Motiva

Energiatehokas ilmanvaihto

Ilmanvaihdon perusteet

Ilmanvaihdolla pyritään saamaan rakennukseen terveellinen ja viihtyisä sisäilma. Asuinrakennusten ilmanvaihto järjestetään siten, että ulkoilmaa tuodaan oleskelutiloihin kuten makuu- ja olohuoneisiin ja ilmaa poistetaan tiloista, joissa epäpuhtauksia pääasiassa syntyy, kuten keittiöstä, WC:stä, pesu- ja kylpyhuoneesta sekä vaatehuoneesta. Ilma virtaa siis oleskelutiloista aputiloihin päin.

Ilmanvaihdon tulee toimia jatkuvasti vähintäänkin minimiteholla. Rakennuksessa tarvitaan aina perusilmanvaihtoa, joka poistaa rakennus- ja sisustusmateriaaleista vapautuvat epäpuhtaudet. Asunnon ilmanvaihto on sopiva, kun oleskelutilojen ilma vaihtuu kerran kahdessa tunnissa.

Ilmanvaihto perustuu paine-eroon, joka saadaan aikaan joko puhaltimilla (koneellinen ilmanvaihto) tai lämpötilaeron ja tuulen yhteisvaikutuksella (painovoimainen ilmanvaihto). Mikäli tuloilma puhalletaan koneellisesti, kyseessä on **tulo- ja poistoilmanvaihto**, muussa tapauksessa vain **poistoilmanvaihto**. Jos tuloilmaa kostutetaan tai jäähdytetään, puhutaan **ilmastoinnista**.

Poistoilmanvaihdossa on tärkeää järjestää hallittu korvausilman sisäänotto esimerkiksi ulkoilmaventtiilien avulla. Koneellisen tulo- ja poistoilmanvaihdon etuna on mahdollisuus tuloilman suodatukseen ja lämmön talteenottoon poistoilmasta. Painovoimainen ilmanvaihto ei toimi, jollei sisä- ja ulkolämpötilan ero ole riittävä.

Rakennuksen vaipan tiiviys vaikuttaa keskeisesti rakenteiden kosteudensiirtoon ja ilmanvaihdon toimintaan. On tärkeää, että ilma kulkee rakenteessa ulkoa sisälle, koska Suomen kylmässä ilmastossa seinän sisään pääsevä sisäilman kosteus tiivistyy herkästi. Ilmanvaihdon on pidettävä huoneisto hieman alipaineisena. Ilmanvaihto pystytään helpoimmin hallitsemaan tiiviissä rakennuksessa, jossa lähes kaikki ilma kulkee ilmanvaihtojärjestelmän kautta. Käytännössä ilma vaihtuu sekä hallitusti että hallitsemattomasti ilmavuotoina.

Ilmanvaihtolaitteiston käyttö

Ilmanvaihtolaitteista on tunnistettava muutamia käyttöön liittyviä asetteluja ja kytkentöjä, joilla on suuri merkitys energiankulutukseen.

Pesuhuoneen lautasventtiilin säätäminen talviaikana painovoimaisessa ilmanvaihdossa

Talvikuukausina painovoimainen ilmanvaihto toimii suuren lämpötilaeron takia liian tehokkaasti, jos venttiilit ovat kesäasennossa. Säätämällä pesuhuoneen lautasventtiiliä pienemmälle talvikuukausina voidaan säästää lämmitysenergiaa n. 1 000 kWh/a. Luku perustuu 160 mm kanavassa olevaan lautasventtiiliin, jonka asentoa pienennetään talvikuukausina 30 mm:stä 10 mm:iin (ilmamäärä muuttuu 30 l/s → 15 l/s).

Koneellisen ilmanvaihdon tarpeenmukainen käyttö

Koneellisessa ilmanvaihdossa voidaan tarpeenmukaisella käytöllä pienentää energiankulutusta käyttötavoista, asumistilanteesta ja lämmöntalteenotosta riippuen. Vaikutus energiankäyttöön on lämmön talteenotolla varustetussa perusomakotitalossa n. 900 kWh/a ja ilman lämmön talteenottoa n. 1 100–1 500 kWh/a riippuen talon koosta ja asumistilanteesta.

