

# Kodin sisäilma ja ilmanvaihto

OPAS ARJEN TUEKSI



1. painos

Hengityслиitto edistää hengitysterveyttä  
ja hengityssairaana hyvää elämää.

 Hengityслиitto

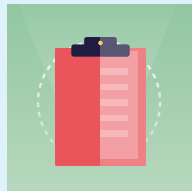
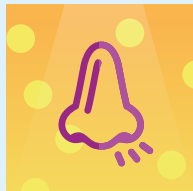
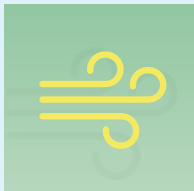
**T**ästä oppaasta löydät tiivistettyä tietoa kotien ja muiden asuinrakennusten sisäilmasta ja ilmanvaihdosta. Ihminen hengittää noin 15 000 litraa ilmaa vuorokaudessa, joten hengitysilman laadulla on merkitystä. Monet ihmiset viettävät sisätiloissa suuren osan arjestaan, jolloin sisäilman laadun merkitys korostuu.

Sisäilman laatu vaikuttaa ihmisten viihtyvyyteen, hyvinvointiin, työtehoon ja terveyteen. Terveellinen sisäympäristö on mahdollisimman hajutonta, pölytöntä, vedotonta, melutonta ja lämpötilaltaan miellyttävää.

Jos haluat tietoa kosteusvaurioista ja niiden vaikutuksista terveyteen, tutustu Hengityслиiton Kodin kosteusvauriot ja terveys -oppaaseen.

## SISÄLLYS:

<b>1.</b>	Sisäilmaan vaikuttavat tekijät	3
<b>2.</b>	Ilmanvaihto	3
2.1	Kodin ilmanvaihdon toiminta	3
2.2	Mistä tunnistaa riittämättömän ilmanvaihdon?	4
2.3	Erilaiset ilmanvaihtojärjestelmät	5
2.4	Ilmanvaihdon käyttö	8
2.5	Ratkaisuja yleisiin ilmanvaihdon ongelmiin	10
<b>3.</b>	Kosteus rakenteissa	12
3.1	Kosteus- ja homevauriot	12
<b>4.</b>	Lämpötila ja ilmankosteus	13
<b>5.</b>	Hiukkaset, kuidut ja allergeenit	14
<b>6.</b>	Kaasumaiset epäpuhtaudet	15
6.1	Hajut	15
6.2	Haihtuvat orgaaniset yhdisteet eli VOC-yhdisteet	15
6.3	Hiilidioksidi	16
6.4	Hiilimonoksidi eli häkä	16
6.5	Radon	17
6.6	Otsoni	17
<b>7.</b>	Tupakansavu	18
<b>8.</b>	Siivous	19
<b>9.</b>	Haitta-aineet	20
<b>10.</b>	Kodin sisäilmaongelmien selvittäminen	20
10.1	Vastuut kodin huollosta ja sisäilmaongelmien selvittämisestä	20
10.2	Sisäilmaongelman selvittämisen vaiheet	22
<b>11.</b>	Tulisijat	25
<b>12.</b>	Sauna	25
12.1	Saunan lämpötila ja kosteus	26
12.2	Erilaiset kiukaat	26
12.3	Saunan ilmanvaihto	27
<b>13.</b>	Valtakunnallinen vaikuttamistyö	29



# 1 Sisäilmaan vaikuttavat tekijät

Sisäilman laatu koostuu monesta eri tekijästä. Hyvän sisäilman perusedellytyksenä on oikein toimiva ja riittävä ilmanvaihto. Sisäilman laatuun vaikuttavat muun muassa seuraavat asiat:

- » lämpötila
- » veto
- » ilmankosteus
- » siivouksen taso
- » ulkoilmasta sisäilmaan kulkeutuvat sekä sisätiloissa muodostuvat kaasumaiset ja hiukkasmaiset epäpuhtaudet
- » sisustus- ja rakennusmateriaalien päästöt
- » kosteus- ja homevauriot.

Myös oikein suunnitellulla ja toteutetulla rakentamisella, rakennuksen säännöllisellä huollolla ja vähäpäästöisillä materiaaleilla voidaan merkittävästi vaikuttaa sisäilman laatuun. Tupakoinnin välttämisen sisätiloissa on tärkeää. Maaperän radonkaasun kulkeutuminen sisäilmaan on estettävä.

Sisäilmaan liittyviä ongelmia on mahdollista ennaltaehkäistä. Rakennuksen rakenteiden ja järjestelmien kuntoa on hyvä tarkkailla jatkuvasti. Huomio kannattaa kiinnittää erityisesti kosteudelle altistuviin paikkoihin. Ennakoivalla kiinteistönhuollolla voidaan säästää kustannuksissa sekä ehkäistä terveys- ja viihtyvyyshaittoja. Korjaustoimenpiteet on tehtävä heti, kun niiden tarve ilmenee.

## 2 Ilmanvaihto

Raikkaan ja terveellisen sisäilman edellytys on hyvä ja oikein toimiva ilmanvaihtojärjestelmä. Ilmanvaihdon tehtävänä on poistaa sisäilmasta hiukkasmaisia ja kaasumaisia epäpuhtauksia ja kosteutta sekä tuoda raikasta ulkoilmaa tilalle.

Epäpuhtaudet ovat esimerkiksi ihmisestä ja ihmisen toiminnoista, lemmekeistä, rakennus- ja sisustusmateriaaleista, tekstiileistä ja tavaroista sekä pesu- ja puhdistusaineista peräisin olevia hajuja ja pölyjä.

Asuinrakennusten ilmanvaihdon tulee toimia niin, että raikasta ilmaa tuodaan korvaus- tai tuloilmaventtiilien kautta oleskelutiloihin, kuten makuu-, olo- ja työhuoneisiin. Ilmaa poistetaan poistoilmaventtiilien kautta, jotka sijaitsevat keittiössä, WC-tiloissa, pesutiloissa ja vaatehuoneissa.

Jotta ilma pääsee siirtymään asunnon sisällä tilasta toiseen, ilman kulku huo-

neiden välillä pitää varmistaa. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että kaikkien sisäovien ja kynnysten välissä on oltava parin sentin rako ilman siirtymisen varmistamiseksi myös silloin, kun ovet ovat kiinni. Mahdollisuuksien mukaan väliovia kannattaa pitää auki. Vaihtoehtoisesti sisäoviin tai ovenkarmeihin voi asentaa siirtoilmasäleikön, jos se on mahdollista.

### 2.1 Kodin ilmanvaihdon toiminta

Asuinrakennuksen ilmanvaihdon tarkoitus on poistaa esimerkiksi rakennus- ja sisustusmateriaaleista sekä tekstiileistä ja pesuaineista syntyvät epäpuhtaudet ja tuoda tilalle raikasta ulkoilmaa. Kodin ilmanvaihdon tulee olla toiminnassa jatkuvasti vähintään ilmanvaihtosuunnitelmien mukaisella minimiteholla, olivatpa asukkaat paikalla tai poissa.

Asuinkerrostaloissa on usein kaksinopeuspuhaltimet, jotka toimivat täydellä teholla lähinnä oletettuina

ruuanlaittoaikoina aamuisin ja iltaisin, yhteensä 4–8 tuntia vuorokaudessa. Muina aikoina puhaltimet toimivat puolella teholla.

Jos epäilet, ettei ilmanvaihtolaitteisto ole jatkuvasti toiminnassa tai se toimii muuten puutteellisesti, on syytä ottaa yhteyttä isännöitsijään tai kiinteistön-huoltoon. Taloyhtiön yhtiökokouksessa kannattaa ottaa keskusteluun ilmanvaihdon käyntiajat, jos sisäilma kotona ei koskaan tunnu raikkaalta. Esimerkiksi ilmanvaihdon tehostaminen aikaisemmin aamulla voi vähentää tunkkaisuutta.

Uudemmissa asuinkerrostaloissa on usein huoneistokohtainen ilmanvaihtolaitteisto, jonka avulla voi itse säätää huoneiston ilmanvaihtoa. Osassa uusista ilmanvaihtokoneista ilmanvaihdon säätö

ohjautuu automaattisesti kosteus- ja hiilidioksidianturien mittaamien pitoisuuksien perusteella.

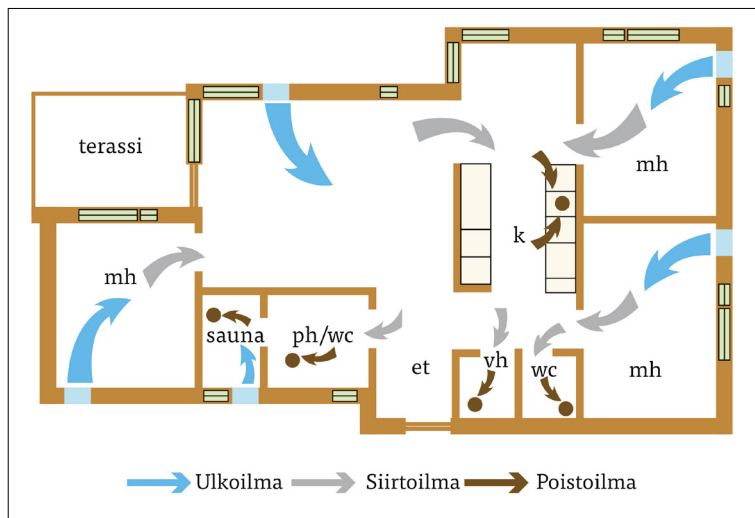
## 2.2 Mistä tunnistaa riittämättömän ilmanvaihdon?

Asunnossa ilmanvaihdon määrä on sopiva, kun ilma vaihtuu keskimäärin kerran 2 tunnissa. Ilmanvaihdon määrää voidaan luotettavasti arvioida vain mittausten avulla.

Nyrkkisääntö on, että A4-paperiarkin tulisi pysyä koneellisen ilmanvaihdon poistoilma-venttiilissä kiinni. Kylpyhuoneen ilmanvaihto on liian pieni, jos kylpyhuoneen peiliin tiivistyy kosteutta normaalin suihkun aikana eikä huuru poistu 5–10 minuutissa.

Tunkkainen haju on yleensä merkki puutteellisesta ilmanvaihdosta. Aamuisin

Ilman kulku asunnon sisällä painovoimaisessa ja koneellisessa poistoilmanvaihtojärjestelmässä.



**Sisäilma- ja korjausneuvontapuhelin**  
ma-to klo 9–13

 **020 757 5181**

 **Hengitysliitto**

makuuhuoneen tunkkainen ilma voi kertoa siitä, että ilmanvaihto on riittämättömää tai ilma ei pääse kulkemaan huoneesta toiseen tuloventtiililtä poistoventtiilille.

Ulko-oven avaamisen vaikeus tai voimakas ilmavirtaus postiluukusta ovat merkkejä asunnon alipaineesta, jolloin korvausilman saanti ei ole riittävää tai ilmanvaihdon säädöt eivät ole kunnossa. Asunnoissa, joissa on ilmanvaihtojärjestelmänä joko painovoimainen tai koneellinen poistoilmanvaihto, tilannetta voi parantaa asentamalla suodattimella varustetut korvausilmaventtiilit ulkoseinään, puiseen ikkunan tuuletusluukuun, ikkunakarmin tai ikkunakarmin ja seinärungon väliin, mikäli niitä ei ennestään ole.

Jos ilmanvaihtojärjestelmä on täysin koneellinen sekä tulo- että poistoilmanvaihdon osalta, pitää tulo- ja poistoilmavirtojen määrät ensin mitata ja sitten säätää suunnitelmien mukaisiksi.

## 2.3 Erilaiset ilmanvaihtojärjestelmät

Ilmanvaihto voidaan toteuttaa joko painovoimaisena tai koneellisesti. Kun

ilmanvaihtoon yhdistetään myös tuloilman käsittelyä, kuten jäähdytystä, puhutaan ilmastoinnista. Jäähdytyksestä on apua erityisesti kesän helteillä.

### 2.3.1 Painovoimainen ilmanvaihto

Painovoimainen ilmanvaihto perustuu lämpötilan ja tuulen aiheuttamiin paineroihin sisä- ja ulkoilman välillä. Painovoimaisen ilmanvaihdon ongelmana on se, että sääolosuhteiden vaihtelusta johtuen ilmanvaihdon ilmavirrat vaihtelevat. Kylmällä ja tuulisella säällä ilmanvaihto on tehokkainta, lämpimällä ja tuulettomalla säällä olematonta. Poistoilmahormissa ilma saattaa joskus jopa virrata väärään suuntaan ja aiheuttaa sisätiloihin haju- ja pölyhaittoja.

Asunnossa raitista ulkoilmaa tuovat **korvausilmaventtiilit** sijaitsevat oleskelutilojen ulkoseinissä, ikkunakarpeissa tai tuuletusluukuissa.

