

Omakotitalon viilennys

latest change 13.01.2021, version id 5377, change: Edited by juhani.hyvarinen.

Opastava teksti

Omakotitalon jäähtyksen tehon tarve riippuu monesta asiasta, mutta ennen kaikkea ikkunoista tulevan auringon säteilyn määrästä. Myös talon muoto, sisäinen lämpökuorma, lämpöeristys, rakennusmateriaalit sekä tontin ominaisuudet vaikuttavat sisälämpötilaan. Ilmaa jäähdytettäessä siitä poistuu kosteutta, minkä seurauksena lämpötuntemus on parempi kuin vastaavan lämpöisessä kosteassa ilmassa.

Viileää ilmaa voi tuottaa lämpöpumpulla, joka voi olla ilmanvaihtokoneessa tai erillisellä ilmalämpöpumpulla, jossa on yksi tai useampi huoneyksikkö. Mikäli rakennuksessa on maalämpöjärjestelmä, sen keruupiirin nestettä voidaan hyödyntää ilmanvaihtojärjestelmään liitetyn viilennyspatterin, puhallinkonvektorin tai lattia- tai kattoviilennyksen avulla. Samassa rakennuksessa voi käyttää myös useita ratkaisuja yhdessä. Esimerkiksi lattiaviilennyksen tukena voi olla tuloilman viilennys, jolloin lattian lämpötilaa ei tarvitse laskea niin paljoa ja tuloilman kosteus laskee jäähtyksen myötä.

Rakennuksen jäähtytystehon tarpeen voi selvittää etukäteen teettämällä kesäajan sisälämpötilatarkastelun, jossa lasketaan mm. auringon lämmittävä vaikutus. Sen perusteella ilmanvaihtosuunnittelija voi määrittellä, riittääkö ilmanvaihtojärjestelmän kautta tuleva viilennys vai tarvitaanko tehokkaampi jäähtytys, kuten ilmalämpöpumppu, puhallinkonvektori tai lattia- tai kattoviilennys.

Ulkoa tulevan ilman jäähtyttäminen poistaa siitä myös kosteutta. Ilmalämpöpumppu ja puhallinkonvektori kierrättävät huoneilmaa poistaen siitä kosteutta. Kosteuden poistolla voi olla asumisviihtyvyyteen jopa suurempi vaikutus kuin lämpötilan laskulla.

Asunnon viilennystä suunniteltaessa on aina ensisijaisesti huolehdittava auringonsuojauksesta. Ikkunalasien välissä olevat kaihtimet heijastavat osan säteilystä takaisin ulos, mutta ikkunalasielementti lämpiää ja lasin sisäpinta toimii lämpöpatterina. Ikkunan ulkopuolelle asennetut markiisit tai muut rakenteelliset elementit kuten pitkät räystäät toimivat tehokkaammin.

Viilennys ilmanvaihdon kautta

Nyrkkisääntönä voi todeta, että mikäli auringonsuojaus on tehty oikein, ilmanvaihdon kautta toteutettu viilennys riittää. Mikäli rakennuksessa on ikkunoita, joista auringon lämpösäteily pääsee esteettä sisälle, pitää toteuttaa tehokkaampi jäähtytysratkaisu. Esim. kahden hengen makuuhuoneen $12 \text{ dm}^3/\text{s}$ ilmavirralla kymmenen astetta huoneilman lämpötilaa viileämmällä tuloilmalla saavutetaan n. 140 W jäähtytysteho. Tämä ei kompensoi täysin edes kahden nukkuvan ihmisen tuottamaa lämpötehoa, joten muuta lämpökuormaa ei makuuhuoneessa saa olla. Ilmanvaihtojärjestelmä onkin mitoitettava siten, että ilmavirtoja voi kasvattaa viilennystarpeen mukaan niin, ettei äänitaso nouse häiritseväksi.

