälleen nesteeksi. Kylmäaineen paine alennetaan elektronisilla paisuntaventtiileillä VR0 ja VR1. Samalla sen lämpötila laskee noin -10 asteeseen. Lämpöpumpun tehtävä on toistaa tätä prosessia. Automaatiikalla huolehditaan, että säädettyä sisälämpötilaa noudatetaan sekä tuotetaan riittävästi lämmintä käyttövettä.

Laadukkaat ja oikein suunnitellut järjestelmät on suunniteltu pohjoisen olosuhteisiin.

Ilma-vesilämpöpumpun mitoitus

Ilma-vesilämpöpumpun mitoitukseen käytetään valmistajan omaa mitoitus- ja säästölaskelmaa. Ilma-vesilämpöpumppu mitoitetaan pääsääntöisesti 100 % talon energiantarpeesta. Normaali-kokoisessa omakotitalossa tämä tarkoittaa vuositasolla noin 100–150 euron sähkövastuskäyttöä vuodessa.

Järjestelmän toimivuuden sekä investointi- ja lämmityskustannusten kannalta on erittäin tärkeää, että järjestelmän mitoitus on tehty oikein. Kärjistäen voikin sanoa, että ensimmäinen mahdollinen virhe voi tapahtua, kun laskelmaohjelmaan syötetään ensimmäinen numero. Saneerauskohteissa on tärkeää, että asiakas antaa ilma-vesilämpöpumpputoimittajille aidot toteutuneet kulutuslu-kemat. Vanha kulutuslukema on tarkin ja varmin olemassa oleva tieto, jota voidaan hyödyntää lämpöpumpun mitoituksessa. Uudiskohteissa mitoittaminen on helppoa, koska talon huippute-hontarve on tiedossa käytettävissä olevan energiatodistuksen ja laskelman ansiosta.

Vaikka ilma-vesilämpöpumpun mitoitus- ja säästölaskentaohjelmat ovat kehittyneitä, vaativat ne silti käyttäjältään kokemusta. Mitoituksessa tulee joskus ottaa huomioon seikkoja, jotka eivät ole asiakkaallakaan tiedossa. Saneerauspuolella tällainen on mm. öljykattilan hyötysuhde. Öljykattilan hyötysuhteet saattavat vaihdella riippuen kattilan ja polttimen iästä, laadusta ja säätöjen tarkkuudesta.

Öljykattiloiden karkeat hyötysuhteet ikävuosittain

– 1950	65 %
1950 –	70 %
1965 –	75 %
1985 –	80 %
1995 –	85 %

Taulukosta voi tarkastella öljykattiloiden hyötysuhteita karkealla tasolla. Käytännössä kuitenkin maalämpötoimittajat toimivat tässä kohtaa varman päälle ja antavat mitoituslaskentaohjelmassa öljykattilan hyötysuhteeksi korkeamman arvon, kuin kyseinen taulukko antaa ymmärtää, koska öljykattilan todellista vuosihyötysuhdetta on vaikea tietää tarkalleen. On siis parempi antaa korkeampi arvo liian pienen pumppuvalinnan poissulkemiseksi. On tärkeää, että öljykattilan hyötysuhde on jokaisen toimittajan mitoituslaskelmissa sama.

Todellisen kulutuslukeman antaminen saattaa olla asiakkaalle hankalaa tilanteessa, jossa päälämmönlähteen tukena on käytetty sekalainen määrä puuta, ilma-lämpöpumppua tai muuta tukevaa lämmönlähdettä. Asiakkaan kannattaa mennä ajatuksissa aikaan, jolloin tukevat järjestelmät eivät olleet käytössä. Mikä oli esimerkiksi talon öljynkulutus ennen takan hankkimista? Ammattitaitoinen ja osaava toimittaja pystyy kokemuksellaan mitoittamaan oikean pumppukoon, vaikka tällainen tieto ei muistuisikaan mieleen.

Huomioitavia asioita:

- Pyydä myyjältäsi aina mitoitus- ja säästölaskelma
- Ilma-vesilämpöpumppu soveltuu myös patterijärjestelmiin
- Mitoita ilma-vesilämpöpumppu 100 % huipputehontarpeesta
- Oikein mitoitettu järjestelmä antaa parhaan takaisinmaksuajan
- Anna tarjousta pyytäessäsi kaikille toimittajille samat tiedot



Muistilista

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

Puskurivaraaja



Bosch BC100

Hyödyt:

1. Lämmitysjärjestelmän vesitilavuuden lisääminen

Puskurivaraajan tarkoituksena on lisätä lämmitysjärjestelmässä kiertävän veden tilavuutta. Suositeltava vesitilavuus maalämpöä käytettäessä on 10–15 l/kW. Tämä vaatimus ei useinkaan täyty, joten puskurivaraaja tulee kysymykseen maalämpöjärjestelmää suunniteltaessa.