**Poistoilmaventtiilit** ovat muun muassa keittiössä, WC-tiloissa, kylpyhuoneissa ja vaatehuoneissa.

Painovoimaisen ilmanvaihdon toiminnan edellytyksenä on, että korvausilmaventtiilit ovat tarpeeksi suuret ja että niitä on kaikissa oleskelutiloissa. Jos korvausilmaventtiilejä ei ole, ne tulee



asentaa. Suosittelemme käyttämään mallia, joka sisältää suodattimet. Samalla tulee tarkastaa, että siirtoilmareitit korvaus- ja poistoilmaventtiilien välillä ovat olemassa.

Poistoilmahormin pituus vaikuttaa ilmanvaihdon toimintaan: mitä korkeampi hormi on, sen paremmat ovat edellytykset toimivalle ilmanvaihdolle. Ilmanvaihtoa voidaan tehostaa asentamalla poistoilmahormin päähän tuulen voimalla toimivia vedonparantajia tai tuuliohjaimia. Nykyään käytetään myös niin kutsuttua **puhallinavusteista painovoimaista ilmanvaihtoa**, jossa muuten painovoimaiseen ilmanvaihtoon lisätään puhallin riittävien ilmavirtojen aikaansaamiseksi. Tulisijan käyttö parantaa ilmanvaihtuvuutta painovoimaisessa ilmanvaihdossa.

1960-luvulle asti asunnoissa oli lähes yksinomaan painovoimainen ilmanvaihto. Nykyään painovoimaista ilmanvaihtoa ei enää suosita, koska sillä ei aina saada järjestetyksi riittävästi ilmanvaihtoa kaikkien huoneitoihin. Painovoimainen ilmanvaihto ei ole energiatehokas järjestelmä, koska poistoilman lämpöenergiaa ei saada kierrätettyä talteen, vaan se poistuu suoraan ulos.

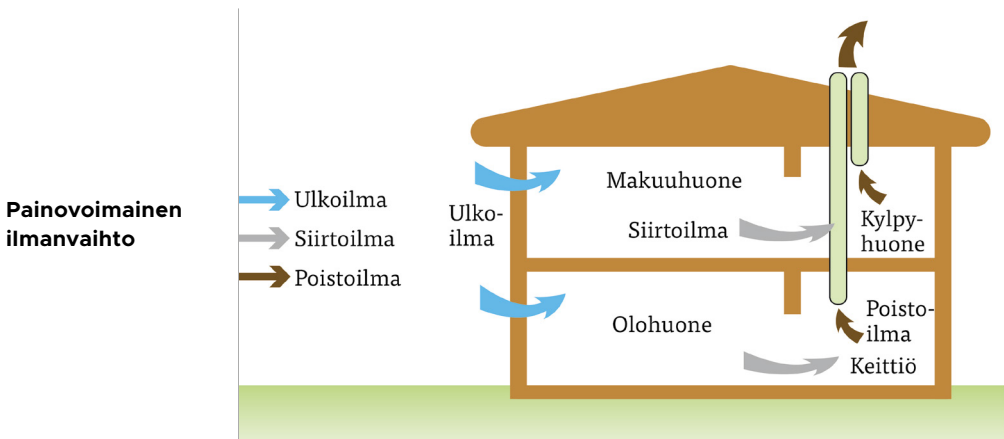
### 2.3.2 Koneellinen poistoilmavaihto

Koneellisessa poistoilmavaihdossa ilma poistetaan puhaltimien avulla. Asuinrakennuksissa käytetään yleensä katolla oleva huippuimuria tai lieden päälle sijoitettua talotuuletinta.

Korvausilman saanti toteutetaan yleensä korvausilmaventtiilien avulla. Sääolosuhteet eivät vaikuta koneellisen poistoilmavaihdon ilmavirtoihin. Ilmavirtoja voidaan lisätä ja vähentää muuttamalla poistopuhaltimen kierrosnopeutta. Ilmanvaihtuvuus on painovoimaiseen ilmanvaihtoon verrattuna siten tasaisempaa ja kesän helteillä sisäilma vaihtuu paremmin.

Koneellisen poistoilmavaihdon yleinen ongelma on riittämätön korvausilman saanti. Valitettavan usein korvausilmaventtiilejä on liian vähän, ne on suljettu tai niitä ei ole lainkaan ja ilma vedetään sisään rakenteiden epätiiveysohkojen kautta.

Jos korvausilmaventtiilejä ei ole, on ne asennettava. Suosittelemme venttiilimallia, joka sisältää suodattimet. Paras vaihtoehto on asentaa venttiilit ulkoiseiniin tai puiisiin tuuletusluukkuihin. Vaihtoehtoisesti venttiilit voidaan asentaa ikkunankarmeihin tai karmin ja seinärungon väliin. Samalla tulee tarkistaa siirtoilmareittien olemassaolo.



Asuinkerrostaloissa koneellinen poistoilmanvaihto on toteutettu yhteiskanavajärjestelmällä. Koska poistoilman kanavisto 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 yleistyi 1960-luvulla, ja sitä on käytetty asuinrakennuksissa 1990-luvulle asti. Järjestelmä ei ole energiatehokas, koska poistoilman mukana valtaosa lämmitysenergiasta poistuu ulos, jos järjestelmään ei ole asennettu jälkikäteen lämmöntalteenottoa. Poistoilmanvaihtojärjestelmässä ilmavirrat voivat aiheuttaa vetoa, koska sisään tulevaa ilmaa ei ole lämmitetty. Veto-ongelmalta voi välttyä hankkimalla korvausilmaa lämmittäviä venttiileitä.

### 2.3.3 Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto

Nykyään lähes kaikki asuintalot varustetaan koneellisella tulo- ja poisto-

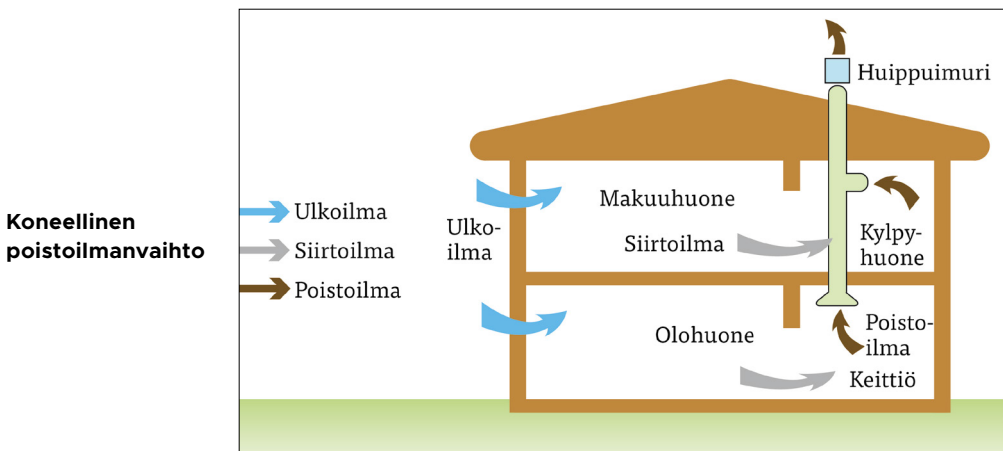
ilmanvaihtojärjestelmällä. Koneellisessa tulo- ja poistoilmanvaihdossa ilma puhalletaan sisään ja poistetaan koneen kautta. Järjestelmän etu on se, että ilmavirrat voidaan säätää tarkasti ja taata jatkuva ja tasainen ilmanvaihtuvuus.

Sisään tuleva ilma voidaan lämmittää ja suodattaa ennen sisään puhallusta. Sisään puhallettavan ilman lämmittämiseen käytetään poistoilmasta lämmöntalteenottolaitteen avulla kerättyä lämpöenergiaa, eli **ilmanvaihtokone on myös energiatehokas**. Tuloilman lämpötila kannattaa säätää muutama aste huoneilman lämpötilaa alhaisemmaksi.

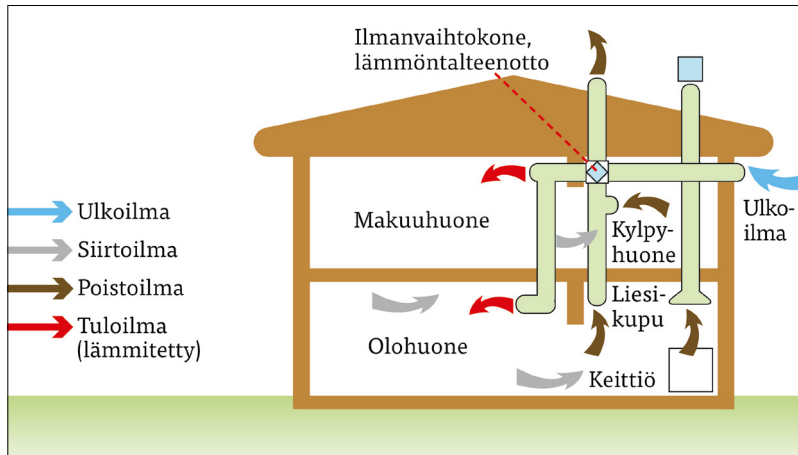
Ilmanvaihtokoneen suodatin suodattaa sisään tulevan ilman. Suodattimien avulla voidaan tehokkaasti estää esimerkiksi katu- ja siitepölyjen sisäänpääsyä.

Kerrostaloissa ja rivitaloissa 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 varmimmin



### Koneellinen tulo- ja poisto-ilmanvaihto



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, hyvään äänenvaimennukseen ja järjestelmän huolelliseen käyttöönnottoon.

## 2.4 Ilmanvaihdon käyttö

Hyvä sisäilman laatu edellyttää, että rakennusta ja sen laitteita käytetään oikein ja huolletaan säännöllisesti. Asunnon ilmanvaihdon tulee olla jatkuvasti toiminnassa myös silloin, kun asunnossa ei oleskella. **Ilmanvaihtokoneen tulee olla aina käynnissä ja venttiilien auki.** Näin estetään epäpuhtauspitoisuuksien ja kosteuden haitallinen kohoaminen huoneilmassa.

Harkitsematon energiansäästö ilmanvaihdon kustannuksella ei ole hyväksyttävää, sillä riittämätön ilmanvaihto huonontaa sisäilmaa ja aiheuttaa terveys- ja viihtyvyyshaittaa sekä lisää kosteusvaurioriskiä.

### 2.4.1 Ilmanvaihdon tehostaminen

Asunnossa on tarpeen tehostaa ilmanvaihtoa silloin, kun epäpuhtauksia ja kosteutta tuotetaan erityisen paljon, esimerkiksi ruuanlaiton tai suihkun, saunomisen ja siivouksen aikana. Märkätilojen käytön jälkeen ilmanvaihto tulee olla tehostettuna niin kauan, kunnes tilat ovat kuivuneet.

Koneellisessa ilmanvaihdossa tehostaminen tapahtuu ilmanvaihtolaitteiston tehoa lisäämällä. Painovoimaisen ilmanvaihdon tehostamiskeino on ikkunatuuletus, mutta ikkunatuuletusta voi käyttää lyhytaikaisesti ilmanvaihdon tehostukseen myös koneellisessa ilmanvaihtojärjestelmässä. Jos ilmanvaihtojärjestelmä on automaattisesti ohjattu, säädöt voivat muuttua hetkellisesti. Ne palautuvat kuitenkin vähitellen ennalleen, kun ikkunatuuletus lopetetaan.

Kaikissa huoneissa on hyvä olla avattava ikkuna. Ulkoilman pölyjen ja hiukasten kulkeutuminen sisälle voidaan estää asentamalla avattaviin ikkunoihin suodatinkankaat.

**Ristiveto**, eli se että mahdollisimman montaa ikkunaa ja ovea pidetään auki yhtä aikaa, on energiatehokkain tuuletustapa. Hetkellinen tehokas tuuletus vaihtaa





asunnon ilman nopeasti, jonka jälkeen ikkunat ja ovet laitetaan kiinni. Mikäli ikkunoiden pitää olla jatkuvasti raollaan, jotta ilma vaihtuu, on se merkki siitä, että ilmanvaihto ei toimi suunnitellusti tai se on riittämätöntä.

#### 2.4.2 Ilmanvaihtolaitteiden huolto

Ilmanvaihdon oikean toiminnan edellytyksenä on se, että poisto- ja tuloilmavirrat on säädetty suunnitelmien ja käyttötarpeiden mukaisiksi. Venttiilejä ei saa itse säätää eikä varsinkaan tukkia. Kerros- ja rivitaloissa ilmanvaihtojärjestelmään ei saa tehdä muutoksia ilman taloyhtiön lupaa.

Ilmanvaihtojärjestelmä vaatii puhdistamista. **Huolla ja puhdistaa ilmanvaihtolaitteisto laitteiston valmistajan ohjeen mukaan.** Ilmanvaihtokanaviston puhtaus pitää tarkistaa ja tarvittaessa puhdistaa ennen rakennuksen käyttöönottoa.