Viilennyskäytössä ilmanvaihtokoneen tuloilmakanavat tulisi kondenssieristää joko eristämällä kanavat umpisolueristeellä tai käyttää valmiiksi kondenssieristettyjä kanavia. Mikäli tuloilmakanavia ei ole kondenssieristetty, tuloilman lämpötilaa ei saa laskea alle kastepisteen. Tällaisessa tapauksessa hyvä

vaihtoehto on ilmanvaihtokone, joka laskee kosteuden ja lämpötilan perusteella kastepisteen ja rajoittaa tuloilman lämpötilan laskua tarvittaessa.

Eristettyjen kanavien asentaminen rakennuksen muun lämmöneristyksen sisään esimerkiksi yläpohjassa tai huoneilmaa kylmempien kanavien asentaminen rakennusvaipan sisäpuolelle vaatii suunnittelussa huomiota. Suunnittelijalle on asiasta opastavaa tekstiä Talotekniikkainfon Sisäilmasto ja ilmanvaihto -oppaan kappaleessa 25 Ilmanvaihtojärjestelmän eristäminen.

Osa viilennyspatterin jäädytystehosta voi hukkua kuuman ullakon eristeissä kulkeviin kanaviin. Höyrysulun sisäpuolelle asennettavat kanavat ovat parempi ratkaisu, mikäli kanaville löytyy tilaa, mutta soveltamisen edellytyksenä on tässäkin ratkaisutavassa huolellinen lämpö- ja kosteustekninen eristyksen suunnittelu.

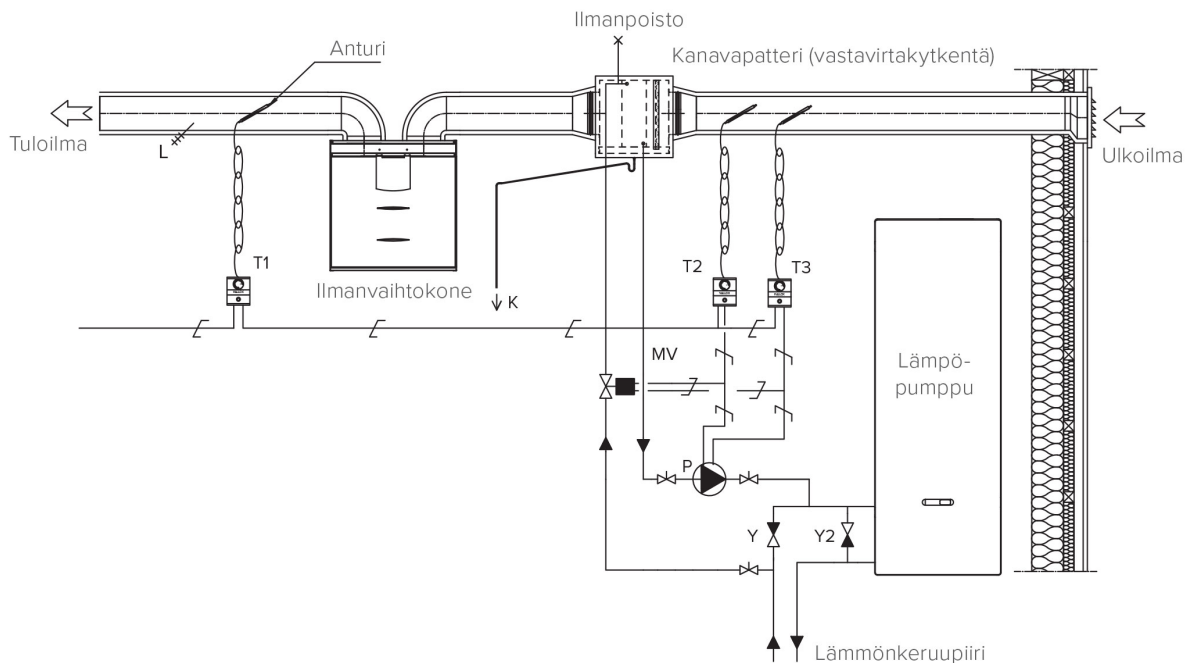
Viilennys ilmanvaihtojärjestelmän kautta maalämmön keruupiirin nesteellä

Järjestelmään tarvitaan ilmanvaihtokoneen lisäksi nestepatteri, jossa kiertää maalämmön keruupiirin neste, kiertovesipumppu, magneettiventtiili ja pumppua ja venttiiliä ohjaava automatiikka. Mikäli ilmanvaihtokoneen automatiikalla voi ohjata pumppua ja magneettiventtiiliä, asennusesimerkissä olevia erillisiä termostatteja ei tarvita.