- Kompressorin käyntijaksot ovat pidempiä = vähemmän käynnistyksiä
- Kompressorin elinkaariennuste paranee
- Invertterikompressori vähentää tältä osin puskurivaraajan tarvetta
- Bosch BC100, BC300, BC500 sekä BC750

2. Riittävän virtauksen ylläpitäminen

Kesällä termostaattiventtiilit sulkevat suurimman osan talon lämmitysjärjestelmän piireistä. Tällöin virtaus lämpöpumpun vaihtimella pienenee huomattavasti optimaalisesta tasosta. Virtauksen pienentyessä lämpöpumppu ei kykene saavuttamaan niitä arvoja, jotka teknisessä esitteessä on ilmoitettu. Tämä tarkoittaa, että asiakas ei saavuta niitä säästöjä, jotka oikealla asennustavalla olisi saavutettu. Asentamalla järjestelmään oikein asennettu puskurivaraaja, varmistetaan optimaaliset virtaukset ja parhaat säästöt vuoden ympäri.

3. Patteriverkoston ”napsumisen” eliminointi

Koska talon lämmitysveden lämpötila on viileämpää, kuin käyttöveden, on parhaan hyötysuhteen saavuttamiseksi järkevää valmistaa lämmitys- ja käyttövesi erikseen.

Käyttövettä lämmitettäessä talon sisälämpötila ei muutu, mutta lämmitysjärjestelmän runkolinjan vesi jäähtyy. Kun lämpöpumppu palaa käyttövesilämmityksestä takaisin talon lämmitykseen, lähtee jäähtyneeseen lämmitysverkkoon kuumempi vesi. Mikäli esim. patterilinjaston runkolinja on hyvin ahdas, saattaa putki ”napsua” lämpölaajentumisen vaikutuksesta. Näitä lämpölaajenemisesta johtuvia ääniä saadaan minimoitua käyttämällä teknisesti oikein asennettua puskurivaraajaa. Bosch suosittelee asennuksessa ns. neliputkikytkentää, jossa lämpöpumpulta tuleva vesi johdetaan puskurivaraajan yläpintaan, siitä lämmitysverkkoon, lämmitysverkosta paluulinja puskurivaraajan alaosaan ja edelleen puskurivaraajan alaosasta takaisin lämpöpumpulle.

Menoveden anturin johto asennetaan puskurivaraajan yläosaan noin 30 cm:n syvyyteen, siihen erikseen tarkoitettua asennuskohtaa hyödyntäen. Menopuolelle asennettu puskurivaraajan kierto-vesipumppu takaa jatkuvan virtauksen lämmitysjärjestelmässä.

4. Ulkoyksikön sulattaminen

Ilma-vesilämpöpumppu tarvitsee energiaa ulkoyksikön sulattamista varten. Suosittelemme aina ilma-vesilämpöpumpun kanssa puskurivaraajaa. Tätä oikeaa asennustapaa noudattamalla vältetään turhat hälytykset ja lämpöpumpun optimaalinen toiminta.

Mikäli puskurivaraajaa ei käytetä:

Lattialämmitysjärjestelmä ilman puskurisäiliötä

Jotta energiaa olisi saatavana riittävästi sulatusta varten, isoimmassa huoneessa ei tule käyttää huonetermostaatteja.

Lattian pinta-alaa on oltava vapaassa kierrossa vähintään 30 %.

Patterijärjestelmä ilman puskurisäiliötä

Jotta energiaa olisi saatavana riittävästi sulatusta varten, tulee ei-shuntatussa järjestelmässä olla vähintään neljä vesipatteria, joiden teho on 500 W ilman termostaatteja.

Erillisistä piireistä koostuva lämpöpatteri- ja lattialämmitysjärjestelmä ilman puskurisäiliötä

Jotta energiaa olisi saatavana riittävästi sulatusta varten, tulee ei-shuntatussa järjestelmässä olla vähintään neljä vesipatteria, joiden teho on 500 W ilman termostaatteja.