Ilmavirrat on hyvä mitata ja tarvittaessa säätää uudestaan ensimmäisten asuinvuosien jälkeen. Lisäksi asuinrakennuksissa kanaviston puhdistus on hyvä tehdä noin 5–8 vuoden välein ja viimeistään 10 vuoden välein. Puhdistustyön jälkeen ilmavirrat tulee tarkastaa ja säätää. Taloyhtiössä ilmanvaihtokanaviston puhdistuksesta ja säädöstä huolehtii taloyhtiö.

Mikäli asunnon ilmanvaihtojärjestelmässä on **suodattimia**, suodattimet tulee

vaihtaa tai puhdistaa vähintään 2 kertaa vuodessa tai IV-laitteen valmistajan ohjeiden mukaan. Kerros- ja rivitaloissa ilmanvaihtojärjestelmien suodattimien vaihto- ja puhdistustyö kuuluu lähtökohteisesti taloyhtiölle. Taloyhtiöissä säännöllisen suodattimien vaihdon voi varmistaa siirtämällä asian huoltoyhtiön tehtäväksi.

Asunnon sisäpuolella olevien **ilmanvaihdon venttiilien puhdistus kuuluu asukkaalle.** Poistoilmaventtiilit suositellaan puhdistettavaksi vähintään 2 kertaa vuodessa. Pölyiset venttiilit heikentävät ilmanvaihtoa. Venttiilit puhdistetaan valmistajan ohjeiden mukaan. Osan venttiileistä voi irrottaa, jonka jälkeen ne voidaan pyyhkiä tai pestä. Venttiilien säätöasentoa ei tule muuttaa.



**Liesituulettimen ja -kuvun rasva-suodatin** kannattaa pestä tai vaihtaa noin 3 kuukauden välein. Liesituulettimen suodattimen puhdistus kuuluu asukkaan vastuulle, mutta suodattimen uusiminen on yleensä taloyhtiön vastuulla.

#### **2.4.3 Ilmanvaihdon saneerauksen kustannukset**

Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto on mahdollista toteuttaa asuntoihin jälkikäteen.

Jos vanhaan rakennukseen asennetaan koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto, rakennusteknisistä töistä tulee lisäkustannuksia. Tämän vuoksi ilmanvaihtojärjestelmän uusiminen on edullisinta ajoittaa peruskorjauksen yhteyteen. Erityisesti rakennuksen tiiviytteen tulee kiinnittää huomiota. Hyvä rakenteiden tiiveys on perusedellytys sille, ettei ilmaa kulkeudu sisäilmaan ilmanvaihdon lisäksi myös rakenteiden kautta.

Jotta voidaan varmistaa asunnon toimiva ilmanvaihto, tulee kääntyä ammattitaitoisen ilmanvaihtosuunnittelijan puoleen.

#### **2.4.4 Säästöä lämmön talteenotolla**

Lämmön talteenoton avulla lämpöä saadaan siirrettyä poistoilmasta tuloilmaan hyvällä hyötysuhteella. Tehokkaimpien

lämmöntalteenottolaitteiden hyötysuhde on jopa yli 80 %.

Ilmanvaihtolaitteiston puhaltimien sähkönkulutuksen osuus asunnon energiankulutuksesta on hyvin pieni. Pienehkössä rivi- tai kerrostaloasunnossa puhaltimien energiankulutus on noin 30 wattia ja keskikokoisessa omakotitalossa noin 50 wattia.

#### **2.5 Ratkaisuja yleisiin ilmanvaihdon ongelmiin**

Yleisesti esiintyviä, sisäilmaan liittyviä ongelmia ovat hajujen kulkeutuminen, veto, ilmanvaihdon aiheuttama melu, ilmanvaihdon puutteellisuus märkätiloissa ja pölyjen kulkeutuminen sisälle.

##### **2.5.1 Hajujen kulkeutuminen**

Ruuanhaju ja tupakansavu voivat kulkeutua porraskäytävästä oven ja postiluukun kautta asuntoon. Hajut voivat levitä huoneistosta toiseen rakenteiden läpi, ilmanvaihtohormien halkeamien kautta ja 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 naapuriasunnossa ole asennettu yhteiskanavaan omaa puhallinta, kuten liesituuletinta. Liesituuletin voi levittää hajuja ilmanvaihtojärjestelmän yhteiskanavan kautta asunnosta toiseen.

### 2.5.2 Veto

Vedon tunne yhdistetään yleensä liian suureen ilmavirtaukseen, mutta kyseessä voi olla myös liian alhainen ilman lämpötila, rakenteiden ilmapuodot ja suurien kylmien pintojen, kuten suurien ikkunoiden alhaisen lämpötilan aiheuttama ilmanliike. Myös tuloilman väärä suuntaus voi aiheuttaa vedon tuntua.

Kylmien ilmavirtojen ehkäisemiseksi tuloilma on hyvä lämmittää. Tämä on mahdollista koneellisessa tulo- ja poistoilmanvaihdossa.

Koneellisessa poistoilmanvaihdossa vedoton korvausilma saadaan parhaiten lämmittävien korvausilmaventtiilien avulla.

Venttiileitä ei saa sulkea. Korvausilmareittien sulkeminen ja tiivistäminen johtaa riittämättömään ilmanvaihtoon ja korvausilmavirtauksiin rakenteiden kautta.

### 2.5.3 Ilmanvaihdon aiheuttama melu

Ilmanvaihtojärjestelmä voi aiheuttaa häiritsevää melua. Ääni voi johtua puhaltimesta, ilman virtauksesta kanavistossa ja ilmanvaihtolaitteiden tärinästä. Yleinen ongelma on liian pieni ilmanvaihtokone, jota joudutaan käyttämään suurella 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.

### 2.5.4 Ilmanvaihto märkätiloissa

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

Kosteuden pääsemistä rakenteisiin ehkäisee parhaiten rakenteessa oleva kunnollinen vedeneristys. Lisäksi tiloissa tulee olla toimiva ilmanvaihto ja hyvä lämmitys. Ilmanvaihto pitää olla märkätilojen käytön aikana riittävällä teholla, jotta lattialta haihtuva vesi poistuu ulos eikä tiivisty pesuhuoneen viileämpiin rakenteisiin. Kosteiden tilojen lattiaan on hyvä asentaa lattialämmitys, joka nopeuttaa lattiarakenteiden kuivumista. Lattialämmitys tulee suunnitella niin, että sitä voidaan pitää päällä kesäläkin.

Ilmanvaihdolla ei pystytä korjaamaan jo syntyneitä kosteus- ja homevaurioita. Kosteusvaurion syyt on ehdottomasti selvitettävä. Vaurioituneet materiaalit on poistettava ja rakenteet korjattava.

### 2.5.5 Pölyjen kulkeutuminen sisälle

Rautakaupoissa ja verkkokaupoissa myydään tuuletusikkunoihin suodatin kangasta, jolla voidaan vähentää pölyjen kulkeutumista sisälle.

Pienhiukkassuodattimet suodattavat karkeamman siitepölyn ja katupölyn lisäksi merkittävän osan pienhiukkasista, joita syntyy muun muassa puun poltosta ja liikenteen päästöistä.

Jos ikkunassa on valmiiksi hyttysverkko tai sadevesiritilä, voidaan suodatinkangas kiinnittää siihen helposti kaksipuoleisen teipin avulla. Vaihtoehtoisesti suodatinkankaalle voi nikkaroida oman kehiksen.

Suodatin on vaihdettava vähintään 2 kertaa vuodessa ja heti, jos se pääsee kastumaan.

## 3 Kosteus rakenteissa

Talon rakenteet altistuvat jatkuvasti sekä rakennuksen ulkopuolelta että sisäpuolelta tulevalle kosteudelle. Sateet rasittavat katto- ja seinärakenteita ympäri vuoden. Perustukset ja kellaritilat altistuvat katolta valuvalla sadevedellä, pintavesillä ja maaperästä nousevalle kosteudelle. Rakenteissa voi olla kosteutta rakennusajalta tai putki- ja viemärivuotojen jäljiltä.

Lisäksi rakennuksen normaali käyttö, kuten suihkussa käynti, vaatteiden pesu, siivous ja ruuan laitto aiheuttavat kosteutta sisäilmaan. Jos rakennuksen ilmanvaihto ei toimi kunnolla, rakenteita voi vaurioittaa niihin tiivistyvä ilmankosteus. Ylipaineinen ilmanvaihto voi työntää huonekosteutta ulkoseinärakenteisiin.

Tarkkailemalla ja huoltamalla taloa ja sen järjestelmiä säännöllisesti sekä korjaamalla käyttöikänsä päässä olevat rakenteet ajoissa voidaan ennaltaehkäistä sisäilmaongelmia ja kosteus- ja homevaurioita.

Kodin kosteusvaurioista ja niiden ennaltaehkäisemisestä, tutkimisesta ja korjaamisesta löydät tietoa Kodin kosteusvauriot & terveys -oppaasta. Tutustu myös ”Sitä on nyt ilmassa” – sää- ja ilmasto-riskiohjelmaan, jossa kerrotaan ilmaston lämpenemisen vaikutuksista terveyden lisäksi rakennuksiin ja rakentamiseen.



### 3.1 Kosteus- ja homevauriot

Rakennusten homevauriot aiheutuvat rakenteiden kostumisesta. Homeet ja muut mikrobit tarvitsevat kasvaakseen kosteutta, ravinteita ja lämpöä. Koska rakennuksissa on vakiona lämpö ja ravinteet, joiksi kelpaavat lähes kaikki rakennusmateriaalit sekä pöly ja lika, **vain kosteus on säädeltävissä oleva tekijä.**

Homesientien itiöitä on lähes kaikkialla. Ne voivat alkaa kasvaa siellä, missä kasvuolosuhteet ovat kohdallaan. Kasvuravinteeksi homeelle kelpaavat erityisesti eloperäistä materiaalia sisältävät materiaalit, kuten puu. Homeet kasvavat kuitenkin myös hyvin vähäravinteisissa olosuhteissa, kuten tiilen, betonin tai jopa teräksen pinnalla.

#### 3.1.1 Kosteus- ja homevaurioiden tunnistaminen

Viitteitä kosteus- ja homevaurioista voivat olla esimerkiksi materiaalien irtoaminen, maalin hilseily tai tapetin kupruilu, pintojen värimuutokset, parketin, muovimaton ja laastipinnan tummuminen tai rakennuslevyn turpoaminen. Joskus homekasvu voi olla silmin nähtävää materiaalin pinnalla.

Tunkkainen, maakellarimainen tai selvä homeen haju voivat olla merkkejä kosteus- ja homevauriosta. **Haju voi olla jatkuvaa tai ilmetä vain aika ajoin.** Hajun esiintyminen voi vaihdella esimerkiksi vuodenaajoista tai ilmanvaihdon paineenvaihteluista riippuen.

Kosteus- ja homevauriot eivät aina ole havaittavissa selkeästi materiaalien pinnoilta, eikä hajuakaan aina voi havaita. Tällöin ainoa keino selvittää ongelmaa on tehdä tarkempi, talon rakenteisiin kohdistuva tutkimus. Lue lisää Kodin kosteusvauriot ja terveys -oppaasta.



**Hometalkoot.fi** -sivusto tarjoaa käytännönläheistä tietoa talojen huoltamisesta ja riskirakenteista sekä kosteus- ja homevaurioiden ennaltaehkäisystä. Sivusto palvelee kiinteistöjen ja asuinhuoneistojen omistajia, rakennusten kunnossapidosta vastaavia henkilöitä sekä asuntokauppaa harkitsevia.



## 4 Lämpötila ja ilmankosteus

Ihmiset kokevat lämpötilan hyvin yksilöllisesti. Toiset viihtyvät paremmin viileässä ja toiset puolestaan lämpimässä huoneilmassa. Lämpöaistimukseen vaikuttavat huoneen lämpötilan lisäksi ilmankosteus, vaatetus, toiminnan laatu, lämpösäteily ja ilman virtausnopeus.

**Sekä liian alhainen että liian korkea huoneilman lämpötila haittaavat asumisviihtyvyyttä.** Ne voivat aiheuttaa myös terveysongelmia.

Sopiva asunnon huonelämpötila on noin 20–22 astetta. Lattian pintalämpötilan pitäisi olla vähintään 18 astetta.

Liian korkea lämpötila voi lisätä rakennus- ja sisustusmateriaalien päästöjä.

Jos lämpötila on suositusta paljon korkeampi, sisäilma tuntuu helposti kuivalta ja tunkkaiselta. Se voi silloin aiheuttaa erilaisia oireita kuten väsymystä sekä limakalvojen, ihon ja silmien ärsytystä.

