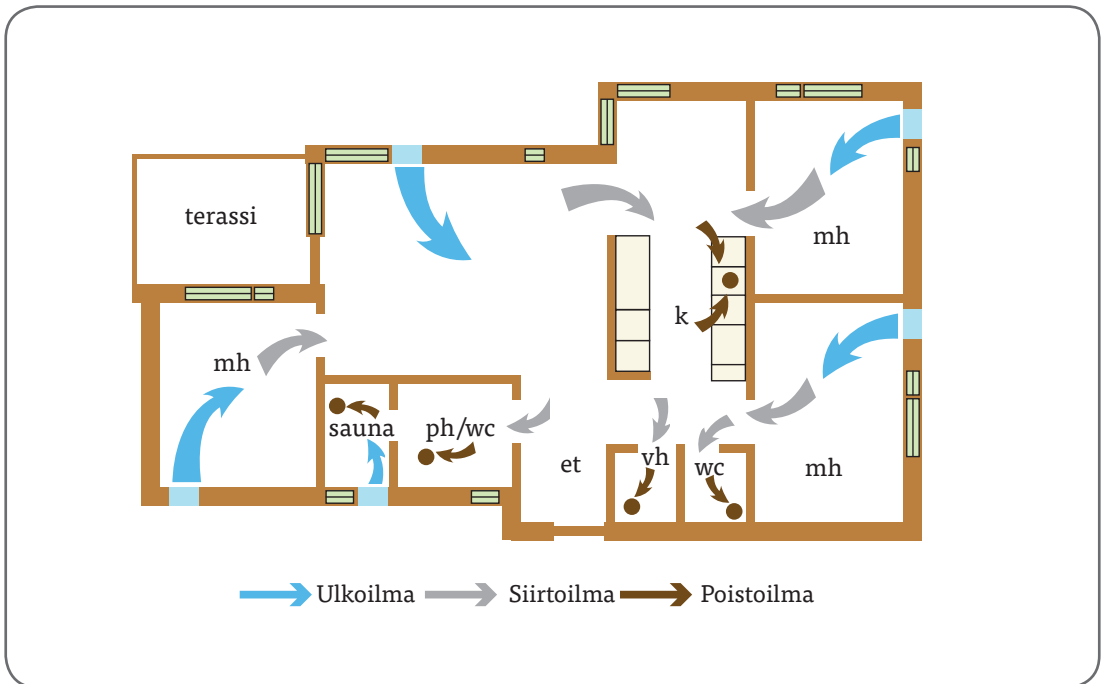




Raikkaan ja terveellisen sisäilman edellytys on hyvä ja oikein toimiva ilmanvaihtojärjestelmä. Ilmanvaihtojärjestelmän tehtävänä on poistaa sisäilmasta hiukkasmaisia ja kaasumaisia epäpuhtauksia ja kosteutta sekä tuoda raikasta ulkoilmaa korvausilmaksi. Epäpuhtaudet ovat esimerkiksi ihmisestä ja ihmisen toimintoista, lemmikeistä, rakennus- ja sisustusmateriaaleista, tekstiileistä ja tavaroista sekä pesu- ja puhdistusaineista peräisin olevia hajuja ja pölyjä.

Asuinrakennusten ilmanvaihdon tulee toimia siten, että raikasta ilmaa tuodaan tuloilmaventtiilien kautta oleskelutiloihin eli makuu-, olo- ja työhuoneisiin ja poistetaan poistoilmaventtiileistä, jotka sijaitsevat niin sanotuissa likaisissa tiloissa eli keittiössä, WC:ssä, pesutiloissa ja vaatehuoneessa. Jotta ilma pääsee siirtymään asunnon sisällä tilasta toiseen, kannattaa sisäovia pitää auki eivätkä ovet saa olla liian tiiviitä. Oven ja kynnyksen välissä tulisi olla noin parin sentin ilmaväli ilman siirtymisen varmistamiseksi.





Ilmanvaihdon tulee toimia aina

Ilmanvaihdon tulee olla toiminnassa jatkuvasti, vähintään minimiteholla, vaikka rakennuksen käyttäjä ei olekaan paikalla. Rakennuksessa tarvitaan aina perusilmanvaihtoa, joka poistaa esimerkiksi rakennus- ja sisustusmateriaaleista sekä tekstiileistä ja pesuaineista syntyvät epäpuhtaudet ja tuo tilalle raikasta ulkoilmaa.