- Puskurivaraajalla pienennät lämmitysverkoston ääniongelmia
- Puskurivaraajalla varmistat oikeat virtaukset – parempi hyötysuhde – parempi säästö
- Bosch suosittelee puskurivaraajan asennuksessa ns. neliputkikytkentää
- Puskurivaraaja varmistaa energian ulkoyksikön sulatusta varten

Ilma-vesilämpöpumppu ja aurinkokeräimet

Yhä useampi asiakas miettii aurinkolämmön hyödyntämistä ilma-vesilämpöpumpun rinnalla. Boschin ilma-vesilämpöpumput soveltuvat erinomaisesti tähän tarkoitukseen. Kytkennästä riippuen, voit lämmittää aurinkolämmöllä käyttövettä, lämmitysvettä tai molempia sekä tarvittaessa myös uima-allasta. Kytchentäratkaisut ja laitekokonaisuudet muuttuvat asiakkaan tarpeiden mukaan.

Moni ei ole välttämättä valmis investoimaan aurinkojärjestelmään kokonaisuudessaan, mutta haluaa suunnitteluvaiheessa option myöhemmin kytkettävälle aurinkojärjestelmälle. Tällaiseen soveltuu ratkaisuksi parhaiten Bosch Compress AWE -sarjan sisäyksikkö, jonka rinnalle kytketään DS300S Solar -käyttövesivaraaja aurinkokierukalla. Varaajaa voi käyttää normaalisti ilma-vesilämpöpumpun käyttövesivaraajana, mutta aurinkokierukan ansiosta se mahdollistaa myös myöhemmin asennettavat aurinkokeräimet.

Mikäli asiakas haluaa hyödyntää aurinkolämpöä myös talon lämmitysverkon lämmittämiseen, asennetaan ilma-vesilämpöpumpun (AWE-sisäyksikkö) rinnalle FW302- tai FW502 -kierukkavaraaja. Varaajan kierukassa kiertävä aurinkokeräineste lämmittää varaajan veden, joka on talon lämmitysvettä. Ratkaisun tekee hyväksi kierukkavaraajan toinen lisäarvo. Kierukkavaraaja nimittäin toimii samalla järjestelmän puskurivaraajana (ks. s. 14). Tällaisessa järjestelmässä tulee varaajaan liittää sekoitusventtiili (shuntti), jotta lämmitysverkkoon saadaan sekoitettua ulkolämpötilan vaatimusten mukainen menoveden lämpötila.



Ilma-vesilämpöpumppu ja jäähdytys

Bosch Compress 6000 mahdollistaa tilojen jäähdytyksen. Voit toteuttaa sen usealla eri tavalla. Jäähdytyksen vaikutusta on vaikea laskea, sillä useat eri tekijät vaikuttavat lopulliseen jäähdytystulokseen. Tilan koko, rakennusmateriaalit, eristekyky, ikkunoiden koko, auringon säteiden kulma, kosteusprosentti ja ilmansuunnat ovat niistä muutamia mainitaksemme.

Yksi asia, joka on jäähdytyksessä hyvä muistaa, on sen ilman kosteutta pienentävä vaikutus. Vaikka ilman lämpötila ei paljon laskisikaan, on sen mukavuutta lisäävä vaikutus suurempi, kuin sen pienehkö lämpötilaa alentava vaikutus antaa olettaa.

Jäähdytystehon laskeminen

Tuntuvan tehon kaava: $IV \text{ l/s} \times 1,0 \text{ kJ / kg / l} \times 1,2 \text{ kg / m}^3 \times \text{DeltaT}$

Huonelämpötila 25 °C – Sisään puhallettava ilma 17 °C DeltaT = 8 °C

Esimerkkinä 100 l/s

$100 \text{ l/s} \times 1,2 = 1200 \text{ W} = 1,2 \text{ kW}$

Nyrkkisääntö: 100 l/s puhallus saa aikaiseksi 1 kW:n jäähdytystehon

Ilmanvaihtokanaviston kautta tapahtuva jäähdytys

Ilmanvaihtokanaviston kautta tapahtuvan jäähdytyksen houkuttelevuus piilee sen ominaisuudessa saada jäähdytysilma leviämään tasaisesti koko taloon. Jäähdyttävä neste (vesi) johdetaan kiertovesipumpulla ilmanvaihtokoneen jäähdytyspatterille. Jäähdytyspatterin läpi virtaavan kylmän veden ”kylmä” puhalletaan ilmanvaihtokoneen puhaltimen avulla koko tulokanavistoon.

Ilmanvaihtokanaviston kautta kuljetettava kylmä ilma tuo mukanaan yhden lisähaasteen, kondenssiriskin. On aina vaarana, että putkea ympäröivä lämmin ilma saa kylmän ilman kondensoitumaan kastepisarana putken ulkopinnalle. Tämän saman ilmiön voi jokainen todeta kuumana kesäpäivänä, kun kylmästä jääkaapista otetaan lasipullo lämpimään huoneilmaan ja kosteus tiivistyy pullon ulkopinnalle. Tämän riskin välttämiseksi on koko tulokanavisto eristettävä solukumilla. Vaadittava toimenpide nostaa kyseisen jäähdytystavan kustannuksia muutamalla tuhannella eurolla.