Myös unenlaatu kärsii liiallisesta kuumuudesta. Makuuhuoneen lämpötila voi olla hieman normaalia 20–22 asteen huonelämpötilaa viileämpi. Viileä sisäilma koetaan yleensä mukavana hengittää, koska se on myös kosteaa. Liiallinen viileys saattaa kuitenkin lisätä vedon tunnetta sekä aiheuttaa lihas- ja nivelkipuja.

Keväällä ja kesällä auringon säteily saattaa lämmittää sisätiloja liikaa. Tätä voi ehkäistä estämällä säteilyn sisäänkäynti esimerkiksi verhojen, aurinkosuojakalvojen tai markkisiin avulla ja tehostamalla ilmanvaihtoa erityisesti yöaikaan. Kesähelteillä ilmalämpöpumpulla voidaan viilentää sisäilmaa.

**Sisäilman kosteus vaihtelee vuoden ajan ja sään mukaan.** Kesällä huoneilman suhteellinen kosteuspitoisuus vaihtelee ulkoilman kosteuden mukaan 50–70 %:n välillä. Talvella lämmityskaudella huoneilma on melkein aina kuivaa, jolloin sen suhteellinen kosteus on alle 40 %. Kovilla

pakkasilla huoneilman suhteellinen kosteus voi laskea jopa alle 20 %:iin.

Sisäilman kuivuus talvella on normaali ilmiö, eikä siihen voi kovin suuresti vaikuttaa. Tiloissa, joissa ilmanvaihto on tehokasta, kuivuminen tuntuu enemmän. Korkea sisälämpötila lisää huoneilman kuivuutta.

Mikäli huoneilma on kuivaa, lämpötilaa kannattaa hieman alentaa. Näin myös ilman suhteellinen kosteus nousee.

Kuivaa huoneilmaa on helppo kevyesti kosteuttaa **ilmankostuttimilla**. Kun käytetään ilmankostutinta, sisäilman kosteuspitoisuutta täytyy seurata mittarin avulla. Kun lämmityskaudella huoneilman suhteellinen kosteuspitoisuus ylittää 40 % rajan, ilmankostutus on lopetettava.

Joskus ilmankostuttimen käyttö voi myös kostuttaa sisäilmaa liian paljon. Silloin liiallinen kosteus voi tiivistyä kylmiin pintoihin, kuten ikkunoihin ja kylmiin ulkoseinien rakenteisiin. Tämä voi pahimmassa tapauksessa aiheuttaa kosteusvaurion.

Huonosti hoidettuna ilmankostutin voi levittää huoneilmaan mikrobeja. Tämän vuoksi kostutin on pidettävä puhtaana. Ilmankostuttimessa ei saa seisottaa vettä. Laitteen käyttöohjeita ja huolto-ohjeita kannattaa noudattaa huolellisesti. Hygieenisin vaihtoehto on kuumahöyrystävä ilmankostutin.

Huoneilman kosteus ei saa olla pitkäkestoisesti niin suuri, että siitä aiheutuu mikrobikasvun riskiä rakenteissa, laitteissa tai niiden pinnoilla. Jos lämmityskaudella huoneilman kosteus on yli 45 %, syynä on yleensä huonosti toimiva ilmanvaihto sekä ihmisen toiminta kuten ruuanlaitto ja pyykinpesu.

Sisäilman kosteus vaikuttaa hengitysterveyteen. Kuiva sisäilma aiheuttaa ja lisää hengitysteiden, silmien limakalvojen ja ihon ärsytysoireita.



# 5 Hiukkaset, kuidut ja allergeenit

Sisäilmaongelmia ja oireita voivat aiheuttaa erilaiset ulkoilmasta sisäilmaan **kulkeutuvat hiukkasmaiset epäpuhtaudet ja pölyt** kuten katu- ja siitepöly, puun polton päästöt eli pienpoltto ja noki. Tuloilman suodattaminen estää ulkoilman epäpuhtauksien pääsyn sisätiloihin.

Sisätiloissa hiukkasmaisia epäpuhtauksia syntyy ihmisen toiminnoista, kuten ruuanlaitosta, tupakoinnista, kynttilän poltosta ja siivouksesta. Lisäksi sisätiloissa voi esiintyä allergiaa aiheuttavaa eläinpölyä.

Hyvällä ilmanvaihdolla ja oikeilla siivoustavoilla voidaan sisäilman hiukkaspitoisuutta vähentää. Vinkkejä arkeen löydät myös Polta puuta puhastaasti- ja Sisäilman pienhiukkaset -esitteistä.

Sisäilmassa voi olla myös sisustus- ja rakennusmateriaaleista peräisin olevia hiukkasia ja kuituja, kuten **mineraalivilla- ja asbestikuituja**.

Mineraalivillakuituja sisältäviä materiaaleja käytetään rakennusten lämpö- ja paloeristeinä, väliseiniä eristyksissä, ilmanvaihtolaitteiden äänenvaimentimissa ja eristeinä sekä akustiikkalevyissä.

Jos sisäilmassa havaitaan mineraalivillakuituja, on niiden lähde etsittävä ja estettävä kuitujen pääsy sisäilmaan. Ajan kuluessa mineraalivillaa sisältävät materiaalit saattavat myös haurastua. Ongelma ratkeaa useimmiten vaihtamalla eristysvillat, tiivistämällä rakenteita tai vaihtamalla äänenvaimentimet.

Mineraalivillakuidut aiheuttavat tavallisesti silmien, ihon ja limakalvojen ärsytysoireita.

Asbesti on kuitumainen mineraali, joka on hengitettynä terveydelle vaarallinen. **Ehjät ja pölyämättömät asbestipitoiset materiaalit eivät aiheuta vaaraa terveydelle.** Rikkoutuneet asbestia sisältävät materiaalit pitää poistaa, mikäli niistä on mahdollista päästä asbestikuituja ilmaan.

Laki vaatii kartoittamaan rakenteiden mahdollisesti sisältämän asbestin ennen korjaustoimenpiteisiin ryhtymistä rakennuksissa, jotka ovat valmistuneet ennen vuotta 1994. Asbestista ja sen terveysvaikutuksista löytyy tietoa Asbesti ja hengitysterveys -oppaasta.

**Sisäilman pienhiukkaset**

**Tärkeää tietoa!**

- Hengitysilmän hiukkasmaiset epäpuhtaudet voidaan poistaa eli tyhjentää huoneen ilmastointin koon perusteella. Hiukkasmaiset ovat hiukkaspölyä, joiden halkaisu on alle 2,5 µm (PM2,5) eli:
  - sisäilman ilmastointin
  - sisäilman suodattimen
  - ulkoilman ilmastointin
- Sisäilman pienhiukkasia suuri osa on peräisin:
  - sisäilmasta
  - ulkoilmasta
- Merkittävimmät lähteet Suomessa ovat sisäilman ilmastointin, ulkoilmasta peräisin olevat pienpölyt ja teollisuuden päästöt kaikkialla.
  - puun pölyt ja lämpökäsitelystä peräisin
  - katu- ja liikenteen pölyt
- Äläkäytä sisäilman pienhiukkasia torjunta-aineita sisätiloissa, jonne ulkoilmasta hiukkaset kulkeutuvat sisätilaan ilmastointin avulla. Vältä myös sisätiloissa sisustamiseen:
  - sisäilman ilmastointin
  - sisäilman suodattimen
  - sisäilman suodattimen
  - sisäilman suodattimen
- Hiukkasia poistaa rakennuksen:
  - sisäilman ilmastointin
  - sisäilman suodattimen
  - sisäilman suodattimen
  - sisäilman suodattimen
- Rakenteiden sisällä sijaitsevat pienhiukkasia sisältävät, tupakkatuuletin ja kyttiläpölyt, polttimet, savunpoistot ja hengitysilma puhallin, savunpoistot ja hengitysilma puhallin.
  - sisäilman ilmastointin
  - sisäilman suodattimen
  - sisäilman suodattimen
  - sisäilman suodattimen
- Pölyä sisältävien rakenteiden poistaminen:
  - sisäilman ilmastointin
  - sisäilman suodattimen
  - sisäilman suodattimen
  - sisäilman suodattimen

Oikeat vastaukset: 1-4, 5-8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.

Hengityslitto



**POLTA PUUTA PUHSTAASTI**

Puun poltto tuottaa aina pölyä ja pölyä sisältäviä hiukkasia. Pölyjen määrään voi vaikuttaa polttamalla kiviä puuta pölystä.

**Tiesitkö, että...**

- oma polttosalilla vaikuttaa merkittävästi hiukkaspölyt (hiukkaspöly)
- koosteen puun poltto tuottaa energiaa
- kuivapotto (talon vähenä) ja roskien poltto heikentävät tulon ja normaalia
- rokkautuneet tulijat ja hometta lisäävät allergiaa, erityisesti ne on pidettävä
- puun poltosta muodostuva savu sisältää pölyä, hiukkasia, hiukset, erillisiä hiukkasia ja myös terveydelle haitallisia aineita.

Hengityslitto KOSTEUS- JA ILMA- TILAT

Hengityslitto on suomalainen kansainvälinen hengitysterveysjärjestö, joka toimii Suomessa ja Suomessa. Hengityslitto on suomalainen kansainvälinen hengitysterveysjärjestö, joka toimii Suomessa ja Suomessa.

## 6 Kaasumaiset epäpuhtaudet

Sisäilman kaasumaiset epäpuhtaudet voivat olla lähtöisin itse rakennuksesta, ihmisen toiminnoista, ihmisestä itsestään, lemmikkieläimistä, maaperästä tai ulkoilmasta.

### 6.1 Hajut

Voimakkaat tuoksut ja hajut rakennuksessa voivat olla peräisin monesta eri lähteestä. Jatkuva epämiellyttävä haju rakennuksessa on usein merkki sisäilmaongelmasta, joten hajun alkuperä on selvitettävä ja syy poistettava. **Hajut vähentävät viihtyvyyttä ja pahimmillaan haittaavat jopa terveyttä.**

Hajujen lähteitä ovat esimerkiksi homevauriot ja rakennus- ja sisustusmateriaalit. Viemärin haju voi tulla likaisesta, viallisesta tai kuivuneesta lattia-kaivon vesilukosta ja huonosti tiivistettyä viemäriputken liitoksesta.

Ulkoilmasta oleskelutiloihin kulkeutuvia, terveydelle haitallisia hajuja ovat esimerkiksi pakokaasujen ja polttonesteiden hajut.

Tuoksujen lähteinä voivat olla myös pesuaineet ja asukkaiden käyttämät

hajusteet. Tuoksuista, tuoksuttomuudesta ja tuoksuille herkistymisestä saat tietoa Hengitysliiton verkkosivuilta.

Hajut voivat kulkeutua asuntoon myös naapurihuoneistoista oven ja postiluukun kautta, rakenteiden läpi, ilmanvaihtohormien halkeamien kautta ja avoimista ikkunoista. Mikäli hajut kulkeutuvat asuntoon huoneistojen välisten rakenteiden tai ilmanvaihdon kautta, ongelmaa voi korjata tiivistämällä rakenteiden vuotokohdat ja tasapainottamalla ilmanvaihtojärjestelmän ilmavirrat.

### 6.2 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet eli VOC\*-yhdisteet

Haihtuvia orgaanisia yhdisteitä voi olla sisäilmassa satoja. Yhdisteiden pitoisuudet ovat yleensä pieniä. Sisäilman VOC-yhdisteiden lähteitä ovat muun muassa rakennus- ja sisustusmateriaalit, pesu- ja puhdistusaineet, tekstiilit, kosmetiikka, palamiskaasut, tupakka ja joissain tapauksissa myös mikrobikasvustot tai ulkoilma.

Kaikista rakennus- ja sisustusmateriaaleista pääsee sisäilmaan VOC-yhdisteitä. Rakennusmateriaaleista erittyvät

\*VOC =volatile organic compounds



yhdisteet ovat peräisin muun muassa liuotin- ja raaka-ainejäämistä sekä valmistusprosessien reaktio- ja hajoamistuotteista. Tuulettamalla ja ilmanvaihtoa tehostamalla sisäilman VOC-yhdisteiden pitoisuuksia voidaan pienentää, sillä pitoisuudet ovat voimakkaimmillaan uusissa materiaaleissa.

Kun materiaalit vanhenevat tai joutuvat alttiiksi korkeille lämpötiloille ja kosteudelle, voi materiaalien tuottamien VOC-yhdisteiden määrä lisääntyä.

Voimakkaasti ja epämiellyttävälle haisevien materiaalien käyttöä tulee välttää. Haju voi olla merkki mahdollisesta terveyshaitasta. **Rakennusmateriaaleina ja sisustamisessa tulee käyttää mahdollisimman vähäpäästöisiä, M1-luokiteltuja materiaaleja.**

Täysin päästöttömiä rakennus- ja sisustusmateriaaleja ei ole olemassa. Rakennustietosäätiön myöntämä M1-luokitus kuitenkin takaa, että tuote on vähäpäästöinen, kun tuotetta käytetään valmistajan ohjeiden mukaan.