Asuinkerrostaloissa on yleensä kaksinopeuspuhaltimet, jotka toimivat täydellä teholla lähinnä oletettuina ruuanlaittoaikoina aamuisin ja iltaisin (yhteensä 4-8 tuntia vuorokaudessa) ja muina aikoina puolella teholla. Jos epäilee, ettei ilmanvaihtolaitteisto ole jatkuvasti toiminnassa tai toimii muuten puutteellisesti, on syytä ottaa yhteyttä isännöitsijään tai kiinteistönhuoltoon. Taloyhtiön yhtiökokouksessa kannattaa ottaa keskusteluun ilmanvaihdon käyntiajat, jos sisäilma kotona ei koskaan tunnu raikkaalta. Esimerkiksi ilmanvaihdon tehostaminen aikaisemmin aamulla vähentää tunkkaisuutta.

Merkkejä riittämättömästä ilmanvaihdesta

Asunnossa ilmanvaihdon suuruus on sopiva, kun ilma vaihtuu keskimäärin kerran kahdessa tunnissa. Ilmanvaihdon suuruutta voidaan luotetta-

vasti arvioida vain mittauksen avulla. Nyrkisääntö on, että paperiarkin tulisi pysyä koneellisen ilmanvaihdon poistoilmaventtiilissä kiinni. Kylpyhuoneen ilmanvaihto on liian pieni, jos kylpyhuoneen peili höyrystyy normaalin suihkun aikana eikä huuru poistu 5–10 minuutissa. Tunkkainen haju on myös yleensä merkki puutteellisesta ilmanvaihdesta.

Ulko-oven avaamisen vaikeus tai voimakas ilmavirtaus postiluukusta kielivät siitä, ettei korvausilman saanti ole riittävää. Tilanteen parantamiseksi voidaan asentaa tuloilmaventtiilit ulkoseinään, puiseen ikkunan tuuletusluukkuun tai ikkunakarmiin. Ensiapuna voidaan makuu- ja olohuoneissa poistaa tiivistettä sisäikkunoiden yläreunasta ja ulkoikkunoiden alareunasta noin 30 senttimetrin matkalta.

Aamuisin makuuhuoneen tunkkainen ilma voi kertoa siitä, että sisäovien ja niiden kynnysten väliin ei ole jätetty tarvittavaa rakoä siirtoilmalle. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että kaikkien sisäovien ja kynnysten väliin tulee tehdä parin sentin rako ilman siirtymisen varmistamiseksi myös silloin, kun ovet ovat kiinni. Vaihtoehtoisesti sisäoviin voi asentaa siirtoilmasäleikön.

Kolme erilaista ilmanvaihtojärjestelmää

Ilmanvaihto voidaan toteuttaa joko painovoimaisena tai koneellisesti. Kun ilmanvaihtoon yhdistetään myös ilman käsittelyä, kuten kostutusta tai jäähdytystä, puhutaan ilmastoinnista (yleensä liike- ja toimistorakennuksissa).

