

Sisäilmaopas

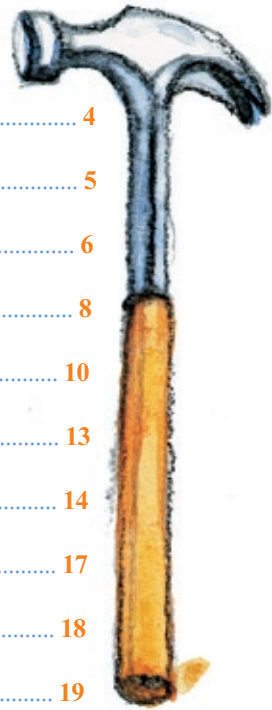
Miten rakennusten
sisäilmaongelmia selvitetään
ja sisäilman laatua parannetaan?



Sisältö

tässä oppaassa

■ Sisäilma – ihmisen tärkein ympäristö	4
■ Sisäilman aiheuttamat haitat	5
■ Sisäilmaongelmien selvittäminen	6
■ Menettely ongelmatapauksissa	8
■ Ilmanvaihdon parantaminen	10
■ Lämmitys	13
■ Kosteus- ja homevauriot	14
■ Rakennus- ja sisustusmateriaalit	17
■ Siivous	18
■ Ilman laatua parantavat laitteet	19
■ Ulkoilman epäpuhtaudet	19
■ Yleisimpien ongelmien syyt	20
■ Rakentamisessa huomioonotettavat asiat	22
■ Sisäilmaongelmien ehkäiseminen rakennuksen kuntoa tarkkailemalla	23





Sisäilmaopas

terveellisempään asumiseen

Meillä kaikilla on oikeus terveelliseen sisäilmaan. Hyvä sisäilma on pölytön, hajuton, vedoton ja meluton. Jokainen asukas ja työntekijä voi omalta osaltaan vaikuttaa hyvän sisäilman muodostamiseen.

Tässä oppaassa kerromme, kuinka rakennusten sisäilmaongelmat selvitetään ja miten sisäilman laatua pystytään parantamaan. Tarkkaile rakennuksen kuntoa – estä sisäilmaongelmat jo ennakolta.

Allergia- ja Astmaliiton Sisäilmapalveluista saat

- neuvontaa
- oppaita
- koulutusta



Sisäilma

- ihmisen tärkein ympäristö

Ihminen käyttää tavallisesti vuorokaudessa litran verran ruokaa ja kaksi litraa vettä mutta vähintään 15 000 litraa ilmaa. Tästä valtaosa, jopa yli 90 prosenttia, on sisäilmaa.

Rakennuksen sisäilman laatuun vaikuttavat monet eri tekijät. Tärkeimmät tekijät ovat kunnossa olevat rakenteet ja toimivat ilmanvaihto- ja lämmityslaitteet. Erityisesti allergiaa ja astmaa sairastaville tärkeää on poistaa sisätiloista erilaiset oireita aiheuttavat ja lisäävät tekijät. Esimerkiksi tupakointi, lemmikkieläimet ja pölyävät materiaalit voivat aiheuttaa erilaisia terveys- ja viihdytysvaurioita. Hyvä sisäilma on mahdollista saavuttaa myös energiatehokkaasti.



Hyvän sisäilman
tunnusmerkit

- Puhdas ja raikas ilma
- Tilat ja pinnat helposti puhdistettavia
- Ilmanvaihtoventtiili kaikissa huoneissa
- Oikea huonelämpötila, yleensä 21–22 °C



Sisäilman aiheuttamat haitat

Huonon sisäilman aiheuttamat terveyshaitat ilmenevät erilaisina **oireina ja sairauksina**. Näitä voivat olla esimerkiksi hengitysteiden, silmien ja ihon ärsytys, päänsärky, väsymys, kuumeilu ja hengitystieinfektiot sekä allerginen nuha ja astma. Oireita ja sairauksia aiheuttavat myös monet muut tekijät kuin sisäilma. Sisäilmaa on syytä epäillä ongelmien aiheuttajaksi, jos oireet selvästi liittyvät rakennuksessa oleskeluun ja oireet helpottuvat tai häviävät oltaessa poissa rakennuksesta.

Terveyshaittojen lisäksi huono sisäilma aiheuttaa myös **epäviihtyvyyttä ja alentaa työtehoa**.