Tuotteen vähäpäästöisyys tarkoittaa, että sen päästöt alittavat tietyt raja-arvot laboratoriomittauksissa, joissa mitataan materiaalista ilmaan vapautuvia kaasumaisia epäpuhtauksia, kuten ammoniakia ja formaldehydiä. Lisäksi M1-testaukseen kuuluu tuotteen hajun aistinvarainen arviointi.

Luokituksen voivat saada esimerkiksi ilmanvaihtotuotteet, rakennusmateriaalit, kiintokalusteet ja maalit. Tutustu vähäpäästöisten materiaalien tuoteluokitukseen verkossa <https://cer.rts.fi/>

### 6.3 Hiilidioksidi

Hiilidioksidi on pääasiassa peräisin ulkoilmasta, mutta sisätiloissa hiilidioksidia tuottaa eniten ihmisen uloshengitys. Hiilidioksidin korkea pitoisuus sisäilmassa on yleensä merkki riittämättömästä ilmanvaihdosta henkilömäärään nähden. Hiilidioksidin määrää sisätiloissa voidaan vähentää parantamalla ilmanvaihtoa.

Korkea hiilidioksidipitoisuus aiheuttaa sisäilman tunkkaisuutta, väsymystä, päänsärkyä ja keskittymisvaikeuksia.

### 6.4 Hiilimonoksidi eli häkä

Hiilimonoksidia eli häkää syntyy hiiltä sisältävien aineiden epätäydellisestä palamisesta.

Hiilimonoksidia tuottavat ulkoilmassa muun muassa liikenne ja sisätiloissa huonosti toimivat tulisijat, kaasuliedet ja tupakointi. Takan ja kaasulieden käytössä on varmistettava riittävä palamisilma ja palokaasujen ohjautuminen ulos. Takan





savupellin saa sulkea kokonaan vasta sitten, kun hiillos on sammunut täydellisesti. Kaasun muodostumista voi estää varmistamalla, että tulisijat ja liedet toimivat oikein.

Kohonnut hiilimonoksidipitoisuus sisätiloissa aiheuttaa häämyrkytysoireita. Tällaisia oireita ovat päänsärky, pahoinvointi ja hengenahdistus. Hiilimonoksidin hengittäminen suurina annoksina voi olla hengenvaarallista.

## 6.5 Radon

Radon on radioaktiivinen kaasu, jota ei voi aistia. Radon ei myöskään aiheuta välittömiä oireita. Radonin yleisin lähde kotioiloissa on talon alla oleva maaperä. Radonpitoisella alueella maaperän radon kulkeutuu rakennuksiin rakenteiden epätiiveyksien kuten lattian halkeamien sekä lattiaan liittyvien rakenteiden ja läpivientien saumojen kautta. Radonia voi esiintyä myös porakaivovedessä.

Sisäilman radonpitoisuuden voi selvittää vain mittaamalla. Jos pitoisuus todetaan suositusarvoa korkeammaksi, voidaan pitoisuutta sisäilmassa alentaa tehokkaasti kohtuullisin kustannuksin. Keinoja pitoisuuden alentamiseksi ovat talon rakenteiden tiivistäminen, ilmanvaihdon parantaminen, lattialaatan alle asennettava radonimuri ja talon ulkopuolelle rakennettava erillinen radonkaivo.

Uusissa rakennuksissa radonongelma ratkaistaan asentamalla radonputkisto maanvaraisen laatan alle perustuksien



rakennusvaiheessa. Putkiston avulla mahdollinen radon voidaan imeä poistoputkea pitkin pois laatan alta.

Pitkäaikainen altistuminen korkealle radonpitoisuudelle lisää merkittävästi riskiä sairastua keuhkosityöpään. Radonin arvioidaan aiheuttavan Suomessa noin 300 keuhkosityöpätapausta vuosittain.



**Lisätietoa radonista** löydät Säteilyturvakeskuksen verkkosivuilta [www.stuk.fi](http://www.stuk.fi).

## 6.6 Otoni

Otsonin merkittävin lähde on ulkoilma. Sisäilmassa otsonipitoisuutta voivat lisätä otsonia tuottavat laitteet, kuten ilmanpuhdistimet, ilmalämpöpumput, laseritulostimet ja kopiokoneet. Tiloissa, joissa ihmiset oleskelevat, ei tule käyttää otsonia tuottavia laitteita.

Koska otsoni on voimakkaasti hapettava ja kemiallisesti aktiivinen kaasu, ovat pienetkin pitoisuudet haitallisia.

Otsonin aiheuttamia akuutteja oireita ovat muun muassa yskä, hengitysvaikeudet, kurkun ärsytys ja astman oireiden paheneminen.

### Otsonointi

Emme suosittele, että otsonointia tehdään omatoimisesti. Mikäli otsonointia käytetään hajujen ja epäpuhtauksien poistoon, tulee otsonin haitallisuus ja otsonoinnin johdosta mahdollisesti syntyvät, terveydelle haitalliset sivutuotteet ja niiden vaikutukset materiaaleihin huomioida. Otsonoinnin teho hajujen poistossa perustuu kemiallisten epäpuhtauksien hajottamiseen.

Otsonin hapetusreaktioissa voi syntyä ilmaan uusia terveydelle haitallisia yhdisteitä ja pienhiukkasia. Lisäksi otsoni saattaa reagoida erilaisten pintamateriaalien kanssa ja haurastuttaa niitä.

Nykytiedon mukaan otsoni ei ole tehokas homeitiöiden ja bakteerien tappaja. Suureltaan otsonipitoisuudet eivät pysty poistamaan mikrobikasvustoa vaan vaurio tulee aina korjata.

Otsonoinnin jälkeen on noudatettava riittävää varoaikaa ennen tilojen käyttöönottoa. Varoaika on 2 vuorokautta.

Otsonoinnin ja varoajan aikana tiloissa ei saa oleskella. Otsonoinnin jälkeen tilassa on tehostettava ilmanvaihtoa ilmassa olevien epäpuhtauksien poistamiseksi. Varoajan jälkeen pinnat on puhdistettava pyyhkimällä, jotta niille mahdollisesti päätyneet epäpuhtaudet saadaan pois.

## 7 Tupakansavu

Tupakointia sisätiloissa on vältettävä. Koska ympäristön tupakansavu sisältää samoja terveydelle haitallisia yhdisteitä kuin keuhkoihin hengitettävä savu, altistuvat tilassa oleskelevat samoille terveyshaitoille kuin tupakoija. Myös tupakoinnin aikana kodin pintoihin imeytyvä ja myöhemmin takaisin ilmaan vapautuva niin sanottu savujäämä altistaa tupakan haitallisille aineille.

Tupakansavu sisältää yli 4 000 yhdistettä, joista noin 70 on syöpää aiheuttavia. Tupakansavu voi aiheuttaa esimerkiksi astmaa sairastavalle hengenahdistusta ja lisätä lasten hengitystie- ja korvatulehduksia.

Asuinrakennusten yhteisissä tiloissa tupakointi on kielletty. Järjestyssäännöissä

## Lopettaisinko tupakoinnin?

Tupakointi on kallista. Savu vaikuttaa myös läheisiin. Tupakantumpit ovat ongelmajätettä. Tupakointi ja nikotiini vahingoittavat terveyttä. Tupakasta pääsee irti. Elämä ilman nikotiinia on pidempi, terveempi ja maistuvampi.

### Päätitkö lopettaa tupakoinnin?



- » Lopetan kertaheitolla
- » Lopetan tupakointia vähentäen
- » Käytän nikotiinikorvaushoitoa
- » Vieroituslääke avuksi (reseptilääke)
- » Muu menetelmä (esim. akupunktio, hypnoosi)
- » Tuki (ryhmä, vertaistuki, perhe, ystävä)



 **Tupakoimaton elämä**

 **Tupakoimattomuus arkipäiväistyy**

### Entä jos sittenkin lopettaisit?

Tietoa, neuvontaa ja tukea lopettamiseen saat Stumppi-palveluista.

Puhelinneuvonta on maksutonta. Soittoajat maanantaisin ja tiistaisin klo 10–18 sekä torstaisin klo 13–16. Vastaa jina terveydenhuollon ammattilaiset. Soita 0800 148 484.

Muista myös: Stumppi.fi verkkopalvelu ja sen keskustelufoorumi.



Hae sosiaalisesta mediasta tunnisteella @stumppi.fi

 Hengitysliitto

**Stumppi.fi**

www.stumppi.fi | 0800 148 484

Tietoa tupakoinnin terveyshaitoista sekä apua ja tukea tupakoinnin lopettamiseen löydät Hengitysliiton Stumppi.fi-palvelusta.

voidaan kieltää tupakointi myös yhteisissä ulkotiloissa.

Mikäli tupakansavu kulkeutuu asuntoon naapurista ilmanvaihdon tai huoneistojen välisten rakenteiden kautta, taloyhtiö on velvollinen poistamaan ja korjaamaan ongelman. Se tehdään yleensä varmistamalla asuntojen riittävä korvausilman saanti, tasapainottamalla ilmanvaihtojärjestelmän ilmavirrat ja tiivistämällä rakenteiden vuotokohtat.

Parveketupakoinnista aiheutuva savu leviää helposti ikkunan tai korvausilma-venttiilin kautta sisälle rakennukseen. Jos

savu tulee ulkoa, esimerkiksi naapurin parvekkeelta, kannattaa ratkaisuun pyrkiä neuvotteluteitse. Naapurin kanssa kannattaa ensin keskustella hyvässä hengessä. Jos se ei auta, yhteyttä voi ottaa kiinteistön isännöitsijään ja taloyhtiön hallitukseen joko suullisesti tai kirjallisella ilmoituksella ja korjauspyynnöllä. Jos asia ei korjaudu, voi tehdä kirjallisen ilmoituksen ja tarkastuspyynnön kunnan terveystarkastajalle.

Tarkempia toimintaohjeita asuntojen tupakansavuongelmiin löydät verkosta [www.valvira.fi](http://www.valvira.fi).

## 8 Siivous

Siivouksella on suuri merkitys sisäilman laatuun. Ylisiivoamiseen ei kuitenkaan ole tarvetta edes silloin, jos perheenjäsenillä on allergioita – perussiivous ja pintojen puhdistus säännöllisesti riittää.

Sisätiloissa kannattaa suosia helposti puhdistettavia pintoja ja mahdollisimman vähän pölyäviä sisustusmateriaaleja. Pölyt voi parhaiten poistaa pinnoilta nihkeällä mikrokuituliinalla tai tehokkaalla poistoilmasuodattimella (HEPA) varustetulla imurilla.

Myös tilojen siivottavuuteen kannattaa kiinnittää huomiota. Siivoaminen on tehokasta ja helppoa, kun tavarat ovat järjestyksessä ja huonekalut helposti siirreltävässä.

Miedot puhdistusaineet riittävät kodin puhtaanapitoon. Desinfioivia, vahvoja puhdistusaineita ei tavallisessa siivouksessa tarvita. Puhdistusaineen soveltuvuus puhdistettavalle pinnalle tulee varmistaa ennen käyttöä. Suosittelemme käyttämään tuoksuttomia puhdistusaineita.



## 9 Haitta-aineet

Haitta-aineilla tarkoitetaan rakennusmateriaaleissa olevia ja rakennusten korjaamiseen käytettyjä aineita, jotka on myöhemmin todettu ihmisten terveydelle tai ympäristölle vaarallisiksi. Haitta-aineita ovat myös materiaaleihin imeytyneet terveydelle tai ympäristölle haitalliset aineet. Haitta-aineita sisältävät rakenteet ja maaperä saattavat aiheuttaa sisäilmaongelmia.

Tyypillisimpiä rakennusmateriaalien haitallisia aineita ovat asbesti, kreosootin sisältämät PAH-yhdisteet, PCB-yhdisteet sekä haitalliset metalliyhdisteet kuten lyijy.

Tyypillisiä materiaaleihin imeytyneitä haitta-aineita ovat öljyhiilivedyt sekä PAH-yhdisteet. Asbestista löytyy lisää tietoa Asbesti ja hengitysterveys -oppaasta.

Haitta-aineet on aina huomioitava korjaus- ja purkutöissä sekä rakennusjätteen lajittelussa ennen vuotta 1994 rakennetuissa rakennuksissa.

Rakennuksessa on tehtävä haitta-ainekartoitus korjaussuunnittelu- vaiheessa ennen korjaustöiden aloittamista,

jos on syytä epäillä, että korjattavat rakenteet sisältävät haitallisia aineita. Haitta-aineet vaikuttavat korjaussuunnitteluun ja korjaustyön purkuvaiheeseen.

Kiinteistön omistajalla on ensisijainen vastuu rakennuksen haitta-aineiden selvittämisestä.

