



## Maapiirillä lisää energiatehokkuutta ja asumismukavuutta

Tulevaisuudessa ilmanvaihto tulee käyttöveden lämmityksen ohella olemaan yhä useammin suurin yksittäinen talon energiaa kuluttava komponentti. Ilmanvaihdon energiatehokkuutta sekä samalla asumismukavuutta voidaan parantaa hyödyntämällä maaperään asennettua lämmönsiirtoputkistoa eli maapiiriä.

Pientaloihin käytettävä maapiiri on yleensä halkaisijaltaan noin 40 mm muoviputkisto. Se kaivetaan noin metrin syvyyteen, Pohjois-Suomessa syvemmälle.

### Maapiirillä sekä lämmitystä että viilennystä

Maapiiriä käytetään pientaloissa useimmiten vain lämmön keräämiseen maaperästä, mutta sen kautta voi myös siirtää lämpöä maaperään. Lämmönsiirtimenä toimii muoviputki, jossa kiertää yleensä etanoliliuos.

Maapiiri on tähän mennessä mielletty lähinnä maalämpöjärjestelmien lämmönkeruupiiriksi. Sitä voidaan käyttää myös pientalon energiatehokkaaseen viilennykseen. Etuna on, että maapiirin käyttö ei välttämättä edellytä maalämpöpumppujen tarvitsemää kompressoriteknikkaa.

#### *Sekä lämmitys että viilennys*

Maapiirin käyttäminen lämmityksen ohella kesäaikaiseen viilennykseen parantaa putkea ympäröivän maaperän toimivuutta kaksisuuntaisena energiavarastona. Putken lämmitysteho pysyy pitkällä aikavälillä korkeana, sillä kesäaikainen lämmön siirtyminen maaperään tehostaa putkiston toimintaa jälleen seuraavalla lämmityskaudella. Myös putken viilennysteho kesäkaudella pysyy korkeana vastaavasta syystä.

Mikäli maaperää halutaan hyödyntää sekä lämmitykseen että kesäaikaiseen viilennykseen, on ilmanvaihtokojeeseen kytkettävä nestekiertoisen lämmityspatterin lisäksi viilennyspatteri. Maapiirissä kiertävä etanoliliuos siirtää lämpöenergiaa ilmanvaihtokoneen lämmönvaihtimessa. Lämmityskäytössä maaperässä lämpiävä putkiston neste luovuttaa lämpönsä lämmityspatterissa.

#### *Vain viilennys*

Mikäli putkisto on lähinnä vain kesäaikaisessa viilennyskäytössä, voidaan se kaivaa talon perustuksien alapuolelle. Tässä putkiston asennustavassa putkistoa ympäröivään maaperään ei kerry kesäaikana auringon lämpöenergiaa.

- Metriniin syvyydellä maaperän lämpötila vaihtelee vuodenajan mukaan. Kevättalvella se on alimmillaan noin 0...2 astetta ja loppukesällä ylimmillään noin 15 astetta. Maaperä varastoi myös aurinkoenergiaa.

## **Maapiirin edut ilmanvaihdossa**

Kun koko talo lämmitetään maalämpöpumpuilla, maapiiri on useimmiten noin 250-400 metrin pituinen savimaahan asennettuna. Lämpöenergiantarve ja putkiston käyttötapa määrittävät putkiston pituuden.

Pelkän ilmanvaihdon lämmitys vaatii yleensä korkeintaan noin 100-200 metriä putkea. Maapiirin hyödyntäminen tuloilman lämmityksessä edellyttää, että talossa on koneellinen ilmanvaihto. Raitisilman esilämmitys maapiirillä saattaa olla riittävä ilmanvaihdon lämmitystapa kovemmillakin talvipakkasilla. Siihen vaikuttavat muun muassa ilmanvaihtokoneen energiatehokkuus, maapiirin mitoitus ja asennussyvyys.

Maapiiriä voidaan käyttää myös tilojen kesäaikaiseen viilentämiseen, niin että tuloilmaa jäähdytetään lämmönvaihtimen kautta maapiirin nesteellä. Tällöin viilennys maksaa kesäaikaisen maaliuosumpun kuluttaman sähkön verran.