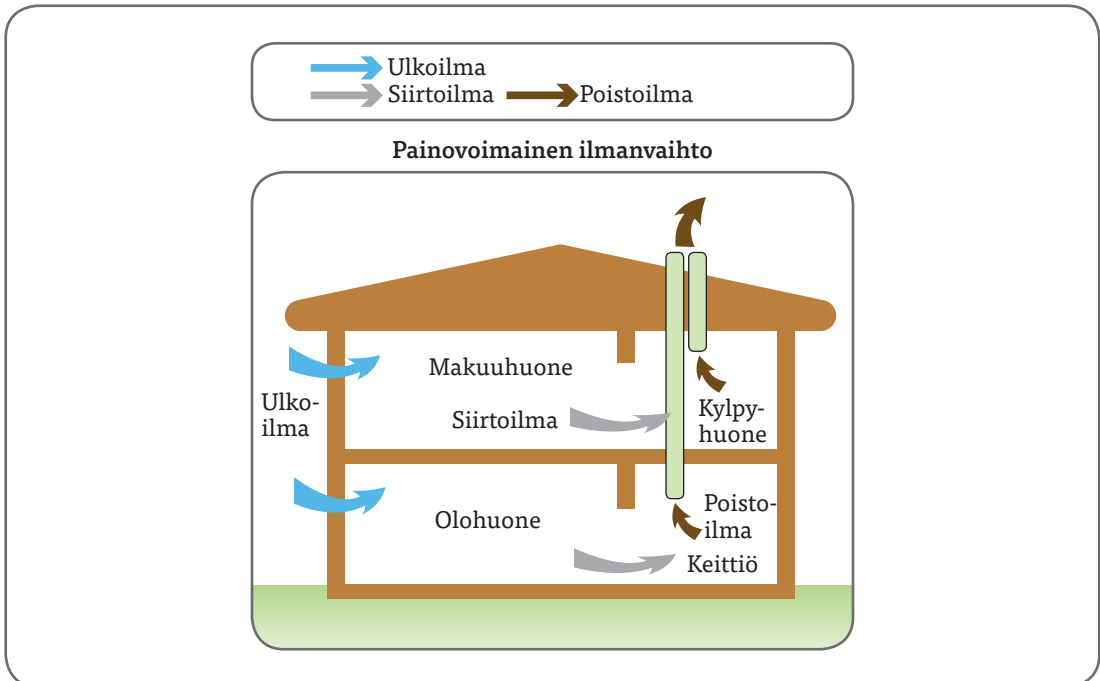
Painovoimainen ilmanvaihto

Painovoimainen ilmanvaihto on asuntojen yleisin ilmanvaihtotapa Suomessa. 1960-luvulle asti asunnoissa oli lähes yksinomaan painovoimainen ilmanvaihto. Nykyään painovoimaista ilmanvaihtoa ei enää juurikaan suosita, koska sillä ei aina saada järjestetyksi riittävää ilmanvaihtoa kaikkiin huonetiloihin. Se myöskään ole energia- tehokas järjestelmä.

Painovoimainen ilmanvaihto perustuu lämpötilan ja tuulen aiheuttamiin paine-eroihin

sisä- ja ulkoilman välillä. Painovoimaisen ilmanvaihdon ongelmana on se, että sääolosuhteiden vaihtelusta johtuen ilmanvaihdon ilmavirrat vaihtelevat: kylmällä ja tuulisella säällä ilmanvaihto on tehokkainta ja lämpimällä ja tuulettomalla säällä olematon. Poistoilmahormissa ilma saattaa helposti virrata väärään suuntaan ja aiheuttaa sisätiloihin haju- ja pölyhaittoja.

Painovoimaisen ilmanvaihdon toiminnan edellytyksenä on, että tuloilmaventtiilit ovat tarpeeksi suuret ja että niitä on kaikissa oleskelutiloissa. Jos tuloilmaventtiilejä ei ole, tulee ne asentaa. Samalla tulee tarkastaa, että siirtoilmareitit tulo- ja poistoilmaventtiilien välillä ovat olemassa. Myös poistoilmahormin pituus vaikuttaa ilmanvaihdon toimintaan. Mitä korkeampi hormi on, sen paremmat edellytykset toimivalle ilmanvaihdolle.



Koneellinen poistoilmanvaihto

Koneellinen poistoilmanvaihto yleistyi 1960-luvulla. Koneellisessa poistoilmanvaihdossa ilma poistetaan puhaltimien avulla, joka on asuinrakennuksissa yleensä katolla oleva huippumuri.

Korvausilman saanti toteutetaan yleensä tuloilmaventtiilien avulla. Joissain rakennuksissa on käytetty myös niin sanottuja raitisilmapattereita, joissa tuloilma otetaan sisälle patterin takana olevien venttiileiden kautta. Koneellisen poistoilmanvaihdon ilmavirtojen suuruus ei juurikaan riipu sääolosuhteista vaan ilmavirtoja voidaan lisätä tai vähentää muuttamalla poistopuhaltimen kierrosnopeutta.