Haitta-ainekartoituksen tekee koulutettu asbesti- ja haitta-aineasiantuntija eli AHA-asiantuntijat ja rakennusterveysasiantuntijat. Tiedot Eurofins Expert Servicen sertifioiduista asiantuntijoista löydät osoitteesta [www.sertifikaattihaku.fi](http://www.sertifikaattihaku.fi).



## 10 Kodin sisäilmaongelmien selvittäminen

Sisäilmaongelmien taustalla on usein monia tekijöitä. Pienimmillään ongelmista syntyy viihtyvyyshaittoja ja pahimmillaan terveyshaittoja. Useimmiten sisäilmaongelmat liittyvät puutteelliseen ilmanvaihtoon. Ne voivat liittyä myös rakennus- ja sisustusmateriaalien pöly- ja kemikaalipäästöihin, puutteelliseen siivoukseen, rakenteiden kosteus- ja homevaurioihin, epäpuhtauksia tuottaviin toimintoihin, epätyydyttäviin lämpöoloihin tai meluhaittoihin.

Poikkeava haju, kuten viemärin, kemikaalien, homeen tai maakellarin haju, ei ole normaalia. Hajun syy tulee selvittää ja poistaa.

Monia sisäilmaongelmia aiheuttavia tekijöitä ei havaitse aistein. Esimerkiksi laajakaan homeongelma ei välttämättä näy tai haise. Tällöin oireilu voi herättää epäilyksen sisäilmaongelmasta. Vahva epäily syntyy erityisesti silloin, jos oireilua esiintyy aina tietyssä rakennuksessa.

### 10.1 Vastuut kodin huollosta ja sisäilmaongelmien selvittämisestä

Vastuu rakennusten kunnossapidosta ja korjaamisesta sekä ongelmien ja vaurioiden syiden selvittämisestä on kiinteistön omistajalla.



**Omakotitalon omistaja** on velvollinen itse huolehtimaan talonsa kunnosta sekä sisäilmasta. Ongelmien ilmetessä hänen on itse lähdettävä hakemaan tutkimus-apua esimerkiksi talojen sisäilma- ja kuntotutkimuksia tekeville insinööri-toimistoilta ja yrityksiltä sekä käynnistettävä selvittelytyö. Kannattaa varmistaa, että tutkimuksen tekijällä on ajantasainen koulutus ja pätevyys.

**Taloyhtiön osakas** ei omista oman asuntonsa rakenteita eikä järjestelmiä. Niistä vastaa taloyhtiö. Taloyhtiössä yhtiön ja osakkaan väliset vastuunjaon pääperiaatteet määrittellään asunto-osakeyhtiölaissa. Pääperiaate on, että osakas vastaa asunnon sisäosista, kuten sisäpinnoista ja kalusteista, yhtiö puolestaan rakenteista ja järjestelmistä.

Kiinteistöliitto ylläpitää asunto-osakeyhtiölaikiin perustuvaa tulkintaa taloyhtiön kunnossapitovastuunjaosta eli Taloyhtiön vastuunjakotaulukkoa. Siinä kunnossapitovastuu on tarkemmin jaettu yhtiön ja osakkaan kesken. Jos jokin taloyhtiön vastuulle kuuluva kunnossapitotyö on siirretty osakkaalle, tulisi tästä olla maininta yhtiöjärjestyksessä. Osakkaan on hyvä tutustua yhtiöjärjestykseen ja selvittää, kenen vastuulle kunnossapito kuuluu. Koska vastuu rakenteista ja järjestelmistä sekä niiden kunnossapidosta kuuluu pääsääntöisesti taloyhtiölle, osakkaan on otettava mahdollisimman nopeasti yhteys isännöitsijään epäillessään

sisäilma- tai kosteusongelmia. Yhteydenotto kannattaa tehdä kirjallisesti ja lähettää myös taloyhtiön hallitukselle.

Taloyhtiön rakenteisiin ja järjestelmiin liittyvien ongelmien selvittäminen kuuluu taloyhtiön vastuulle. Mikäli taloyhtiö ei ryhdy tarvittaviin toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi, asukas voi ottaa yhteyttä kunnan terveydensuojeluviranomaiseen eli **terveystarkastajaan**. Terveystarkastajalla on mahdollisuus antaa taloyhtiölle velvoittava määräys suorittaa tarvittavat toimenpiteet.

Ilman taloyhtiön lupaa pintoja rikkovia rakennetutkimuksia tai muutoksia järjestelmiin ei saa tehdä.

**Vuokralainen** on velvollinen hoitamaan vuokraamaansa huoneistoa hyvin ja huolellisesti. Hänen on ilmoitettava kaikista havaitsemistaan puutteista, vaurioista ja sisäilmaongelman epäilyistä mahdollisimman nopeasti vuokranantajalle. Ilmoitus kannattaa tehdä kirjallisena. Mikäli vuokranantaja ei ryhdy tarvittaviin toimenpiteisiin terveyshaitan poistamiseksi, vuokralainen voi ottaa yhteyttä kunnan terveystarkastajaan.

Vuokralainen joutuu korvaamaan vahingon, jonka hän tahallisesti tai laiminlyönnillään tai muulla huolimattomuudellaan aiheuttaa asunnolle. Laiminlyönniksi luetaan myös se, että ei tee ilmoitusta havaitsemastaan viasta tai ongelmasta.

## 10.2 Sisäilmaongelman selvittämisen vaiheet

Sisäilmaongelman selvittäminen on vaiheittain etenevä prosessi, jossa tutkitaan rakennus ja sen laitteistot kokonaisuudessaan. Sisäilmatutkimusten tulee olla riittävän kattavia, koska usein ongelmat ovat monen tekijän yhteisvaikutusta.

Sisäilmaongelmien selvittäminen ja korjaaminen on aloitettava viipymättä. Viivyttely pahentaa tilannetta. Korjaus päätösten tulee perustua aina tutkittuun tietoon rakennuksen kunnosta. Tutkimukset ja mittaukset pitää aina teettää koulutukseltaan ja kokemukseltaan pätevyityneellä henkilöllä.

Henkilösertifioidut rakennusterveys-asiantuntijat ja sisäilma-asiantuntijat löydät Eurofins Expert Services Oy:n sivuilta [www.sertifikaattihaku.fi](http://www.sertifikaattihaku.fi) ja kosteusvaurion kuntotutkijat Fise Oy:n sivuilta [www.fise.fi](http://www.fise.fi).

### 10.2.1 Taustatietojen selvittäminen

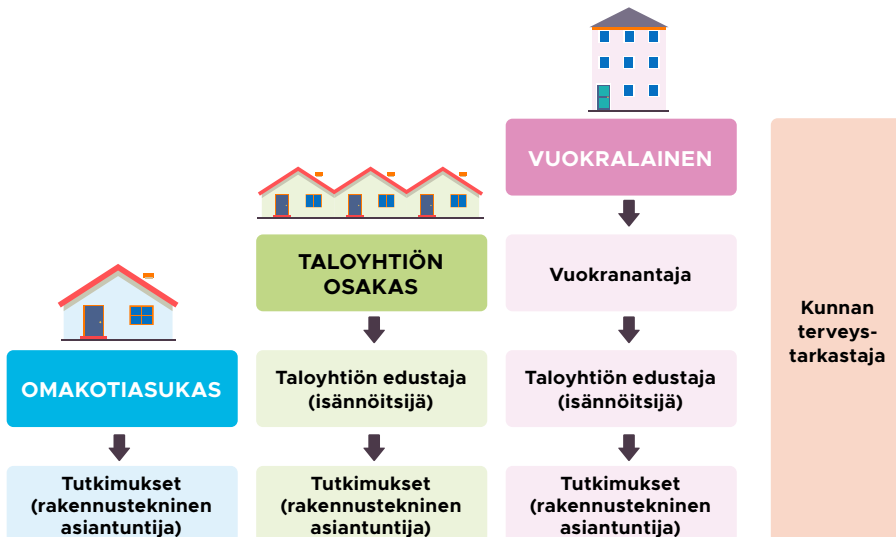
Asiantuntija aloittaa sisäilmaongelmien selvittämisen tutustumalla rakennukseen ja haastattelemalla rakennuksen käyttäjiä sisäilmaongelmaan liittyvistä havainnoista, tehdyistä korjauksista ja huolloista.

Käyttäjiltä kysytään myös mahdollisista terveyshaitoista. Jos käyttäjän oireet häviävät rakennuksesta poistuesssa ja tulevat takaisin rakennukseen palatessa, on syytä epäillä sisäilmaongelmaa. Asiantuntija tutustuu rakennuksen rakenne- ja LVI-kuviin ja selvittää muun muassa, onko rakennuksessa riskirakenteita. Riskirakenteet ovat talon rakenteita, jotka voivat mahdollisesti sisältää kosteusteknisiä ongelmia.

### 10.2.2 Aistinvarainen katselmus

Kokeneen asiantuntijan tekemät aistinvaraiset selvitykset antavat usein suuntaa ongelman paikannukseen. Aistinvaraisessa katselmuksessa asiantuntija kiertää rakennuksen kaikki sisätilat ja tutustuu rakennukseen myös ulkopuolelta. Aistinvaraisiin selvityksiin yhdistetään lämpötilojen, ilmapirtauksien ja pintakosteuden mittauksia.

Asiantuntijalla voi olla mukanaan esimerkiksi pintakosteusilmaisimien, jolla kartoitetaan rakenteiden kosteusvaihteluja. Myös ilmanvaihtojärjestelmä, sen toimivuus ja mahdollinen vaikutus epäpuhtauksien liikkumiseen sisäilmassa täytyy selvittää.



### 10.2.3 Alustava riskinarvio ja tutkimussuunnitelma

Taustatietojen ja aistinvaraisen katselmuksen perusteella asiantuntijalla on käsitys talon rakenteista ja laitteista sekä niiden toimivuudesta ja kunnosta.

Asiantuntija voi tietojen perusteella tehdä alustavan riskinarvion rakennuksen mahdollisista sisäilmaan liittyvistä ongelmista ja vaurioista. Jos tutkija epäilee jonkun rakenteen kuntoa ja kosteusteknistä toimintaa, tulee kyseinen rakenne tutkia tarkemmin.

Riskinarviossa selviää myös, pitääkö rakennuksessa tehdä sisäilma-altisteisiin liittyviä tutkimuksia, kuten mittauksia sisäilmasta ja huonepinnoilta. Myös mahdollisten haitta-ainetutkimusten tarve selviää riskinarviossa. Tällainen haitta-ainetutkimus voi olla esimerkiksi asbestikartoitus.

Mikäli rakennuksessa on laajoja sisäilmaongelmia ja tarve tutkia useita rakenteita, on erillinen tutkimussuunnitelma hyvä laatia.

### 10.2.4 Sisäilmamittaukset ja tutkimukset

Käytettävät tutkimusmenetelmät valitaan kohteen ja sen ongelmien mukaan. Tutkimukset ja mittaukset on tehtävä vakiintuneilla menetelmillä, joihin on olemassa vertailuarvot.

Mittalaitteet on huollettava ja kalibroitava säännöllisesti. Tutkimuksissa on noudatettava asumisterveysasetusta ja sen soveltamisohjetta.

Tutkittavia asioita ovat muun muassa seuraavat:

- » ilmanvaihtolaitteiden toiminta ja kunto sekä tulo- ja poistoilmavirtojen riittävyys ja tasapaino
- » lämmityslaitteiden toiminta ja kunto sekä lämpöolot
- » mahdolliset pöly- ja hajulähteet sekä muut epäpuhtauslähteet
- » melulähteet
- » rakenteiden toiminta ja kunto sisä- ja ulkopuolelta sekä mahdollisten kosteusvaurioituneiden rakenteiden etsiminen.

### 10.2.5 Raportointi

Asiantuntija laatii tutkimuksesta kattavan raportin, jossa kuvataan yksityiskohtaisesti rakennuksessa oleva sisäilmaongelma, johtopäätökset ja mahdolliset toimenpide- ja korjausehdotukset.

Kattava tutkimus toimii korjaussuunnittelun pohjana. Kirjallinen raportti kannattaa käydä läpi yhdessä tutkimuksen tehneen henkilön kanssa.