## **Ilmanvaihtojärjestelmän viilennysteho**

Tavanomaisesti mitoitettun talon ilmanvaihtojärjestelmä riittää yleensä maltilliseen, noin 2-3 asteen, lämpötilan laskuun huonetiloissa, kun sitä käytetään kesäaikana ympäri vuorokauden. Vaikka lämpötilan putoaminen on melko vähäistä, ilmankosteuden väheneminen tekee sisäilmasta selvästi miellyttävämmän. Viilennystehoa rajoittaa yleensä ilmanvaihtoputkiston sisähalkaisija ja ilmanvaihtokoneen puhallusteho. Maapiirillä saavutetaan kuitenkin Suomen ilmasto-olosuhteissa useimmille riittävä viilennysteho.

Viilennysteho paranee, jos tuloilmaa jäähdytetään mahdollisimman kylmäksi, mutta sen lämpötilaa ei voi laskea mielivaltaisen alas. Vedon tunteen voi havaita tuloilman lämpötila laskiessa alle +16 astetta.

Viilennyskäytössä ilmanvaihtokanavisto on normaalin lämpöeristyksen ohella suojattava myös ulkopintaan tiivistyvää kosteutta vastaan solukumilla.

## **Viilennys ilmakonvektorilla**

Energiatehokas viilennys onnistuu myös kytkemällä yksi tai useampi ilmakonvektori maapiirin lämmönvaihtimeen. Ilmakonvektorin toiminta muistuttaa ilmalämpöpumpun sisäyksikön toimintaa.

Ilmalämpöpumpun ja yksittäisen ilmakonvektorin viilennysteho painottuu selvästi siihen huonetilaan, johon puhallinyksikkö on asennettu. Laiteyksiköiden määrää lisäämällä voidaan laitteen vaikutusalueita sisätiloissa laajentaa.

Riippuen talon koosta ja rakenteesta, yhdessä pisteessä olevaa viilennystä ei välttämättä koeta riittävänä lämmön leviämisen kannalta. Vaikka koneelliseen ilmanvaihtoon kytketty viilennys on huonekohtaiselta teholtaan pieni, lämpötila ja ilmankosteus vähenevät tasapuolisesti kaikissa huonetiloissa, joissa koneellisen ilmanvaihdon tuloilmakanavat sijaitsevat.

## **Esimerkki maapiirin käyttökustannuksista**

Maalämpöpumpun maaliuospiirillä tapahtuva viilennys kuluttaa asetuksista sekä kiertovesipumpun tehosta ja käyttömäärästä riippuen noin 300-600 kWh, jos maaliuosumpun teho on noin 200 w.

Mikäli maapiiri on mitoitettu vain ilmanvaihtokonetta varten, ympärivuotisessa käytössä (eli sekä lämmitys- että viilennyskäyttö) riittää esimerkiksi noin 30-100 w tehoinen maaliuospumpu, joka

kuluttaa noin 300-900 kWh vuodessa. Vertailun vuoksi: Pientalossa vain viilennyskäytössä oleva kiinteä ilmalämpöpumpputyksikkö kuluttaa noin 200-400 kWh vuodessa.

### **Maaperän vaikutus maapiirin tehokkuuteen**

Maaperän kosteus määrää oleellisesti lämmönvarauskyvyn. Mitä kosteampi maaperä on sitä tehokkaampi on sen lämmönvarauskyky. Kuivassakin savessa on aina vähintään 40 % vettä, kuivassa hiekassa vettä saattaa puolestaan olla vain 4 %.

Märkä savi on otollisin ympäristö putkiston tehokkuuden kannalta. Putkea painavat kivet on hyvä siirtää pois tai ainakin tarvittaessa suojata putki paikallisesti mekaaniselta vahingoittumiselta.

Maapiirin hyödyntämisestä energiatehokkaassa ilmanvaihdossa lisätietoa ja kuvia osoitteessa [www.energiatehokaskoti.fi](http://www.energiatehokaskoti.fi)

Sami Seuna  
Asiantuntija, DI