Yleisimmät sisäilmahaitat

- Tunkkaisuus ja epämiellyttävät hajut
- Veto ja liian alhainen lämpötila
- Liian korkea lämpötila
- Kuiva ilma
- Melu
- Ilman epäpuhtaudet
 - *pölyt*: huonepöly, ulkoa tuleva pöly ja noki, mineraalivillakuidut, asbestikuidut
 - *allergeenit*: siitepölyt, eläinpölyt
 - *mikrobit*: homeet, hiivat, bakteerit
 - *kaasumaiset aineet*: hiilidioksidi, haihtuvat orgaaniset yhdisteet (VOC), formaldehydi, ammoniakki, radon, tupakansavu



Sisäilmaongelmien selvittäminen

Erilaiset sisäilmaan liittyvät puutteet ja viat ovat rakennuksissamme varsin yleisiä. Useimmiten sisäilmaongelmat liittyvät puutteelliseen ilmanvaihtoon mutta myös rakennus- ja sisustusmateriaalien pöly- ja kemikaalipäästöihin, puutteelliseen siivoukseen, rakenteiden kosteus- ja homevaurioihin, epäpuhtauksia tuottaviin toimintoihin, epätydyttäviin lämpöoloihin tai meluhaittoihin. Sisäilmaongelmien selvittäminen ja sisäilman laadun parantaminen vaativat tietoa sisäilmaan vaikuttavista tekijöistä ja rakennus- ja ilmanvaihtoteknistä ammattitaitoa.

Sisäilmaselvitykset ja kuntoarviot

Sisäilmaongelmat syntyvät yleensä usean tekijän yhteisvaikutuksesta. Siksi selvitykset tulee toteuttaa riittävän kattavina. Sisäilmaongelmien selvittäminen aloitetaan **rakenteiden ja laitteiden toiminnan ja kunnon tarkastamisella** sekä mahdollisten riskirakenteiden kartoituksella. Tarkastettavia asioita ovat

- rakenteiden kosteustekninen toiminta ja kunto sisä- ja ulkopuolelta,
- ilmanvaihto- ja lämmityslaitteiden toiminta ja kunto,
- tulo- ja poistoilmavirtojen riittävyys ja tasapaino,
- lämpöolot,
- melulähteet sekä
- pöly-, haju- ja muut epäpuhtauslähteet.

Tarkempia tutkimuksia ja sisäilman epäpuhtausmittauksia kannattaa tehdä vasta, kun on varmistettu, että rakenteet ovat kunnossa, laitteet toimivat ja niitä käytetään ohjeiden mukaisesti.

Kokeneen asiantuntijan tekemät **aistinvaraiset selvitykset** ovat usein riittäviä suunnannäyttäjiä sisäilmaongelmien syiden paikantamisessa. Niihin voidaan yhdistää yksinkertaisesti tehtäviä mittauksia, kuten lämpötilojen ja ilmavirtojen mittauksia sekä pintakosteusilmaisimen käyttö. Tarkempia tutkimuksia on syytä tehdä vain erityisistä syistä. Jos esimerkiksi homekasvu ja vauriot ovat silmin-

nähtäviä, ei yleensä ole tarvetta mikrobi-pitoisuuksien tai -lajiston määrittämiseen laboratorioanalyysein.



Mittaukset

Erilaiset **sisäilmasta otettavat näytteet** tulevat ongelmien selvittämisessä vasta viimeisenä, koska johtopäätösten tekeminen niiden perusteella on usein hankalaa. Esimerkiksi mikrobeille ei ole olemassa tarkkoja terveysterveysteisiä raja-arvoja. Yksittäisiä mittauksia, joiden tuloksia ei osata tulkita, ei kannata suorittaa. Kaikki tehtävät mittaukset tulisi myös toteuttaa vakiintuneilla menetelmillä, joihin on olemassa vertailuarvot.

Kaikkien epäpuhtauksien, niin kemiallisten yhdisteiden ja hiukkasten samoin kuin mikrobienkin, pitoisuudet sisäilmassa vaihtelevat voimakkaasti ajan, paikan ja olosuhteiden mukaan. Tiettynä hetkenä mitattu alhainenkaan pitoisuus ei siis sulje pois mahdollista ongelmaa.

Vaikka kyseessä olisi vain tietyn ongelman selvittäminen, täytyy aina ottaa huomioon muutkin sisäilmaan vaikuttavat perusasiat. Esimerkiksi ilmanvaihdon toiminta on aina tarkastettava. Usein on myös perusteltua tutkia rakennusta laajemminkin kuin vain epäillyltä ongelma-alueelta.