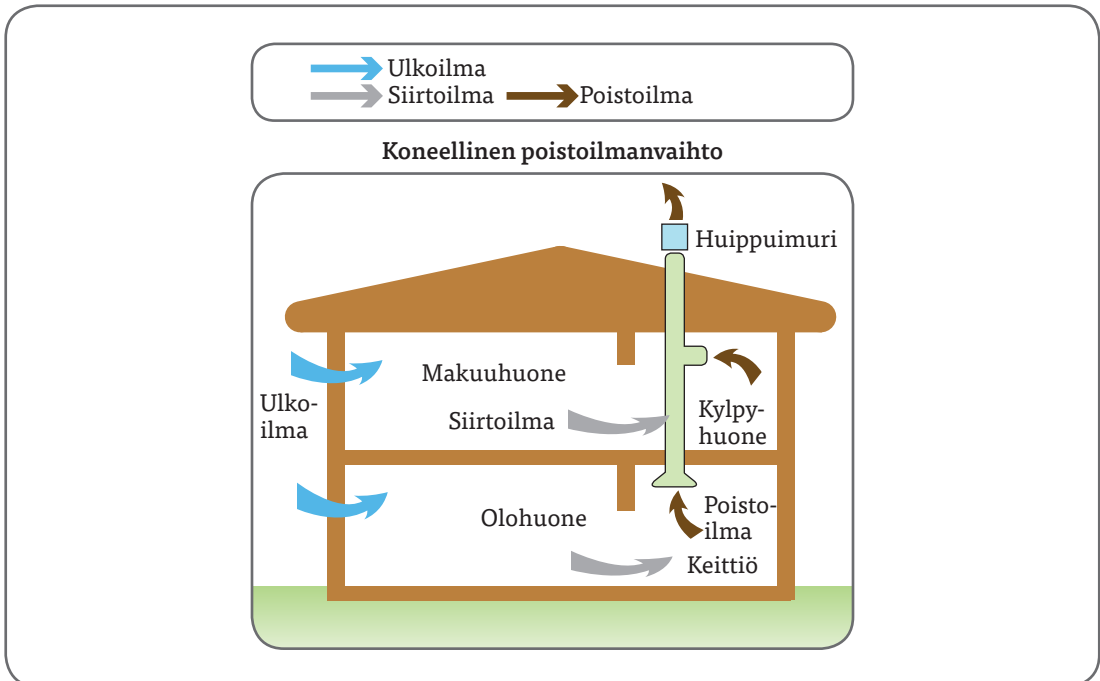
Koneellisen poistoilmanvaihdon yleinen ongelma on riittämätön korvausilman saanti. Valitettavan usein tuloilmaventtiilejä on liian vähän tai niitä ei ole lainkaan ja ilma vedetään sisään rakenteiden kautta. Jos tuloilmaventtiilejä ei ole, on ne asennettava. Paras vaihtoehto on asentaa

venttiilit ulkoseiniin tai puisiin tuuletusluukkuihin. Vaihtoehtoisesti ne voidaan asentaa myös ikkunankarmeihin. Samalla tulee tarkistaa siirtoilmareittien olemassaolo.

Asuinkerrostaloissa koneellinen poistoilmanvaihto on toteutettu yhteiskanavajärjestelmällä. Koska poistoilmakanavisto ja laitteisto ovat yhteisiä, asukkaat eivät itse pysty vaikuttamaan ilmanvaihdon tehokkuuteen.

Omakoti- ja rivitaloissa poistopuhaltimen ohjaus on yleensä liesikuvun yhteydessä. Tällöin asukkaalla on mahdollisuus vaikuttaa ilmanvaihdon tehokkuuteen.

Koneellinen poistoilmanvaihtojärjestelmä ei ole energiatehokas. Lisäksi ilmavirrat voivat aiheuttaa vetoa, koska sisään tulevaa ilmaa ei ole lämmitetty. Markkinoilla on tarjolla korvausilmaa lämmittäviä venttiileitä, jolloin tältä ongelmalta vältytään.