Neliasentoisessa ilmanvaihtokoneessa asentojen suositeltavat käyttötavat eri asumistilanteissa ovat seuraavat:

Asento 1
- poissaoloasento, kun asunto on tyhjillään
- huom! 1-asento ei ole riittävä, jos asuntoon jää kuivuvaa pyykkiä

Asento 2
- asunnossa oleskelee yksi tai kaksi henkilöä
- tyhjillään olevassa asunnossa kuivataan pyykkiä
- pakkaskeleillä usein riittävä asento isommallekin porukalle

Asento 3
- normaaliasento, jolla tyypillisesti saavutetaan mitoitusilmamäärä
- asunnossa oleskelee useampi henkilö
- normaali ruuanlaitto
- pyykin kuivaus, pesutilojen kuivaaminen suihkussa käynnin jälkeen

Asento 4
- ilmanvaihdon tehostusasento
- käryn poisto ruuanlaiton yhteydessä
- saunominen
- sukujuhlat tai muu vastaava ison porukan kokoontuminen

Lämmöntalteenoton kesä- ja talviasento

Lämmön talteenoton ohitus tuli ensin lisävarusteeksi levylämmönsiirtimiin. Se mahdollistaa kesäaikana tuloilman viileämmän sisäänpuhalluslämpötilan.

Kesäkäytön ohitus on voitu toteuttaa yksinkertaisella ohituspellillä, joka käännetään lämmönsiirtimen ilmareittien esteeksi niin, että lämmön talteenotto poistoilmasta tuloilmaan estyy. Toinen vaihtoehto on vaihtaa lämmöntalteenottokennon tilalle kesäajaksi ns. kesäkenno, jossa tulo- ja poistoilmavirrat ohittavat toisensa. Samalla, kun kesäkäytön ohituspelti kytketään toimintaan tai vaihdetaan kesäkenno, on syytä pienentää tuloilman jälkiläm-

mityksen asetus alimpaan mahdolliseen arvoonsa, jotta se ei mene päälle ja kuluta turhaan energiaa.

Lämmön talteenotto tulee muistaa palauttaa takaisin talvikäytön asentoon hyvissä ajoin ennen lämmityskauden alkua. Unohdus johtaa siihen, että talvikaudella lämmön talteenotto on pois käytöstä ja jälkilämmitysvastus turhaan päällä.

Regeneratiivisissä (pyörivissä) lämmönsiirtimissä on yleisimmin raitisilmaviilennyksen mahdollistama ohjaus, joka hoitaa viilennyksen ilman, että järjestelmän sulkupeltejä tarvitsee säätää. Samalla pyörivä lämmönsiirrin toimii myös viileyden talteenottajana ja hidastaa asunnon lämpenemistä kuumina kesäpäivinä. Syksyisin on hyvä varmistaa, että laite toimii oikein ja lämmön talteenotto toimii kuten pitääkin.

Tuloilman lämpötila

Ilmanvaihtokoneissa on tuloilman sisäänpuhalluslämpötilan säätötoiminto. Säädöllä tuloilman lämpötilaa voidaan nostaa jälkilämmitysvastuksen tai -patterin avulla sopivaksi, jos poistoilmasta lämmön talteenotolla saatu lämpö ei riitä yksin poistamaan vedon tunnetta. Tuloilman lämmityksen energiankulutukseen valitulla säätöasettelulla on ratkaiseva merkitys.

Tuloilman lämpötilan asetusarvosta ja jälkilämmitysvastuksen/-patterin tehosta riippuen voi lisälämmityksen energiankulutus nousta 320 kWh/a yhtä C-astetta kohden. Arvo pätee, kun sisäänpuhalluslämpötila on huonelämpötilan luokkaa tai yli. Matalammilla sisäänpuhalluslämpötiloilla huonelämmittimien lämmitystarve lisääntyy eli ne alkavat kompensoida liian kylmää sisäänpuhalluslämpötilaa.

Eri valmistajien laitteissa jälkilämmitysvastuksen/-patterin teho riippuu koneen ilmamääräkapasiteetista, mutta saman kokoluokan laitteiden jälkilämmitystehot saattavat vaihdella 500–2 000 W:n välillä.

Viihtyvyydelle ja ilmanvaihdon toiminnalle paras tilanne on, kun sisäänpuhallusilman lämpötila on joitakin asteita huonelämpötilaa alhaisempi. Näin tuloilma sekoittuu hyvin huonetilan oleskeluvyöhykkeellä. Liian korkea sisäänpuhalluslämpötila jättää tuloilman katonrajaan, koska lämmin ilma ei laskeudu oleskeluvyöhykkeelle.

Energian käytön tehokkuuden kannalta lämmitys kannattaa siirtää mahdollisimman paljon varsinaisille huonetilojen lämmittimille, jotka ovat tarkkasäätöisempiä ja hyödyntävät ilmaislämmöt ja sisäiset lämpökuormat paremmin kuin ilmanvaihtokone. Tällöin tuloilman jälkilämmityksen asetusarvo kannattaa säätää mahdollisimman alhaiseksi viihtyvyyden kärsimättä. Suositeltava arvo sisäänpuhalluslämpötilalle on lämmityskaudella 15–17 °C. Kesäisin vastus kannattaa kytkeä kokonaan pois päältä.