**Sisäilma- ja korjausneuvontapuhelin**  
ma-to klo 9–13  
 **020 757 5181**

 **Hengitysliitto**

**Katso seuraavalta sivulta yleisimpiä sisäilmaan liittyviä ongelmia**

# Yleisimpiä sisäilmaan liittyviä ongelmia

## TUNKKAISUUS

- » riittämätön ilmanvaihto
- » korkea sisäilman lämpötila
- » korkea sisäilman kosteus
- » pölyisyys, epäpuhtaudet

## HOMEEN HAJU

- » kosteusvaurio rakenteissa
- » homehtunutta ainetta sisätiloissa
- » maaperästä epätiivien rakenteiden kautta kulkeutuvat hajut ja epäpuhtaudet

## VIEMÄRIN HAJU

- » lattiakaivon vesilukko likainen, viallinen tai kuivunut
- » viemäriputken liitos huonosti tiivistetty

## MUU VOIMAKAS HAJU

- » voimakaspäästöinen rakennus- tai sisustusmateriaali
- » tuloilman sisäänvaloaukko epäpuhtauslähteen lähellä
- » likainen ilmanvaihtojärjestelmä
- » puutteellinen siivous
- » biojätteet

## HAJUJEN KULKEUTUMINEN MUUALTA

- » puutteellinen korvausilman saanti ulkoa (voimakas alipaine)
- » painesuhteet tai ilmavirrat väärää
- » hormien vuodot
- » rakenteiden ilmapuodot
- » ulkoa tulevat hajut (esimerkiksi parveketupakointi, puun pienpoltto)

Sinisellä merkattuja asioita voi itse havainnoida

## VETO

- » alhainen huonelämpötila
- » kylmät pinnat
- » lämpöpatteri peitetty kalusteilla
- » ilmapuodot rakenteiden läpi
- » ilmanvaihdon tai ilman suuri sisäänpuhallusnopeus
- » alhainen tuloilman lämpötila
- » tuloilmaventtiilin väärä suuntaus

## ALHAINEN HUONELÄMPÖTILA

- » lämmitysjärjestelmä säätämätön tai viallinen
- » lämpöpatteri tai termostaatti peitetty kalusteilla tai verhoilla
- » rakenteiden ilmapuodot tai puutteellinen lämmöneristys
- » suuri ilmanvaihto

## KORKEA HUONELÄMPÖTILA

- » lämmitysjärjestelmä säätämätön tai viallinen
- » auringon säteilyn sisäänpääsy
- » koneista tai ihmisistä lähtevä lämpökuorma
- » ilmanvaihto riittämätön

## KUIVA ILMA

- » ulkoilman alhainen lämpötila
- » sisäilman korkea lämpötila
- » pölyisyys tai epäpuhtaudet
- » suuri ilmanvaihto

## MELU

- » puutteellinen äänieristys
- » ilmanvaihto väärin säädetty tai äänenvaimennus puutteellinen
- » lämmityspattereiden tai vesikalusteiden äänet

## KOSTEUDEN TIIVISTYMINEN PINNOILLE

- » lämmöneristys puutteellinen
- » kalusteet ulkoseinällä
- » kosteuden tuotto suuri
- » ilmanvaihto riittämätön
- » ylipaine



## 11 Tulisijat

Kotien tulisijoja ovat lähinnä takat, uunit, liedet ja kiukaat. Rakennuksen omistaja tai haltija vastaa siitä, että tulisijat ja hormit ovat sellaisessa kunnossa, että niiden käyttö on turvallista ja nuohous on hoidettu lain vaatimusten mukaisesti. Nuohous tulee teettää nuohousalan ammattilaisella. Vakituksessa käytössä olevan asunnon tulisijat tulee nuohota kerran vuodessa ja vapaa-ajan asunnoissa olevat tulisijat 3 vuoden välein.

Tiiviissä taloissa jokaiselle tulisijalle tuodaan palamisilma ulkoa omaa erillistä palamisilmakanavaa pitkin. Palamisilmakanavan paikka määräytyy tulisijavalmistajan suosituksen mukaan. Palamisilman

järjestäminen tulisijoille on esitettävä ilmanvaihtosuunnitelmassa.

Tulisijojen vaatima palamisilma tulee ottaa huomioon ilmanvaihdossa myös silloin, kun suunnitellaan vanhojen asuntojen remontteja.

Tulisijan ja erillispoistojen, kuten liesituulettimien käytön vaatima lisäulkoilmavirransaanti on suunniteltava siten, että rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä toimii hallitusti ja rakennuksen tai huonetilojen paineet eivät muutu haitallisesti.

Ilmanvaihtokoneen takkatoiminto toimii tulisijan syyttämisvaiheen apuna, mutta se ei korvaa palamisilmakanavaa.



## 12 Sauna

Kodeissa olevat saunat ovat hyvin erilaisia kooltaan, rakennusmateriaaleiltaan ja kiuastyypeiltään. Saunan sijainti asunnon sisällä ja ilmansuunnan suhteen vaihtelee. Myös asuntojen ilmanvaihtojärjestelmät ovat erilaisia. Tämän vuoksi

jokaisen saunan ilmanvaihto on suunniteltava asuntokohtaisesti.

Saunatilan toimivalla ilmanvaihdolla on suuri merkitys saunomiskokemukseen. Ilmanvaihto tuo happea puiden palamiseen ja sähkökiukaan ilmankiertoon,

raikasta ilmaa hengitettäväksi sekä poistaa käytettyä ilmaa. Kun saunassa on riittävästi raitista ilmaa, on lauteilla hyvä hengittää. Huonon ilmanvaihdon aiheuttama korkea hiilidioksidipitoisuus tekee olon nopeasti väsyneeksi.

Toimiva saunan ilmanvaihto pitää saunatilat raikkaina ja kuivina löylyjen välillä. Saunomisen jälkeinen tuuletus ilmanvaihtoa tehostamalla tai ikkunatuuletuksella yhdessä riittävän jälkilämmön kanssa varmistaa, että rakenteet kuivuvat ja ylimääräinen kosteus haihtuu.

## 12.1 Saunan lämpötila ja kosteus

Keskeisenä osana saunomisnautintoa ovat saunan hyvät sisäilmaolosuhteet eli ilman lämpötila ja kosteus sekä raikas ilma.

Suosittelava lämpötila lauteilla istuvan saunojan pään korkeudella on 75–105 asteen välillä. Suhteellisen kosteuden suositus on 27 %:n ja 7 %:n välillä.



Mitä korkeampi lämpötila on, sitä kiuveempaa saunan ilma on. Yli 105 astetta korkeammat lämpötilat eivät ole suositeltavia, koska saunojaan kohdistuu erittäin kova lämpökuorma silloin, kun löylyä heitetään. Lisäksi sähkökiukaiden paloturvallisuusmääräykset estävät korkeammat lämpötilat.

Jos saunan lämpötila on alle 75 astetta, moni heittää yleensä lisää löylyä. Tällöin saunan ilmankosteus nousee suureksi, jonka seurauksena ihminen hikoilee enemmän. Lisääntynyt hiki määrä kerääntyy myös lauteille ja muille pinnoille ja lisää siivoustarvetta.

## 12.2 Erilaiset kiukaat

Yleisimmät kiuastyypit saunoissa ovat sähkövastuksilla varustetut kiukaat ja jatkuvalämmitteiset puukiukaat. Kiukaan tyyppi vaikuttaa saunan sisäilmaolosuhteisiin. Kiukaan valinnassa on tärkeää noudattaa valmistajan antamia suosituksia, jotta kiukaan teho on oikea ja paloturvallisuus huomioitu.

**Saunan tilavuus, rakenteet ja sisäpintojen lämpösäteily vaikuttavat kiuastehon valintaan.** Kiuastehon tarve kasvaa, jos saunassa on paljon ikkunapintoja ja muita eristämättömiä pintoja, kuten lasia, tiiltä, betonia, massiivista hirttä ja kaakelia.

Yleensä saunan yhtä tilavuuskuutiota kohti tarvitaan keskimäärin 1 kilowatti kiuastehoa. Kun kiukaan sopivaa tehoa lasketaan, nyrkkisääntönä on, että 1 neliometri eristämätöntä pintaa vastaa 1,2–1,5 kuutiometriä saunan tilavuuden lisäystä. Jos saunassa on lasiseinä tai -ovi tai laattapintaa eristetyllä alustalla, käytetään kerrointa 1,2. Hormien ja muurien vaikutus lasketaan kertoimella 1,5. Keraamiset laatat saunan lattiassa eivät vaikuta tilavuuden laskentaan.

Kiuasteho kannattaa laskea tarkkaan, koska alitehoista kiuasta joudutaan lämmittämään kauemmin ja kovemmin, mikä lyhentää kiukaan käyttöikä.

<b>Sähkölämmitteiset kiukaat:</b>	<b>Sähkölämmitteisen kiukaan edut:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>» tavalliset, aikakytkimellä varustetut</li> <li>» aina lämpiminä olevat</li> <li>» infrapunalämmitteiset</li> </ul> <p>Huom. Vaatii usein koneellisen ilmanvaihdon avuksi. Sähkökiukaassa on myös omat tuoksunsa ja omat äänensä.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» helppo sijoiteltavuus: riippumattomuus hormin paikasta, usein pienemmät paloturvaetäisyydet</li> <li>» vaivattomuus lämmitettäessä: lämmitys ajastimella, etäohjastusti ja jatkuva saunomislämpö</li> <li>» taloudellinen</li> <li>» lämpöä riittää loputtomasti</li> <li>» runsaasti eri malleja ja tekniikoita</li> </ul>
<b>Puulämmitteiset kiukaat:</b>	<b>Puulämmitteisen kiukaan edut:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>» jatkuvalämmitteiset</li> <li>» kertalämmitteiset</li> <li>» savusaunakiukaat</li> </ul> <p>Huom. Puunhankinta ja lämmitys voi olla työlästä, palaminen tuottaa pienhiukkaspäästöjä ja savukaasuja. Sijoituspaikka-, paloturvaetäisyys- ja tilavaatimukset ovat tiukat. *</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» ilmanvaihdon toimivuus yleensä hyvä</li> <li>» elävän tulen näkyvyys</li> <li>» luonnolliset palamisäänet ja tuoksu</li> <li>» ei ole sähköriippuvainen</li> <li>» veden lämmitysmahdollisuus</li> </ul>

\* Uusimmat suomalaiset, nykyaikaiset puukiukaat on tosin suunniteltu polttamaan puuta erittäin tehokkaasti, jolloin palamisen päästöt vähenevät ja kiukaat ovat erittäin energiataloudellisia.

### 12.3 Saunan ilmanvaihto

Ilman täytyy vaihtua saunassa 3–8 kertaa tunnissa. Mitä enemmän ihmisiä saunaan mahtuu, sitä enemmän myös ilman täytyy liikkua. Ilmanvaihdon mitoitusohjeen mukaan ilmvirran tulee olla huoneistosaunassa vähintään 6 litraa sekunnissa. Talosaunan löylyhuoneessa ilmvirran tulee olla 2 litraa sekunnissa neliömetriä kohden.

Saunassa painovoimaisen ilmanvaihdon määrään vaikuttavat:

- » ilmanvaihtoaukkojen koko ja sijainti
- » rakenteiden tiiveys
- » lämpötila
- » saunan oven avaaminen.

Tasainen, korkeussuuntainen lämmön jakautuminen edellyttää saunan sisäilman mahdollisimman hyvää ja tasaista sekoittumista. Kylmempi tulo- eli korvausilma pyrkii laskeutumaan kohti lattiaa,

ellei sitä saada sekoittumaan saunan sisällä kiertävään lämpöiseen ilmassaan. Talvella ilmiö on voimakkaampi, jos korvausilma tulee saunaan esilämmittämättömänä.

Jotta saunan alaosaan ei muodostu kylmää ilmavyöhykettä, pitää korvausilma johtaa kiukaan yläpuolelle. Silloin korvausilma sekoittuu saunassa kiertävään ilmaan ja löylynheiton lämpö ulottuu saunan alaosaan. Saunan ja sen lauteiden korkeutta suunniteltaessa on siksi muistettava, että jalkalauteen pinnan pitää olla kiukaan pintaa korkeammalla. Muuten tarkasti lämpöä aistivat jalat jäävät saunan alaosassa olevaan kylmempään ilmassaan.

Poistoilma-aukon sijoittaminen saunan alaosaan edistää saunan yläosan lämmön sekoittumista alaosaan viileämpään ilmaan. Lisäksi lattiarakenteen hyvä lämmöneristys parantaa saunan alaosaan ilman lämpenemistä.

### 12.3.1 Sähkölämmitteisen saunan painovoimainen ilmanvaihto

Hyvän ilmanvaihdon aikaansaaminen on haastavaa, jos kyseessä on sähkölämmitteisen kiukaan ja painovoimaisen ilmanvaihdon yhdistelmä. Tämä johtuu siitä, että ilman vaihtuvuuteen saunassa vaikuttavat olennaisesti säätilan ilmiöt.

- » Lämpötilaerot sisä- ja ulkoilman välillä vaikuttavat paine-eroihin saunatilan ja ulkoilman välillä.
- » Tuulen suunta ja voimakkuus vaikuttavat olennaisesti ilmanvaihtuvuuteen.

Raitis ilma tulee johtaa korvausilmaventtiilistä kiukaan yläpuolelle ja vastaavasti poistoilmaventtiili sijoittaa mahdollisimman etäälle, hyvin lähelle katon rajaa tai kattoon. Sähkökiukaan alaosaan ei saa suoraan johtaa kylmää ilmaa, sillä se voi johtaa kiukaan ylikuumentumiseen erityisesti mallissa, jossa termostaatti on kiinni kiukaassa.