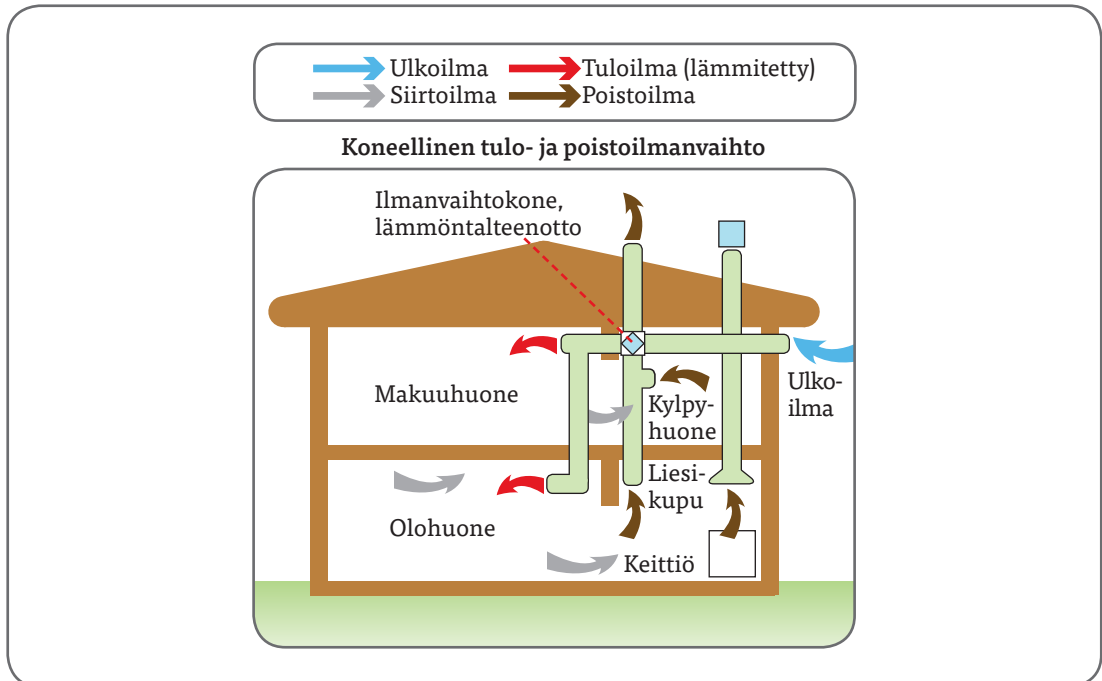
Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto

Nykyään lähes kaikki omakotitalot varustetaan koneellisella tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmällä. Koneellisessa tulo- ja poistoilmanvaihdossa ilma puhalletaan sisään ja poistetaan koneen kautta. Järjestelmän etu on se, että sisään tuleva ilma voidaan lämmittää ennen sisään puhallusta. Sisään puhallettavan ilman lämmittämiseen käytetään poistoilmasta kerättyä lämpöenergiaa eli kone on myös energiatehokas. Lisäksi etenkin allergisen ja hengityssairaana kannalta tärkeää on sisään tulevan ilman suodatus; suodattimien avulla voidaan tehokkaasti estää esimerkiksi katu- ja siitepölyjen sisäänpääsyä.

Kerrostaloissa koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä voidaan toteuttaa asunto- tai rakennuskohtaisilla laitteilla. Asuntokohtaisessa järjestelmässä jokaisessa asunnossa on oma ilmanvaihtokone, jonka tehoa asukas voi tarpeen mukaan säätää.

Koneellisen tulo- ja poistoilmanvaihdon avulla saadaan varmin riittävä ja hallittu ilmanvaihto kaikkiin huonetiloihin nykyisissä tiiviissä rakennuksissa. Vastaavasti kuin muissakin ilmanvaihtojärjestelmissä, myös tässä järjestelmässä tulee varmistaa ilman siirtyminen huoneesta toiseen siirtoilmareittien kautta. Koneellisessa tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmässä kannattaa panostaa oikean kokoiseen ilmanvaihtokoneeseen ja hyvään äänenvaimennukseen.

Harvinaisemmassa ilmalämmitysjärjestelmässä asunnon ilmanvaihto ja lämmitys on yhdistetty yhteen järjestelmään. Lämmityksen vuoksi ilmamäärät tällaisessa järjestelmässä ovat selvästi suuremmat kuin pelkässä ilmanvaihtojärjestelmässä ja siksi laitteiston ja kanaviston puhtautteen kannattaa kiinnittää erityistä huomiota.