Venttiilien käyttö

Saunan löylyhuoneen poistoilmaventtiili on tavallisesti käsin säädettävä. Sitä voidaan pienentää saunan lämmittämisen ajaksi ja säätää sopivaksi saunomisen ajaksi, jotta kiukaan lämpöä ei poistu liikaa ilmanvaihdon mukana. Saunomisen jälkeen venttiili avataan, ja saunan kuivuttua venttiilin asentoa voidaan jälleen pienentää.

Ilmanvaihtolaitteiston huolto

Kaikki ilmanvaihtokoneet vaativat säännöllistä huoltoa.
Huomio tulee kiinnittää koneiden puhdistukseen ja suodattimien vaihtoon.

Suodattimien vaihto

Ilmanvaihtokone voidaan huoltaa pysäyttämällä ensiksi kone, kytkemällä se jännitteettömäksi ja avaamalla etukansi. Tätä ennen on syytä perehtyä koneen valmistajan käyttö- ja huolto-ohjeeseen. Etukannen alta paljastuvat koneen pääosat ovat eri valmistajien koneissa kuta kuinkin samannäköisiä.

Suodattimet on sijoitettu lämmöntalteenotto-osan molemmille puolille. Tuloilmalle on tavallisesti varattu kaksi suodatinta, karkeasuodatin ja hienosuodatin. Poistoilmalle on varattu yksi karkeasuodatin. Suodattimet voidaan helposti vetää ulos paikoiltaan puhdistusta ja uusimista varten. Suodattimet tulee puhdistaa esimerkiksi imuroimalla pari kertaa vuodessa ja uusia vähintään kerran vuodessa.

Likaantuneet suodattimet heikentävät lämmöntalteenotto-osan toimintaa, koska ne alentavat etenkin tuloilman virtausmäärää. Lisäksi huonetilojen ilman vaihtuvuus heikkenee. Likaantuneet suodattimet heikentävät lämmöntalteenottokennon läpi kulkevia ilmavirtoja ja pienentävät näin hyödyksi saatua lämpömäärää. Hyötysuhteen lasku voi lisätä lämmitysenergian kulutusta.

Lämmöntalteenotto-kennon puhdistus

Normaalikäytössä lämmöntalteenotto-osa pysyy puhtaana, kun huolehditaan suodattimien vaihdosta. Muutaman vuoden välein levylämmönsiirrin on syytä vetää irti paikaltaan ja puhdistaa vedellä ja tarkoitukseen sopivalla pesuaineella.

Likaantuneen lämmöntalteenottokennon hyötysuhde on heikentynyt, koska lämpö ei johdu likakerroksen läpi tehokkaasti. Vaikutukset ovat samat kuin suodattimien ollessa likaiset.

Regeneratiivisen lämmöntalteenottolaitteen puhdistus

Regeneratiivinen eli pyörivä lämmöntalteenottolaite puhdistetaan samoin kuin levylämmönsiirrin. Lämmönsiirrin voidaan irrotettuna suihkuttaa vedellä tai puhaltaa paineilmalla puhtaaksi. Painepesuria ei saa käyttää.

Siirtimen puhdistuksessa ja sen pyörivien mekaanisten osien huollossa on noudatettava valmistajan ohjeita. Vaihtamalla suodattimet säännöllisesti vältetään siirtimen likaantuminen ja laite pysyy toimintakunnossa.

Venttiilien puhdistus

Huomio kannattaa kiinnittää venttiilien puhtauteen. Erityisesti kosteiden huonetilojen poistoventtiileihin kertyy helposti vaatepölyä, joka alkaa kerätä venttiilin ilmarakoon silmin nähtävää likakerrostumaa. Venttiileitä puhdistettaessa on varottava muuttamasta niiden asentoja, ettei asunnon alipaineistus häviä.

Ulkoseinän raitisilmaventtiili voi olla joissakin tapauksissa jo valmiiksi hivenen alimittainen. Mahdollisten epäpuhtauksien kuten hyönteisten aiheuttamien tukosten johdosta ilman saanti kojeelle voi vaikeutua. Raitisilmaventtiili on syytä määräajoin tarkastaa ja puhdistaa.

Kanaviston kunnossapito

Jäteilmakanavan kattoläpiviennin vesieristystä ja vesitiiviyttä on tarkkailtava säännöllisesti kosteusvaurioiden välttämiseksi.

Ilmanvaihtokanaviston nuohousta koskevat rakentamismääräykset asettavat tiettyjä aikarajoja. Suositeltavaa olisi nuohota kanavat tarpeen mukaan, kuitenkin vähintään kymmenen vuoden välein. Viime vuosina kaupallisten nuohouspalvelujen tarjonta on lisääntynyt. Nuohouspalveluyrittäjät tarjoavat myös ilmamäärien mittaus- ja säätöpalvelua. On varmistettava, että mittaus- ja säätötyö tehdään huolellisesti.