Johtuen pienestä jäähdytystehosta ja kanavistohäviöistä jää yksittäisessä huoneessa koettu jäähdytysteho hyvin pieneksi. Voidaan siis puhua pienitehoisesta yleisviilennyksestä.

- + Jäähdytys koko taloon
- + Poistaa ilmankosteutta – miellyttävämpi sisäilma
- + Esteettisesti siisti ratkaisu, kun näkyviä puhallinkonvektoreita ei tarvita
- Kallis toteuttaa
- Pienitehoinen

Puhallinkonvektorin kautta tapahtuva jäähdytys

Yleisin, edullisin ja varmin tapa hoitaa jäähdytys, on käyttää erillistä puhallinkonvektoria tai konvektoreita (patteri, jonka sisällä on vaihdin ja puhallin). Jäähdyttävä neste ohjataan AWM-sisäyksikön kiertovesipumpulla erilliselle konvektorille. Jäähdytyspatterin läpi virtaavan kylmän veden ”kylmä” puhalletaan konvektorin avulla huoneeseen. Jäähdyttävä vesi ohjataan magneetti- tai kolmitieventtiilillä puhallinkonvektorille. Siirtoputkien on hyvä olla suojaputkitettuja sekä kondenssieristettyjä. Konvektorin sijoittelu ja auki olevat ovet määrittelevät, kuinka ilma pääsee leviämään muihin tiloihin.

Uudiskohteissa järjestelmän suunnittelu ja toteutus ovat helpompia. Suojaputkitetut ja eristetyt väliputket saadaan esteettisesti piilotettua väliseinärakenteiden sisälle. Tämä mahdollistaa siistin asennustavan, kun putkia ei jouduta kuljettamaan seinärakenteiden pinnalla, kuten saneerauskohteissa. Siistillä putkikoteloinnilla ja huolellisella suunnittelulla saadaan saneerauskohteistakin asiakasta tyydyttävä lopputulos.

Tämän järjestelmän etuna on, että koko jäähdytysteho saadaan ohjattua haluttuun kohteeseen/tilaan, jolloin jäähdytysteho on kyseisessä huoneessa suurempi kuin IV-kanaviston kautta tapahtuvassa.

Puhallinkonvektoreilla tuotetun jäähdytystavan etuna on sen edullisempi hinta verrattuna IV-kanaviston kautta tapahtuvaan, sekä parempi viilennysteho halutussa yksittäisessä tilassa.

- + Edullisempi tapa hoitaa jäähdytys verrattuna IV-kanaviston kautta tapahtuvaan
- + Parempi jäähdytysteho yksittäiseen tilaan
- Esteettisesti huonompi ratkaisu kuin IV-kanaviston kautta tapahtuvalla
- Jäähdytys saadaan vain tiettyyn yksittäiseen tilaan riippuen konvektoreiden määrästä ja sijoituksesta



Kannattaako vanha järjestelmä jättää ilma-vesilämpöpumpun rinnalle?

Vanhan varaajajärjestelmän jättäminen ilma-vesilämpöpumpun rinnalle on monitahoinen kysymys.

Järjestelmän ikä ja kunto ovat tärkeimmät asiat päätöstä pohdittaessa. Mikäli vanha järjestelmä on teknisesti toimintakelpoinen, se voidaan liittää ns. hybridinä ilma-vesilämpöpumpun rinnalle. Mikäli päädytään tähän ratkaisuun, on oikea vaihtoehto AWB-sisäyksikkö. Tyylikäs kokonaisuus pitää sisällään automatiikan, kiertovesipumpun ja shunttiventtiilin. AWB:n automatiikka huolehtii automaattisesti lisälämmöntarpeesta. Kun lisälämmölle tulee tarvetta, ohjaa AWB rinnalle liitetyn vanhan järjestelmän lisälämmöksi niille päiville, kun sitä tarvitaan.

Tilan koko on harvoin este vanhan järjestelmän hyödyntämiselle. Boschin AWB-sisäyksikkö on kooltaan niin kompakti, että seinältä löytyy pääsääntöisesti tarvittava tila yksikölle (ks. mitat ja tekniset tiedot s. 22).

Mikäli vanha järjestelmä säilytetään, säästytään lisäkustannuksilta purkukulujen osalta. Lisäsäästöä syntyy asiakkaalle myös tilanteissa, joissa vanha lämmönsäätöautomatiikka hyödynnetään ja järjestelmän varaaja toimii jatkossa lämmönjakoverkoston puskurivaraajana. Kaiken kaikkiaan järjestelmän säilyttäminen voi tuoda asiakkaalle investointivaiheessa suuriakin säästöjä.