### 12.3.2 Puulämmitteisen saunan painovoimainen ilmanvaihto

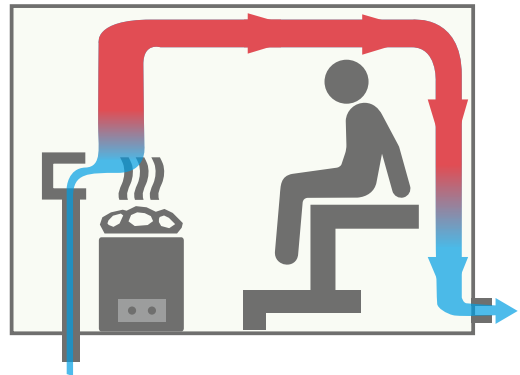
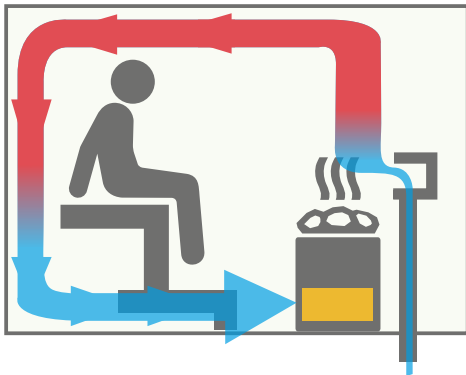
Puulämmitteisen kiukaan ja painovoimaisen ilmanvaihdon yhdistelmässä

ilmanvaihtuvuus on yleensä hyvä. Korvausilma otetaan venttiilin kautta suoraan ulkoilmasta kiukaan päälle tai pesuhuoneesta saunan oven alta.

Koska puilla lämpiävä kiuas kuluttaa palaessaan paljon ilmaa, saunassa ei varsinaisesti tarvita poistoilmakanavaa. Poistoilma poistuu löylyhuoneesta poistohormin kautta. Kiuas kuluttaa 3–5 kertaa löylyhuoneen kuutiomäärän ilmaa tunnissa palamiseen. Poistoilmalle kannattaa silti asentaa saunatilan yläosaan tai kattoon oma suljettava venttiili, jotta sauna saadaan kuivumaan jälkituuletuksella saunomisen jälkeen.

### 12.3.3 Koneellinen ilmanvaihto saunassa

Kodeissa, joissa on koneellinen tulo- ja poistoilmavaihto ilmanvaihtokone tuo raittiin tulo- eli korvausilman saunatilaan ja vie pois käytetyn ilman. Tällaisen saunan ilmanvaihtoa on yksinkertaista ja helppoa hallita riippumatta siitä, onko saunassa puu- vai sähkökiuas. Koneellisen ilmanvaihdon suunnittelu saunaan on aina ilmanvaihtosuunnittelijan tehtävä.



**Raittiin tuloilman sekoittuminen kiukaan lämmittämään ilmaan puu- ja sähkölämmitteisessä saunassa.**

## 13 Valtakunnallinen vaikuttamistyö

Hengityслиitto vaikuttaa poliittiseen päätöksentekoon jatkuvasti pitämällä yhteyttä päättäjiin ja virkamiehiin sekä nostamalla asioita keskusteluun erilaisissa työryhmissä sekä julkisuudessa.

Lisäksi Hengityслиitto rakentaa yhteistyöhankkeissa työkaluja ja malleja, joilla tuodaan ratkaisuja hengitysterveyden edistämiseen.

### Kansalliset ohjelmat

Hengityслиitto tekee kansallisissa ohjelmissa pitkäjänteistä vaikuttamistyötä. Hengityслиitto tuo *Terveet tilat 2028-toimenpideohjelmaan ja Kansalliseen sisäilma ja terveys 2018–2028 -ohjelmaan* sisäilmasta oireilevien näkökulmia sekä kosteus- ja homevaurioita kohdanneiden näkökulmia. Välitämme ohjelmiin kokemustietoa kokeilluista ratkaisumalleista ja hyväksi havaituista käytännöistä.

- » Nostamme esiin vertaistuen merkitystä.
- » Kosteus- ja homevaurioille altistuminen omassa kodissa voi johtaa myös taloudellisiin ongelmiin.
- » Väistötilojen pitkäaikainen tarve ja irtaimiston uusiminen sekä väliaikaiset majoitusratkaisut rasittavat talouden lisäksi sosiaalisia suhteita.

Hengityслиitto tuo sisäilmasta oireilevien ääntä työryhmiin, joissa ihmisten arkeen vaikuttavia ratkaisuja käsitellään. Vuoropuhelua on käytävä koko ohjelmakauden ajan, jotta ymmärrys lisääntyy ja eri näkemykset tulevat kuulluiksi siellä, missä päätöksiä tehdään.

### Vertaistuen avulla eteenpäin

Vertaistukitoiminnassa ihmiset, joita yhdistää sama elämäntilanne, kokemus tai ongelma, kohtaavat ja jakavat ajatuksia, tunteita, kokemuksia ja tietoa toistensa kanssa. Vertaistoiminta perustuu yhteiskuuluvuuden tunteeseen, yhteisöllisyyteen ja toisen ihmisen kunnioitukseen. Vertaistoiminta tuo esiin kokemuksellisen asiantuntijuuden, ja sen myötä toiveisuus ja usko omiin voimavaroihin lisääntyvät.

Vertaistuki ja läheisten ihmisten ymmärrys ovat korvaamaton apu oireilevalle. Vielä liian usein sisäilmasta oireilevien oireita vähätellään. Oireilevan lähipiirin voi olla vaikea ymmärtää asiaa, johon liittyy paljon hajanaista tietoa. Ilmiön hahmottamista vaikeuttaa myös yksilöllinen oireilu, yksilölliset oireiden lähteet ja se, missä tiloissa kukin oireileva pystyy olemaan. Osa sisäilmasta oireilevista sairastaa myös jotain hengityssairautta, kuten astmaa.

Vertaistoiminnasta karttunut kokemustieto kannustaa oireilevia pyrkimään elämän tasapainottamiseen ja rauhoittamiseen. Stressinhallinta, terveellinen ravinto ja säännöllinen liikunta tukevat hyvinvointia ja lääkärin antamia ohjeita oireilun hallintaan saamiseksi.

Vertaistukea on saatavilla sekä puhe- ja verkossa että eri paikkakunnilla ympäri Suomen. Hengityслиiton sisäilma-vertaispuhelin kuuluu vapaaehtoisen puhelin- ja verkkoauttamisen eettisten periaatteiden neuvottelukuntaan (PuhEet). Neuvottelukunta huolehtii siitä, että sen piiriin hyväksytyjen auttavien puhelinten ja verkkopalvelujen toiminta toteutuu mahdollisimman laadukkaana ja että toiminta on eettisesti perusteltua ja kestävää.

## Sisäilmavertaispuhelin



**Sisäilmavertaispuhelin** palvelee tiistaisin klo 9–12 ja torstaisin klo 16–19 numerossa **044 407 7010**. Hengitysliiton kouluttamat vapaaehtoiset antavat vertaistukea sisäilmaongelmia kohdanneille ja sisäilmasta oireileville sekä heidän läheisilleen.



### Hengitysliiton sisäilmavertaisryhmä Facebookissa

Sisäilmavertaisryhmän tarkoituksena on tarjota vertaistukea sisäilmasta oireileville luottamuksellisessa ja voimavarakeskeisessä ympäristössä. Noin kerran kuukaudessa järjestetään asiantuntijaluento ja/tai live chat -keskusteluja.



### Hengitysliiton Lempeä liike - verkkoliikuntaryhmä

Kerran viikossa treenitunti striimattuna kotiin.



### Hengitysyhdistysten vertaisryhmät

Monet paikalliset hengitysyhdistyksemme ovat perustaneet sisäilmasta oireilevien vertaisryhmiä, joissa jaetaan kokemuksia ja konkreettisia vinkkejä arjessa selviämiseen. Katso ajantasainen lista: [www.hengitysyhdistys.fi](http://www.hengitysyhdistys.fi).

# MUISTA MYÖS!



**Kodin kosteusvauriot ja terveys -opas**  
**Asbesti ja hengitysterveys -opas**  
**Polta puuta puhtaasti -esite**  
**Pienhiukkaset -esite**

 **Hengityслиitto**

**VALLOX**  
HOME of FRESH AIR

Relaxing Moments



Natural Wellbeing

Tämän oppaan sisällön suunnittelusta ovat vastanneet: Kirsi Säkkinen ja Hanna Salminen. Sen luonnokseen on saatu asiantuntijakommentteja Vallox Oy:n koulutuspäälliköltä Ali Aaltoselta ja Harvia Groupin tekniseltä johtajalta Teemu Härviältä. Sisällön on tarkastanut Timo Kujala.

Oppaan julkaisun on tuellaan mahdollistaneet Vallox Oy ja Harvia Group.

Valokuvat: Mauri Ratilainen, Hengityслиitto, Shutterstock ja Vallox Oy.

Taitto: Vitale Ay

Paino: Grano Oy, 5000 kpl

## LIITYN HENGITYSYHDISTYKSEN JÄSENEKSI

Hengityслиitto ja sen paikallisyhdistykset edistävät hengitysterveyttä ja hengityssairaana hyvää elämää.

**Liityn varsinaiseksi jäseneksi**

**Liityn toissijaiseksi jäseneksi** \_\_\_\_\_ Hengitysyhdistykseen, olen jäsen \_\_\_\_\_ Hengitysyhdistyksessä.  
(maksan molempien yhdistysten jäsenmaksun)

**Lomakkeen voit täyttää myös osoitteessa [www.hengityслиitto.fi/](http://www.hengityслиitto.fi/) liity jäseneksi.**

SUKU- JA ETUNIMET > (alleiviivaa kutsumanimi)	OSOITE >
SYNTYMÄAIKA >	POSTINUMERO JA -TOIMIPAIKKA >
AMMATTI >	KOTIKUNTA >
PUHELIN >	SÄHKÖPOSTI >
ÄIDINKIELI >	

Minulle saa lähettää tekstiviestejä ja sähköposteja tapahtumista ja tilaisuuksista

Olen alle 15-vuotiaan huoltaja  Olen alle 15-vuotias

Olen kiinnostunut hengityssairauksista (kerro, mistä):

Perheessämme on jo aiemmin hengitysyhdistyksen jäsen/jäseniä:

Ei  Kyllä NIMI >

Jäsenmaksusi määräytyy paikallisen hengitysyhdistyksen mukaan. Toimitamme jäsenmaksuhakemuksesi kotikunnassasi toimivaan hengitysyhdistykseen. Jäsenrekisterin tietosuojaseloste löytyy [www.hengityслиitto.fi/liity-jaseneksi](http://www.hengityслиitto.fi/liity-jaseneksi).

Suostun ylläesitettyjen tietojen tallentamiseen hengitysyhdistyksen ylläpitämään jäsenrekisteriin, jonka käsittelijä on Hengityслиitto ry.

PÄIVÄYS >	ALLE- KIRJOITUS >	HUOLTAJAN ALLEKIRJOITUS, JOS > OLET ALLE 15-VUOTIAS
-----------	----------------------	---

Hengitysliiton verkkosivuilta ja YouTube-kanavalta löydät paljon ajankohtaista tietoa hengitysterveydestä ja hengityssairauksista, sekä sisäilmasta. Pysy ajan tasalla toiminnasta ja uusimmasta tiedosta seuraamalla meitä:

[www.hengitysliitto.fi](http://www.hengitysliitto.fi)  
@Hengitysliitto



 Hengitysliitto



 Hengitysliitto

### HENGITYSYHDISTYKSEN JÄSENENÄ SAAT MONIA ETUJA:

- » Hengitysyhdistyksesi järjestää esimerkiksi vertais- ja liikuntaryhmiä, tapahtumia, luentotilaisuuksia ja muita virkistystoimintaa.
- » Tule mukaan toimimaan vapaaehtoisena vertaisohjaajana, liikunnanohjaajana, kokemustoimijana tai yhdistyksen luottamushenkilönä. Hengitysliitto kouluttaa vapaaehtoisia.
- » Jäsenlehti Hengitys ilmestyy neljä kertaa vuodessa.
- » Hengitysyhdistyksesi ja Hengitysliiton jäsenedut voit tarkistaa niiden verkkosivulta.



Täyvä lomake, leikkaa irti ja taita se kirjeeksi kääntöpuolen katkoviivaa pitkin. Teippaa reunoihista kiinni. Hengitysliitto maksaa postimaksun puolestasi, joten voit pudottaa lomakkeen postilaatikkoon ilman postimerkkiä.

Hengitysliitto  
maksaa  
postimaksun

Hengitysliitto ry  
5005132  
00003 Vastauslähetyt