Pelkässä viilennyskäytössä patteri voidaan asentaa ilmanvaihtokoneen tuloilmakanavaan. Mikäli halutaan käyttää patteria myös ilmanvaihtokoneen esilämmitykseen talvella, patteri on asennettava ulkoilmakanavaan. Viilennys energiakaivon nesteellä on tehokkaampaa kuin lähelle maanpintaa upotetulla maapiirillä.

Ilmanvaihtolaite- ja lämpöpumppuvalmistajan ohjeita tulee aina noudattaa.

Asennusesimerkki



Ilmanvaihtokoneeseen liitettävän tuloilman jäädytyspatterin asennusesimerkki.

Kuvan selitykset ja järjestelmän osat:

- P Kiertovesipumppu. Kiertovesipumpun tulee soveltua lämmönkeruupiirin nesteelle ja sen mitoitus tulee huomioida.
- MV Magneettiventtiili. Venttiilin tulee soveltua lämmönkeruupiirin nesteelle.
- T1 Turvatermostaatti kondenssinestoon. T1 kytkee, kun lämpötila nousee yli asetetun arvon. Säätoalue +10...+30 °C.

- T2 Lämmitystermostaatti. T2 kytkee pumpun päälle ja avaa magneettiventtiilin lämpötilan laskiessa alle asetetun arvon. Säästöalue -10...+20 °C.
- T3 Jäähdytystermostaatti. T3 kytkee pumpun päälle ja avaa magneettiventtiilin lämpötilan noustessa yli asetetun arvon. Säästöalue +0...+30 °C.
- L Tuloilman lämpötilamittari.
- K Kondenssiputki.
- IP Ilmanpoistin.
- Y Yksisuuntaventtiili.
- Y2 Yksisuuntaventtiili. Venttiilin painehäviön tulee olla pienempi kuin lämpöpumpun painehäviön.

Viilennys lattialämmitysputkiston avulla

Lattiaviilennyksen tarkoituksena on hillitä kesäajan huonelämpötila määräysten mukaisiin rajoihin.

Lattiaviilennyksessä hyödynnetään maalämmöstä, kaukokylmästä tai muusta vastaavasta lähteestä saatavaa viilennysenergiaa. Hyödynnettäessä maalämmön keruupiiristä saatavaa niin sanottua ilmaisenergiaa, on lattiaviilennysjärjestelmä paitsi erittäin kustannustehokas, myös miellyttävä tapa viilentää asuntoa. Lattiaviilennyksessä käytetään samaa putkistoa, jakotukkeja ja säätölaitteistoa kuin lattialämmityksessä, joten viilennyksen lisääminen järjestelmään ei myöskään tuo suuria lisäkustannuksia

Vedon tunne vähenee oleellisesti, kun viileä jaetaan suuren pinta-alan kautta tasaisesti huoneisiin. Suuri säteilevä pinta mahdollistaa myös alhaisemman huoneilman lämpötilan lämmityskaudella ja korkeamman viilennyskaudella saman operatiivisen lämpötilan saavuttamiseksi.

Lattiaviilennys tulee ottaa huomioon jo järjestelmän suunnitteluvaiheessa, jolloin tilat pystytään suunnittelemaan niin, että mm. kosteat tilat eriytetään omaksi järjestelmäkseen, jolloin niitä on mahdollista lämmittää samaan aikaan, kun muita tiloja viilennetään.