Ongelmien selvittäjän valmiudet

Sisäilmaongelmien selvittäjältä edellytetään monipuolista tietämystä ja kokemusta sisäilmaan vaikuttavista tekijöistä. Tilaa-
jan on syytä tarkistaa tekijän **pätevyys** (koulutus ja kokemus) sekä **menetelmät**, joita hän aikoo käyttää. Tehdyistä selvityksistä on saatava riittävän kattava kirjallinen lausunto johtopäätöksineen. On hyvä muistaa, että esimerkiksi kosteus- ja homevaurioiden korjaustoimenpiteiden määrittäminen vaatii aina rakennusteknistä asiantuntemusta ja kokemusta korjausrakentamisesta.

Selvityskustannukset

Asunnossa tehtävä sisäilmaongelmien selvitys tai rakennustekninen kartoitus kosteus- ja homevaurioiden selvittämiseksi maksaa yleensä 500–1500 euroa. Laajat tai perusteelliset tutkimukset ilmatai materiaalinäytteineen ja laboratorio-analyyseineen maksavat huomattavasti enemmän. Riitatapauksissa ajaututaan helposti lukuisiin selvityksiin, jolloin kustannukset voivat nousta jopa varsinaisia vaurioiden korjauskustannuksia suuremmiksi.

Menettely ongelmatapauksissa



Vastuu rakennusten kunnossapidosta ja korjaamisesta sekä myös vaurioiden syiden selvittämisestä on **kiinteistön omistajalla**. Kun havaitaan vaurioita tai puutteita rakennuksen kunnossa tai epäillään sisäilmaongelmia, on aina **ensimmäiseksi otettava yhteyttä kiinteistön omistajan edustajaan eli yleensä isännöitsijään**. Edullisinta on, että ongelmat selvitetään ja korjataan viipymättä.

Asuintiloja koskevilla ongelmissa voidaan tarvittaessa ottaa yhteyttä kunnan terveystalvontaan eli terveys- tai ympäristötarkastajaan. Terveystalvontaviranomainen voi velvoittaa kiinteistön omistajan tekemään tarvittavat selvitykset ja ryhtymään korjaustoimenpiteisiin terveyshaittaa aiheuttavan tekijän

poistamiseksi. Kosteus- ja homevaurioiden korjaamiseen voi hakea valtion terveyshaitta-avustusta oman kunnan kautta ja ilmanvaihdon parantamiseen energia-avustusta.

Työpaikkoja koskevissa ongelmissa tulee ensimmäiseksi ottaa yhteyttä esimieheen, joka ilmoittaa asiasta kiinteistön omistajan edustajalle. Työpaikoilla on mahdollisuus edetä myös työsuojeluorganisaation tai työterveyshuollon kautta. Tarvittaessa voidaan ottaa yhteyttä työsuojelupiiriin työsuojelutarkastajaan. Isoilla työpaikoilla kannattaa syiden selvittämiseksi muodostaa sisäilmaryhmä, johon kuuluu omistajan ja kiinteistöhuollon lisäksi tilojen käyttäjien edustajat, käyttäjien työterveyshuolto ja ongelmaa selvittävät asiantuntijat. Sisäilmaryhmä huolehtii myös viestinnästä ja seurannasta korjausten aikana ja niiden jälkeen.

Sisäilmaongelmiin erikoistuneita asiantuntijoita löytyy sisäilmaongelmien selvityspalveluita tarjoavista yrityksistä, kuten insinööritoimistoista sekä tutkimus- ja oppilaitoksista (esim. Työterveyslaitos).

Toimenpiteet epäiltäessä sisäilmaongelmia

- Yhteys kiinteistön omistajan edustajaan (yleensä isännöitsijä) mahdollisimman aikaisessa vaiheessa
- Tarvittaessa asuntoja koskevissa ongelmissa yhteys kunnan terveysvalvontaan
- Työpaikkoja koskevissa ongelmissa yhteys esimieheen ja työsuojeluorganisaatioon tai työterveyshuoltoon, tarvittaessa työsuojelupiiriin
- Rakennus- ja lvi-tekniisten asiantuntijapalveluiden käyttäminen
- Ongelmia aiheuttavien tekijöiden selvittäminen
- Havaittujen puutteiden poistaminen ja vaurioiden korjaaminen muiden tilojen riittävästä suojauksesta huolehtien
- Korjaustoimien onnistumisen seuranta

Ilmanvaihdon parantaminen

Ilmanvaihdolla poistetaan sisäilman epäpuhtauksia ja kosteutta

Ilmanvaihtoa tarvitaan terveellisen ja viihtyisän sisäilman ylläpitämiseen rakennuksessa. Ilmanvaihtojärjestelmä poistaa epäpuhtauksia ja kosteutta sekä tuo raitista ulkoilmaa korvausilmaksi. Riittävä ilmanvaihto kaikkiin huone-tiloihin saadaan varmimmin koneellisella tulo- ja poistoilmanvaihdolla. Järjestelmän etuja ovat myös energiaa säästävä lämmöntalteenotto sekä tuloilman lämmitys ja ulkoilman epäpuhtauksien suodatus.