Ilmanvaihtolaitteiden käyttö

Hyvä sisäilmanlaatu edellyttää, että rakennusta ja sen laitteita käytetään oikein ja huolletaan säännöllisesti. Ilmanvaihdon tulee olla jatkuvasti toiminnassa myös silloin, kun asunnossa ei ole kella. Puhaltimen tulee siis olla aina käynnissä ja venttiilien tulee olla aina auki. Näin estetään epäpuhtauspitoisuuksien ja kosteuden haitallinen kohoaminen huoneilmassa.

Työpaikoilla tai esimerkiksi kouluissa ja päiväkodeissa ilmanvaihtoa voidaan säätää pienemmäksi silloin, kun rakennuksessa ei ole ketään paikalla, mutta laitteistoa ei saa sammuttaa kokonaan. Kaikki ilmastointikoneet olisi käynnistettävä vähintään kaksi tuntia ennen rakennuksen käyttäjien saapumista.

Harkitsematon energiansäästö ilmanvaihdon ja sisäilman laadun kustannuksella ei ole hyväksyttävää siitä seuraavien terveys- ja viihtyisyys-haittojen sekä kosteusvaurioriskin takia.

Ilmanvaihdon tehostaminen

Asunnoissa on tarpeen tehostaa ilmanvaihtoa esimerkiksi ruuanlaiton tai suihkun, saunomisen ja siivouksen aikana. Koneellisessa ilmanvaihdossa tehostaminen tapahtuu säätämällä puhaltimen pyörimisnopeutta. Painovoimaisen ilmanvaihdon tehostamiskeino on ikkunatuuletus, mutta ikkunatuuletusta voi käyttää tarvittaessa myös koneellisessa ilmanvaihtojärjestelmässä. Kaikkiin huoneisiin tulisi aina suunnitella kunnolliset tuuletusikkunat.

Ristiveto – mahdollisimman monta ikkunaa ja ovea auki yhtä aikaa – on energiatehokkain tuuletustapa. Hetkellinen tehokas tuuletus vaihtaa asunnon ilman nopeasti ja tämän jälkeen ikkunat ja ovet laitetaan kiinni. Pitkän aikaa raollaan olevat ikkunat kertovat, että rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä ei toimi.



Hengityслиiton sisäilma- ja korjausneuvontapuhelin palvelee numerossa 020 757 5181.

Sisäilma- ja korjausneuvojat vastaavat homevaurioihin, ilmanvaihto-ongelmiin ja muihin sisäilma-asioihin liittyviin kysymyksiin.

Neuvonta on maksutonta. Puhelusta peritään tavanomainen 0207-alkuisen numeron puhelumaksu. Puhelujen kulloitsetkin hinnat ja päivystysajat selviävät Hengityслиiton [www-sivuilta](http://www.sivuilla).

Laitteiden huolto

Ilmanvaihdon oikean toiminnan edellytyksenä on se, että poisto- ja tuloilmavirrat on säädetty suunnitelmien ja käyttötarpeiden mukaisiksi. Asukkaiden tai työntekijöiden ei tule itse säätää eikä varsinkaan tukkia venttiilejä. Myöskään muutoksia ilmanvaihtojärjestelmään ei saa tehdä ilman taloyhtiön lupaa.

Ilmanvaihtojärjestelmä vaatii myös puhdistamista. Ilmanvaihtokanaviston puhtaus pitää tarkistaa ja tarvittaessa puhdistaa ennen rakennuksen käyttöönottoa ja vähintään kymmenen vuoden välein. Puhdistustyön jälkeen ilmavirrat tulee säätää. Taloyhtiössä ilmanvaihtokanaviston puhdistuksesta ja säädöstä huolehtii taloyhtiö.

Poistoilmaventtiilit asukkaan pitää itse puhdistaa pari kertaa vuodessa. Pölyiset venttiilit heikentävät ilmanvaihtoa. Venttiilit irrotetaan, jonka jälkeen ne voidaan pyyhkiä tai pestä. Venttiilin säätöasentoa ei tule muuttaa.