Hyvä sisäilma kotona ja työpaikalla

Seuraavan listan avulla voit tarkistaa, toimiiko ilmanvaihtosi kunnolla kotona ja työpaikallasi.

1. Asuntoon tai työhuoneeseen astuttaessa ilman tulee tuntua raikkaalta.

2. Tunkkaisuus ja hajut voivat merkitä ongelmaa. Jokaisessa huoneessa tulee olla aukinainen ilman tulo- ja poistoilmaventtiili tai siirtoilma-aukko (esim. kynnysrako).

3. Ilmanvaihto on liian pieni, jos kosteus tiivistyy ikkunaan tai peiliin tai jos hyvin lingottu pyykki ei kuivu alle vuorokaudessa. Syynä kosteuden tiivistymiseen ikkunoihin voi olla myös asunnon ylipaineisuus, joka voi yhdessä huonon höyrysulun kanssa aiheuttaa vakavia kosteusvaurioita rakenteelle.

4. Keittiön hyvä ilmanvaihto edellyttää liesituuletinta tai -kupua. Ilmaa kierrättävä liesituuletinkin auttaa, muttei korvaa ilmanvaihtoa. Suodattimet on vaihdettava usein.

5. Liesituulettimen rasvasuodatin on pestävä vähintään 2–3 kertaa vuodessa. Poistoventtiilit tulee puhdistaa 1–2 kertaa vuodessa.

6. Hajujen leviäminen asuntojen välillä voi johtua väärin säädetystä ilmanvaihdosta tai huonosta korvausilman saannista.

7. Saunan ilmanvaihto on liian pieni, jos sauna ei kuivu käytön jälkeen seuraavaan aamuun mennessä.

8. Ulkoa tuleva ilma on talvella kylmää ja saattaa aiheuttaa vetoa etenkin painovoimaisessa ja koneellisessa poistoilmajärjestelmässä. Haitat ilmanvaihtoventtiilien sulkemisesta ovat kuitenkin vetohaittoja suuremmat.

9. Ilmanvaihtoa tarvitaan asunnoissa eniten yöllä, kun kaikki ovat kotona.

10. Asuinkerrostaloissa ja rivitaloissa yhtiö on vastuussa ilmanvaihdon toiminnasta. Ota yhteys isännöitsijään tai hallitukseen, jos ilmanvaihto ei toimi. Ellei mitään tapahdu, kutsu apuun kunnallinen terveystarkastaja.

Ilmanvaihdon riittävyyttä voidaan arvioida luotettavasti vain mittausten avulla. Nyrkkisääntönä voidaan kuitenkin pitää, että paperiarkin pitäisi imeytyä poistoilmaventtiiliin kiinni. Kylpyhuoneen ilmanvaihto on liian pieni, jos peili höyrystyy normaalin suihkun aikana eikä huuru poistu lyhyen ajan kuluessa (5 –10 minuuttia). Mittausten avulla varmistetaan että ilmanvaihto toimii suunnitellusti ja vältetään mahdolliset kosteusvauriot.

Lähde: Sisäilmayhdistys ry.

Motiva Oy
Urho Kekkosen katu 4–6 A
PL 489
00101 Helsinki

Puhelin 0424 2811
Faksi 0424 281 299
www.motiva.fi

Ympäristömerkitty painotuote 441 / 017

Tämä ilmanvaihdon käyttö- ja huolto-ohje on tuotettu sähkölämmityksen tehostamisohjelma Elvarin yhteistyönä. Elvari-ohjelmassa ovat olleet mukana Motiva Oy, Energiapolar Oy, Energiateollisuus ry, Fortum, Helsingin Energia, JE-Siirto Oy, Järvi-Suomen Energia Oy, Kymenlaakson Sähköverkko Oy, NIBE-Haato Oy, PKS Sähkönsiirto Oy, Savon Voima Verkko Oy, Suomen lämpöpumppuyhdistys SULPU ry, Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry, Vattenfall Verkko Oy ja Voimatori Oy. Työ- ja elinkeinoministeriö on osallistunut oppaan rahoituk-seen. – Teksti: Elvari – Ulkoasu: Merja Sainio/Designio – Kuvat: Kimmo Metsäranta, Kristiina Kontoniemi, Carl Dahlstedt, Jukka Heiskanen, Karin Smeds ja Anna Nildén /Gorilla, Paul von Stroheim/SKOY – Paino: Lönnberg Print, Helsinki – Paperi: Munken Polar 200 g – Painosmäärä: 2 000 kpl 03/2010