Ilmavirrat
käyttötarpeen mukaan

Ilmanvaihdon toiminnan edellytyksenä on, että ilmavirrat on säädetty suunnitelmien mukaisiksi. Ilmaa täytyy poistaa riittävästi kosteista ja likaisista tiloista: pesu- ja kylpyhuone, sauna, wc, keittiö, vaatehuone ja varasto. Ilmaa tuodaan varsinaisiin asuinhuoneisiin kuten makuu- ja olohuoneisiin. Tyypillinen virhe on tuloilmaventtiilin puuttuminen tai ilman tulon estäminen vedon tunteen takia. Liiallinen sisätilojen alipaineisuus saa aikaan vuotoilman kulkeutumista hallitsemattomasti



esimerkiksi rakenteiden, putkikuilujen, läpivientien tai likaisten tilojen kautta. Siksi ilmavirrat tulee säätää tasapainoon.

Makuuhuoneiden
ilmanvaihto usein olematon

Yleisin sisäilmaan liittyvä ongelma asuinrakennuksissamme on se, että varsinkaan makuuhuoneissa ilmanvaihtoa ei ole järjestetty mitenkään. Tilannetta voidaan helposti ja edullisesti parantaa ulkoilmaventtiileiden avulla. Niitä voidaan asentaa puihin tuuletusluukkuihin, ikkunakarmeihin tai ulkoseinään.



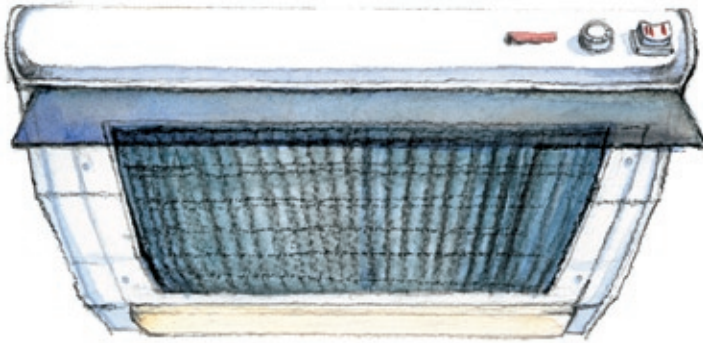
Jatkuvasti toiminnassa ja tehostus tarvittaessa

Koneellinen ilmanvaihto on asunnoissa pidettävä jatkuvasti toiminnassa huoneilmaan kertyvien epäpuhtauksien poistamiseksi. Liiallinen energiansäästö ilmanvaihdon ja sisäilman laadun kustannuksella ei ole hyväksyttävää. Työpaikoilla ilmanvaihto kytketään päälle vähintään kaksi tuntia ennen työntekijöiden saapumista töihin.

Hyvään ilmanvaihtojärjestelmään kuuluu tehostusmahdollisuus. Lyhytaikaisesti ilmanvaihtoa voidaan tehostaa ikkunatuuletuksen avulla. Myös sisäovien aukipitäminen tehostaa ilmanvaihtoa. Makuuhuoneen ovi kannattaa siis pitää yöllä auki, jotta ilman tunkkaisuus vähenee. Kylpyhuoneen ovea on suositeltavaa pitää auki peseytymisen jälkeen ja pyykkiä kuivatettaessa, jotta ylimääräinen kosteus pääsee tuulettumaan pois.

Puhdas ilmanvaihtojärjestelmä

Ilmanvaihtojärjestelmään kertyvät epäpuhtaudet pienentävät ilmanvaihtoa ja voivat aiheuttaa sisäilmaongelmia. Kanaviston puhdistus ja ilmavirtojen oikea säätö tulee tarkistuttaa vähintään kymmenen vuoden välein. Venttiilit tulee jokaisen itse puhdistaa ja mahdolliset suodattimet vaihtaa 1–2 kertaa vuodessa.