Mikäli asunnon ilmanvaihtojärjestelmässä on suodattimia, suodattimet on hyvä vaihtaa tai puhdistaa pari kertaa vuodessa. Liesituulettimen tai -kuvun rasvasuodatin kannattaa pestä tai vaihtaa muutaman kuukauden välein. Ilmanvaihtojärjestelmien suodattimien vaihto- ja puhdistustyö kuuluu lähtökohtaisesti asukkaalle.

Taloyhtiöissä vastuu suodattimien vaihdosta olisi hyvä siirtää esimerkiksi huoltoyhtiölle, jolloin vaihto tulisi tehtyä säännöllisesti kaikissa asunnoissa.



Pölyiset venttiilit heikentävät ilmanvaihtoa ja siksi niiden puhdistuksesta tulee huolehtia.

Ilmanvaihdon saneerauksen kustannukset

Koneellinen tulo- ja poistoilmavaihto maksaa tavanomaiseen uuteen omakotitaloon noin 10 000 euroa. Tähän sisältyy suunnittelu, laitteet ja asennus.

Koneellinen tulo- ja poistoilmavaihto on mahdollista toteuttaa asuntoon jälkikäteenkin, kuten myös kerrostaloihin asuntokohtaisesti. Vanhaan rakennukseen asennettaessa lisäkustannuksia tulee rakennusteknisistä töistä, joten ilmanvaihtojärjestelmän uusiminen on edullisinta ajoittaa peruskorjauksen yhteyteen. Jotta varmistetaan asuntoon toimiva ilmanvaihto, tulee kääntyä ammattitaitoisen ilmanvaihtosuunnittelijan puoleen.

Lämmön talteenotto säästää

Ilmanvaihdon osuus asuinrakennusten lämmitysenergiankulutuksesta on noin 30–40 prosenttia. Lämmön talteenoton avulla saadaan siirrettyä keskimäärin puolet lämmöstä poistoilmaasta tuloilmaan.

Puhaltimien sähkönkulutuksen osuus ilmanvaihdon energiankulutuksesta on vain pieni osa eli noin 10 prosenttia. Puhaltimen käyttämää sähköenergiaa voidaan suuruusluokaltaan verrata sadan watin hehkulampun kulutukseen.

Ratkaisuja tyypillisiin ongelmiin

Hajujen kulkeutuminen

Ruuanhaju ja tupakansavu voivat kulkeutua porraskäytävästä oven ja postiluukun kautta. Hajut voivat levitä huoneistosta toiseen rakenteiden läpi, ilmanvaihtojärjestelmän yhteiskanavan kautta, ilmanvaihtohormien halkeamien kautta tai asuntojen läpi kulkevien tiivistämättömien putkiläpivientien kautta.

Ongelma korjaantuu tasapainottamalla talon ilmanvaihtojärjestelmän ilmavirrat, varmistamalla huoneistokohtaisesti riittävä korvausilman saanti suoraan ulkoa ja tiivistämällä mahdolliset vuotokohdat.

Kannattaa varmistaa, ettei naapuri ole asentanut omaa puhallinta (esim. liesituuletinta) yhteiskanavaan.

Veto

Vedon tunne yhdistetään yleensä liian suureen ilmavirtaukseen, mutta kyseessä voi olla myös liian alhainen ilman lämpötila, rakenteiden ilma- vuodot tai suurien kylmien pintojen, esimerkiksi suurien ikkunoiden alhaisen lämpötilan aiheuttama ilmanliike.

Kylmien ilmavirtojen ehkäisemiseksi tuloilma olisi lämmitettävä, mikä on mahdollista koneellisessa tulo- ja poistoilmanvaihdossa. Koneellisessa poistoilmanvaihdossa vedoton korvausilma saadaan parhaiten lämmittävien korvausilma-venttiilien avulla.

Liiallinen korvausilmareittien sulkeminen ja tiivistäminen johtaa riittämättömään ilmanvaihtoon.

Ilmanvaihdon aiheuttama melu

Ilmanvaihtojärjestelmä voi aiheuttaa häiritsevää melua. Ääni voi johtua puhaltimesta, ilman virtauksesta kanavistossa tai ilmanvaihtolaitteiden tärinästä. Yleinen ongelma on liian pieni ilmanvaihtokone, jota joudutaan käyttämään täydellä teholla, jolloin melutaso ylittyy.