Lattiaviilennystä suositellaan käytettäväksi ainoastaan lattiarakenteissa, joissa putki on valettu betoniin tai muuhun massaan. Näin putki ei ole kosketuksissa ilman kanssa, eikä kondensoitumista tapahdu edes häiriötilanteissa. Samaan lämmitysrunkoon kytketään lämmönjakohuoneessa viilennys (kaukokylmä, maakylmä, vesikylmä, kylmäkone, jne.). Lämmönsiirrin sekä ensiöpiirin liitosputket tulee kondenssieristää kosteuden tiivistymisen välttämiseksi. Lisäksi eristetään myös lattialämmityksen ja -viilennyksen runkoputket.

Järjestelmästä saatava viilennysteho arvioitaessa on järkevä käyttää aina simulointiohjelmaa, koska auringon säteilyn tuoma lisäteho on merkittävä jopa 100 W/m².

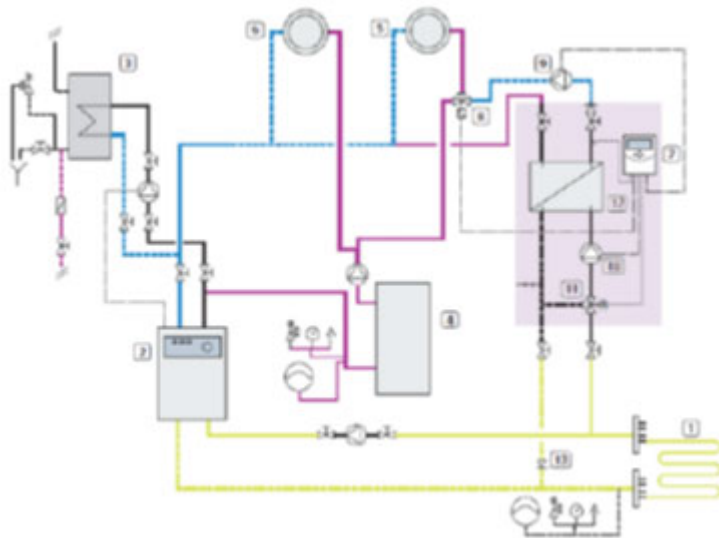
Lattiaviilennyksen osalta lattian pintalämpötila on yleensä 22–23°C, ja se suunnitellaan siten, ettei lattian pintalämpötila laske koskaan alle 20 °C.

Huonelämpötilaa ja kosteutta mittaavien huonetermostaattien avulla haluttu lämpötila voidaan määritellä huonekohtaisesti. Termostaatit katkaisevat kierron järjestelmässä, kun haluttu lämpötila on saavutettu tai mikäli huonekosteus nousee yli sallitun rajan. Järjestelmään voidaan liittää anturi viilennyksen menoputkeen lämmönjakohuoneen ulkopuolelle. Tällä valvotaan, ettei kastepistelämpötila alitu koskaan ja estetään kosteuden tiivistyminen kaikkiin järjestelmän osiin.

Lämmitys/viilennys vaihtokytkentää voidaan toteutustavasta riippuen ohjata manuaalisesti, lattialämmityksen/-viilennyksen säätöjärjestelmän tai taloautomaatiojärjestelmän avulla.



Lattiaviilennyksellä voidaan sitoa suurin osa auringosta säteilystä heti säteilyn osuessa lattiapintaan. Viileä pinta imee lämpösäteilyn lattiarakenteeseen, josta lämpö kuljetetaan pois.



1. Maaliospiiri esim. maalämpökaivossa
2. Maalämpöpumppu
3. Lämpimän käyttöveden valmistus
4. Varaaja
5. Kuvien tilojen lattialämmitys-/viilennyspiiri
6. Kohteiden tilojen lattialämmityspiiri
7. Smatrix Move PLUS menovedenlämpötilansäädin
8. Lämmitys-viilennysvaihtoventtiili
9. Viilennyksen toisiopirin pumppu
10. Viilennyksen ensiöpiirin pumppu
11. 3-seventtili menoveden lämpötilan ohjaukseen
12. Lämmönsiirrin
13. Takaiskuventtiili

Esimerkki lattiaviilennyksen toteutuksesta pientalossa