Sisäilman laadun parantaminen ilmanvaihdon avulla

- Ilmanvaihdon pitäminen *jatkuvasti käynnissä*
- Ilmanvaihdon *tehostus* epäpuhtaus- ja kosteustuottojen aikana: ruuanlaitto, siivous, saunominen ja peseytyminen, pyykin kuivatus
- *Ikkunatuuletus* on hyvä ilmanvaihdon hetkellinen tehostuskeino: lyhytaikainen läpiveto
- Koneellisen tuloilman tai riittävien *korvausilmareittien* järjestäminen: ulkoilmaventtiilit, tuloilmalämmittimet
- Venttiilien *puhdistaminen* ja kaikkien suodattimien vaihto 1–2 kertaa vuodessa sekä kanavistojen puhdistuttaminen vähintään kymmenen vuoden välein
- Ilmavirtojen *tasapainotus* suunnittelu- tai ohjearvojen tasolle, tilan käyttäjämäärän mukaan
- Toimimattomien järjestelmien *perusparannus*: puhaltimien uusiminen, lämmöntalteenotolla varustettu ilmanvaihto, tarpeenmukainen ilmanvaihto
- Ilmanvaihdon mineraalikulitlähteiden *poistaminen* tai pinnoitus

Lämmitys



Sopiva lämpötila

Oikea lämpötila on ihmisen terveyden ja viihtyvyyden sekä hyvän työtehon edellytys. Lämpötilan kokemisessa on yksilöllisiä eroja, mutta tyytyväisten osuus on suurimmillaan, kun huonelämpötila on 21–22 °C. Jokainen voi pukeutumissellaan vaikuttaa omaan lämpöviihtyvyyteensä.

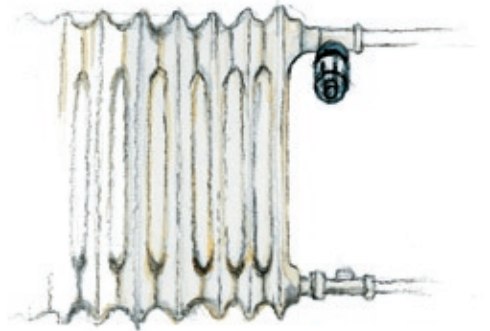
Lämpöolot halutuiksi

Lämmitysjärjestelmän perussäätö on tärkeä toimenpide, jolla voidaan samanaikaisesti parantaa sisäilman laatua ja pienentää energiankulutusta. Perussäädön tarve tulee tarkistuttaa vähintään kymmenen vuoden välein.

Auringonsäteily saattaa aiheuttaa lämpimänä vuodenaikana huoneiden yllämpenemistä. Tätä voidaan vähentää tehostamalla ilmanvaihtoa tai koneellisen jäähdytyksen avulla sekä ikkunoiden aurinkosuojauksella esimerkiksi sälekaihtimien, aurinkosuojakalvojen tai markiisien avulla.

Lämmönjakotavat

Eri lämmönjakotavoilla on mahdollista saavuttaa terveelliset ja viihtyisät lämpöolot: vesipatterit, sähköpatterit, lattialämmitys, kattolämmitys tai ilmalämmitys. Suositeltavimpia eivät ole suoran sähkölämmityksen läpivirtaustyyppiset patterit, joissa ilmavirta on kosketuksissa kuuman vastuksen kanssa, jolloin voi tapahtua pölyn palamista. Lämmittimen mahdollisimman alhainen pintalämpötila on etu. Lämmityspattereita ei saa peittää, jotta ilmankierto ei esty. Märkätiloihin on suositeltavaa asentaa lattialämmitys.



Kosteus- ja homevauriot

Altistuminen homeille

Kosteusvaurio ja siitä johtuva mikrobikasvusto voi aiheuttaa silmien, ihon tai hengitysteiden ärsytysoireita sekä yleisoireita, kuten väsymystä tai päänsärkyä. Oireet yleensä häviävät, kun altistuminen loppuu. Kosteusvauriomikrobien tiedetään myös voivan aiheuttaa mm. astmaa sekä pahentavan jo olemassa olevan astman oireita. Joissakin kosteusvauriokohteissa on todettu toistuvien hengitystieinfektioiden lisääntymistä. Valtaosa kosteus- ja homevaurioista on korjattavissa.

Homevaurioiden syntyminen

Rakennusten homevauriot aiheutuvat rakenteiden kostumisesta. Kosteus voi tunkeutua rakenteeseen rakennusvaiipan vuodoista (vesikatto, ulkoseinät, ikkunat), maaperästä, perustuksien tai alapohjan kautta, vesijohtojen tai viemäreiden vuodoista, pesukoneiden ym. laitteiden vioista, puutteellisista vesieristyksistä, veden roiskumisesta ja sisäilman kosteuden tiivistymisestä pinnoille (puutteellinen ilmanvaihto, kylmät sisäpinnat ja kylmäsilat rakenteissa). Myös rakennusaikaista kosteutta voi jäädä rakenteisiin, jos ne pääsevät kastumaan rakennustyön aikana tai ne päällystetään ennen kuin rakenteet ovat kuivuneet tarpeeksi.