Melua voidaan ehkäistä valitsemalla rakennusvaiheessa kapasiteetiltaan tarpeeksi iso ilmanvaihtokone, valitsemalla ja mitoittamalla kanavisto, kanavanosat ja laitteet oikein sekä asentamalla tarpeen mukaan äänenvaimentimia kanavistoon.

Äänenvaimennuksella varustettujen venttiilien käyttö sekä ilmavirtojen oikea säätö vähentävät myös melua. Ilmavuotoja ja rakenteita pitkin kulkeutuvaa melua voidaan torjua tiivistämällä ja eristämällä rakenteita.

Ilmanvaihto märkätiloissa

Rakennusten märkätilojen eli saunan sekä pesu- ja kylpyhuoneen käytössä syntyy aina kosteutta. Kosteus voi aiheuttaa rakenteeseen homevaurion, mikäli pinnat eivät pääse kuivumaan käytön jälkeen tarpeeksi nopeasti.

Kosteuden pääsemistä rakenteisiin ehkäisee parhaiten rakenteessa oleva kunnon vedeneristys. Lisäksi tiloissa tulee olla kunnon ilmanvaihto ja hyvä lämmitys. Kosteiden tilojen lattiaan on hyvä asentaa lattialämmitys, joka nopeuttaa rakenteiden kuivumista. Lattialämmitys tulee suunnitella niin, että sitä voidaan pitää päällä kesälläkin.

Ilmanvaihdolla ei pystytä korjaamaan jo syntyneitä kosteus- ja homevaurioita, vaan kostuneet rakenteet on vaihdettava tai kuivatettava ja puhdistettava huolellisesti. Kosteusvaurion syyt on ehdottomasti selvitettävä ja korjattava.

Pölyjen kulkeutuminen sisälle

Rautakaupoissa myydään tuuletusikkunoihin suodatinkangasta, jolla voidaan vähentää pölyjen kulkeutumista sisälle. Jos ikkunassa on valmiiksi esimerkiksi hyttysverkko tai sadevesiritilä, voidaan suodatinkangas kiinnittää siihen helposti kaksipuoleisen teipin avulla. Vaihtoehtoisesti suodatinkankaalle voi nikkaroida oman kehyksen.

Suodatin on vaihdettava pari kertaa vuodessa ja heti, jos se pääsee kastumaan.

Hyväkään ilmanvaihtojärjestelmä ei yksin riitä

Hyvin suunniteltu ja toteutettu ilmanvaihto on sisäilman laadun kannalta tärkeä, mutta ei ainoa tekijä. Laitteiden ja itse rakennuksen oikean käytön ja huollon avulla vältetään suurelta osalta terveys- ja viihtyisyysongelmia ja kalliita korjauksia.

Sisäilman kuormitusta voi vähentää myös valitsemalla mahdollisimman vähäpäästöisiä

M1-luokan rakennusmateriaaleja rakennettaessa ja remontoitaessa rakennusta. Lisää tietoa näistä materiaaleista löytyy Rakennustietosäätiön nettisivuilta www.rts.fi. Materiaaleista lähtevät voimakkaat hajut ovat yleensä merkki viihtyvyyttä tai terveyshaitasta.

Huolellinen siivous on myös tärkeä sisäilman laatuun vaikuttava tekijä.



Lisätietoa sisäilma-asioista
www.hengityслиitto.fi/sisailma
www.hometalkoot.fi

Sisäilma- ja korjausneuvonta 020 757 5181

Tule mukaan toimintaan – saat tietoa, tukea ja neuvoja arkeen.

Liity osoitteessa www.hengityслиitto.fi tai soittamalla Hengityслиittoon, p. 020 757 5000.

Tutustu myös muihin Hengityслиiton oppaisiin osoitteessa www.hengityслиitto.fi/julkaisut.



 **Hengityслиitto**

Hengityслиitto edistää hengitysterveyttä ja
hengityssairaana hyvää elämää.

www.hengityслиitto.fi | p. 020 757 5000