Lämmitysjärjestelmän purkutyö tehdään pääsääntöisesti aamulla ennen maalämpöpumpun asennusta. Näin lämpökatko saadaan minimoitua ja asiakkaan elämää häiritään mahdollisimman vähän. Isojen varaajien purkutyö on tehtävä päivä tai kaksi ennen varsinaisen ilma-vesilämpöpumpun asennustyötä. Asiakkaan on hyvä poistaa huonekalut ja muut esteet purkureitiltä. Asennusliikkeet suojaavat kulkureitin, mutta ylimääräinen suojaaminen asiakkaan taholta ei ole koskaan pahitteeksi.

Vanhoissa taloissa on usein putkieristeenä asbesti. Asbestin purku on luvanvaraista työtä ja vaatii siihen erikoistuneen ammattilaisen. Varsinainen purkutyö onkin aina hyvä aloittaa asbestin purkamisella. Maalämpöyritykset omaavat harvoin lupia asbestin poistamiseen, joten se on pääsääntöisesti alihankintana suoritettavaa työtä. Asiakkaan kannattaakin kysyä asbestipurusta tarjous, ennen varsinaista maalämpötarjousta. Näin asiakkaalla on kokonaiskustannukset tiedossa maalämpötarjouksen tullessa tarkasteltavaksi.



Ilma-vesilämpöpumppuostajan muistilista

- Selvitä etukäteen kunnan rakennusvalvontavirastosta, rajoittavatko säädökset ja määräykset valintojasi
- Muista hyödyntää kotitalousvähennys
- Selvitä talon tarkka energiakulutus mitoittamista varten
- Pyydä tarjous kokonaisuuksista – tarjousvertailu helpompaa, takuuasiat selkeämpiä ja vastuunotto on yhdellä yrityksellä
- Anna kaikille toimittajille täsmälleen samat tiedot
- Pyydä aina itsellesi mitoitus- ja säästölaskelma ilmavesilämpöpumpun tarjouksen saatteena
- Noin 75 %:n mitoitus huipputehontarpeesta antaa omakotitaloihin parhaan takaisinmaksu ajan, takaa kompressorille optimaaliset käytijaksot ja pitkän elinkaaren
- Arvosta ostovaiheessa palvelua
- Pyydä tarjoukseen näkyviin nekin asiat, jotka eivät siihen sisälly
- Muista mahdolliset myöhemmät hybridiratkaisutarpeet. Nämä nostavat hintaa, joten kannattaa miettiä, mitkä ovat todennäköisiä tarpeita tulevaisuudessa

Muistiinpanot

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

10.

Bosch Compress 6000 teknisiä tietoja

Compress 6000 AW	5	7	9	13	17
COP* A7/W35	4,9	4,8	5,1	4,6	5
COP* A2/W35	4,0	4,1	4,1	4,0	4,0
COP* A-7/W35	2,9	2,8	2,6	2,7	2,6
SCOP**	4,8	4,8	4,9	4,9	4,8
Max menolämpötila	62	62	62	62	62
Sähk. lisälämmittin	9/15	9/15	9/15	9/15	9/15
Varaajan koko (AWM)	185RST	185RST	185RST	185RST	185RST
Paino kg (ulkoyksikkö)	67	71	75	130	132
Sisäyksikkö AWB kg	30	30	30	30	30
Sisäyksikkö AWM kg	120	120	120	120	120
Äänenpaine (dB(A))***	40	40	40	40	40
Toiminta-alue:					
Lämmitystila (°C)	-20...+35				
Jäähdytystila (°C)	+15...+45				
Sähköliitäntä	230/50	230/50	230/50	400/50	400/50

Mitat LxKxS (mm)

Ulkoyksikkö	930x1370x440	930x1370x440	930x1370x440	1200x1680x580	1200x1680x580
Sisäyksikkö AWB AWE	485x386x700	485x386x700	485x386x700	485x386x700	485x386x700
Sisäyksikkö AWM (sis. varaaja)	600x645x1800	600x645x1800	600x645x1800	600x645x1800	600x645x1800

- * EN 145111
- ** EN 14825
- *** Äänenpaine 1 m:n etäisyydellä teholla A7/W35 standardin EN12102 mukaan

Robert Bosch Oy / Bosch Termotekniikka

Äyritie 8 E

01510 Vantaa

Puh. 010 480 80*

www.bosch-climate.fi

www.lampopumppu.fi



BOSCH

Invented for life