Vaurioiden havaitseminen

Kosteuden havaitseminen rakenteissa ja vikojen korjaaminen mahdollisimman aikaisessa vaiheessa ehkäisee vaurioiden pahenemista ja terveyshaittojen syntymistä. Kosteusvaurion merkinä rakennuksen sisä- ja ulkopuolella voi olla materiaalien irtoaminen (esim. maalin hilseily tai kupruilu), pintojen värimuutokset (esim. parketin, muovimaton tai julkisivun tummuminen) tai rakennuslevyjen turpoaminen. Näkyvä homekasvu tai homeen haju (maakellarin haju) ovat itsessään selvä merkki ongelmasta, jonka syy tulee selvittää ja poistaa.

Vaurioiden korjaaminen

Kosteusvaurioiden korjaaminen mahdollisimman pian on korjauskustannustenkin kannalta edullisinta. Aina tulee selvittää kosteusvaurioiden syyt eli miten kosteus on päässyt kulkeutumaan rakenteisiin. Sen jälkeen vaurioiden syyt tulee poistaa. Kosteusvaurion laajuus on myös selvitettävä, jotta kaikki vaurioituneet rakenteet korjataan ja kastuneet uusitaan, vaikka olisivatkin kuivuneet. Korjauksia ei tule aloittaa ilman, että vaurion aiheuttaja ja laajuus ovat selvillä. Korjaussuunnitelmia joudutaan tarkentamaan usein korjausten etenemisen aikana. Vaurioituneen kohdan peittäminen esimerkiksi päälle maalaa-

malla ei poista vauriota, vaan ongelma jatkuu ja näkyväkin vaurio todennäköisesti uusiutuu.

Homekasvun estämiseen tarkoitettuja kemikaaleja ei pääsääntöisesti korjauksissa tarvita, koska niiden vaikutus jää lyhytaikaiseksi. Niiden käytöstä voi olla terveydelle enemmän haittaa kuin hyötyä.

Purku-, kuivaus- ja korjaustöiden aikana on muistettava suojata ja erottaa vaurioitumattomat tilat korjattavista tiloista, koska tällöin mikrobi- ja muut epäpuhtauspitoisuudet nousevat sisäilmassa erittäin suuriksi. Suojaus tehdään väliaikaisten seinien, yleensä muovisten avulla. Alipaineistus korjattavaan tilaan saadaan erillisillä poistopuhaltimilla. Myös korjaajan omasta suojautumisesta on huolehdittava. Asumista samoissa tiloissa kosteus- ja homevauriokorjausten aikana on yleensä syytä välttää.

Kosteus- ja homevaurioiden tutkiminen ja korjaaminen edellyttävät erityistä perehtyneisyyttä rakenteiden kosteustekniseen käyttäytymiseen ja korjausrakentamiseen. Korjausten asianmukainen valvonta tulee varmistaa korjausten onnistumisen takaamiseksi. Työn valvojana voi toimia esim. korjaustyön suunnittelija. Tilaajan tulee saada riittävän seikkaperäinen työn kuvaus ja raportti tehdyistä töistä.



Kosteus- ja homevaurioiden tutkiminen

1. Rakennratkaisujen selvittäminen mm. piirustuksista sekä riskirakenteiden kartoittaminen
2. Käyttäjien haastattelemine mm. vauriohistorian selvittämiseksi
3. Kosteusvauriokohtien etsiminen aistinvaraisesti ja pintakosteus-ilmaisinta käyttäen
4. Tarvittaessa tarkempi rakenteiden kosteuden ja lämpötilan mittaaminen sekä vaurioiden laajuuden selvittäminen rakenteita avaamalla
5. Vuotoilmareittien kartoittaminen ja tilojen alipaineisuuden selvittäminen
6. Tarvittaessa näytteiden ottaminen mikrobikasvuston määrittämiseksi (pääasiassa materiaali- ja pintasivelynäytteet, joskus ilmanäytteet)
7. Vaurioiden syiden selvittäminen (mistä ja miksi kosteus päässyt rakenteisiin)
8. Korjaustoimenpiteiden määrittäminen

Kosteus- ja homevaurioiden korjaaminen

1. Vaurioiden syiden ja laajuuden selvittäminen tarvittavien korjausten määrittämiseksi
2. Ympäröivien tilojen suojaaminen (korjattavien tilojen erottaminen esim. muoviseinin ja alipaineistaminen)
3. Korjaajan henkilökohtainen suojautuminen purkutöiden aikana (P2- tai P3-luokan hengityssuojain sekä silmien ja ihon suojaaminen)
4. Kaikkien kastuneiden ja vaurioituneiden materiaalien poistaminen ja vaihtaminen uusiin
5. Niiden rakenteiden, joita ei voida tai ei ole järkevää vaihtaa (kantavat rakenteet, betonilaatat, tiiliseinät), kuivattaminen ja mahdollisen mikrobikasvuston poistaminen pinnalta höyläämällä, hiomalla tai harjaamalla
6. Mittauksen perusteella tai muuten kuiviksi todettujen rakenteiden päällystäminen tai pinnoittaminen
7. Loppusiivous (kaikkien pintojen huolellinen imurointi ja nihkeäpyyhintä)
8. Korjausten onnistumisen seuranta



Rakennus- ja sisustusmateriaalit

Vähäpäästöisiä tuotteita saatavilla

Rakennettaessa uutta ja korjattaessa vanhaa kannattaa hyvän sisäilman saavuttamiseksi käyttää mahdollisimman vähäpäästöisiä rakennusmateriaaleja. Näitä tutkittuja, vähäpäästöisiä M1-luokiteltuja tuotteita löytyy kaikista rakennusmateriaaliryhmistä: maaleja, tapetteja, lattianpäällysteitä, rakennuslevyjä, tasoitteita, eristeitä jne. Rakennustietosäätiö ylläpitää tuotekohtaista luetteloa tutkituista materiaaleista, jotka on luokiteltu niiden kemikaali- ja hajupäästöjen mukaan (www.rts.fi). Vähäpäästöisetkin materiaalit on myös säilytettävä ja asennettava materiaalinvalmistajien ohjeiden mukaisesti, jotta niiden ominaisuudet säilyvät.

Haju varoittaa

Valitettavasti kaikista rakennusmateriaalien ja varsinkaan sisustusmateriaalien ja kalusteiden epäpuhtauspäästöistä ei vielä ole olemassa julkista tietoa. Tuotteen voimakas, epämiellyttävä haju on yleensä merkki mahdollisesta terveyshaitasta. Voimakashajuista materiaalia tai kalustetta ei kannata hankkia, koska haju saattaa kestää vuosia häiritsevästi. Toisinaan hyvä tuulettaminen ennen käyttöönottoa saattaa parantaa tilannetta.

Materiaalit käyttötarkoituksen mukaan

Epäpuhtauspäästöjen lisäksi rakennusmateriaalien valinnassa on kiinnitettävä huomiota käyttötarkoitukseen ja käyttöolosuhteisiin sekä siihen, että materiaali ei pölyä ja on helposti puhdistettavissa. Eli kannattaa suosia sileitä ja nihkeäpyyhintää kestäviä pintoja. ”Oikea materiaali oikeaan paikkaan” on aina hyvä pitää mielessä. Esimerkiksi märkätiloihin ei välttämättä sovi sama materiaali kuin kuiviin tiloihin.

Vertailtaessa eri rakennusmateriaaleja sisäilman laadun kannalta tärkeintä on se, että rakenne on toteutettu kosteusteknisesti oikein ja materiaalit vastaavat tilan käyttötarkoitusta. Useilla eri rakennusmateriaaleilla saavutetaan huolellisesti suunniteltuna ja toteutettuna terveellinen sisäilma.

Materiaalien kastuminen

Materiaalien kastuminen voi mikrobikasvun lisäksi aiheuttaa erilaisia hajoamisreaktioita. Tällöin ilmaan voi vapautua kemiallisia yhdisteitä, jotka voivat aiheuttaa ärsytysoireita.

Siivous



Oireita aiheuttavien tekijöiden poistaminen ja usein myös siivouksen tehostaminen on tarpeen, jos jollakin perheenjäsenellä on allergiaoireita. Siivous on hyvä tehdä kerran viikossa. Pöly poistetaan pinnoilta parhaiten nihkeällä mikrokuituliinalla pyyhkimällä. Kosteusvaurioiden ja ärsytysoireiden ehkäisemiseksi on veden ja kemikaalien runsasta käyttöä syytä välttää. Siivouksen yhteydessä on hyvä tuulettaa perusteellisesti. Myös työpaikoilla siivoustasosta tinkiminen lisää oireilua ja vähentää viihtyvyyttä.

Allergeenien vähentäminen

- Ei tupakointia sisätiloissa
- Ei lemmikkieläimiä niistä oireita saavan allergisen kotona
- Tavarat järjestyksessä ja tilat hyvin siivottavissa
- Siitepölyjen ja muiden pölyjen sisään tuleminen estäminen tuloilma- ja ikkunasuodattimien avulla
- Allergisoivien kasvien välttäminen (esim. voimakastuoksuiset, kukkivat, itiöivät ja maitiaisnestettä sisältävät kasvit), jos ne aiheuttavat oireita
- Pölyä sitovien siivousmenetelmien käyttö: nihkeäpyyhintä ja mikrokuituliinat sekä keskuspölynimuri tai tehokkailla poistoilmansuodattimilla (HEPA) varustettu pölynimuri

Ilman laatua parantavat laitteet

Ilmankostuttimen käyttö pakkaskaudella voi vähentää hengitysteiden, limakalvojen ja ihon ärsytysoireita. Kostutus ei kuitenkaan saa olla niin runsasta, että kosteus tiivistyy ikkunoihin tai rakenteisiin. Hygieenisin on kostutin, joka tuottaa höyryä vettä kuumentamalla. Kostutin on puhdistettava säännöllisesti.

Ilmanpuhdistimen käyttö saattaa helpottaa hengitystieoireista kärsivän oloa esimerkiksi siitepölykaudella. Eri puhdistinmallien hiukkasten suodatuskyvyssä on kuitenkin suuria eroja. On muistettava, että ilmanpuhdistin ei korvaa sairauden hoitoa, riittävää ilmanvaihtoa ja säännöllistä siivousta.

Ionisaattoreiden tai UV-lamppuun perustuvien laitteiden hyödyllisyydestä ei ole luotettavaa näyttöä.

Otsonaattoreita tai ”aktiivihapteen” perustuvia laitteita ei tule käyttää asunnoissa ja niihin verrattavissa oleskelutiloissa, koska otsonin käyttö on perusteltua ainoastaan kertakäsittelynä esimerkiksi hajujen poistamiseksi savuvahingon jälkeen ennen asukkaiden palaamista.

Ilmankuivaimen ja kondensoivan pyykinkuivaimen avulla voidaan tehokkaasti vähentää rakenteiden kosteusrasitusta pesu- ja kylpyhuoneissa, joissa pestään ja kuivatetaan paljon pyykkiä sekä käytetään suihkua usein. Kuivausrumpu sekä mankelointi ja silittäminen vähentävät tekstiilien pölyävyyttä.

Ulkoilman epäpuhtaudet

Ulkoilmassa ja maaperässä on monia erilaisia epäpuhtauksia (pölyt, typen oksidit, rikkiyhdisteet, otsoni, radon), jotka tunkeutuvat myös sisäilmaan. Sisäilman laadun parantamiseksi voidaan käyttää muun muassa ilmanvaihdon tehostamista, tuloilman suodattamista ja rakenteiden tiivistämistä. Radonin esiintyvyydestä, mittaamisesta ja radonkorjauksista saa lisätietoa Säteilyturvakeskuksesta (www.stuk.fi).

Yleisimpien ongelmien syyt

Seuraavassa esitetään erilaisten sisäilmaan liittyvien ongelmien mahdollisia syitä. Nämä on otettava huomioon, kun ongelmia pyritään selvittämään ja sisäilman laatua parantamaan.

■ Tunkkaisuus

- riittämätön ilmanvaihto
- korkea ilman lämpötila
- korkea ilman kosteus
- pölyisyys tai epäpuhtaudet sisäilmassa

■ Epämiellyttävä haju

- *homeen haju*: kosteusvaurio rakenteissa tai homehtunutta ainetta sisätiloissa (esim. kukkamulta tai polttopuut)
- *viemärin haju*: likainen, viallinen tai kuivunut lattiakaivon vesilukko tai huonosti tiivistetty viemäriputken liitos
- *muu voimakas haju*: voimakaspäästöinen rakennus- tai sisustusmateriaali, tuloilman sisäänottoaukko epäpuhtauslähteen lähellä, likainen ilmanvaihtojärjestelmä tai puutteellinen siivous, biojätteet

■ Hajujen kulkeutuminen muualta

- puutteellinen korvausilman saanti ulkoa (sisätilat voimakkaan alipaineisia)
- väärät painesuhteet tai ilmavirrat ilmanvaihtojärjestelmässä
- hormien vuodot
- rakenteiden ilmuvuodot
- ulkoa tulevat hajut (esim. naapurin parveketupakointi ja puun pienpoltto)

■ **Veto**

- alhainen huonelämpötila
- kylmät pinnat (esim. iso ikkuna) ja/tai lämpöpatteri peitetty kalusteilla
- ilmapuodot rakenteiden läpi
- suuri ilmanvaihto tai ilman sisäänpuhallusnopeus
- alhainen tuloilman lämpötila
- tuloilmaventtiilin väärä suuntaus

■ **Alhainen huonelämpötila**

- säätämätön tai viallinen lämmitysjärjestelmä
- lämpöpatteri peitetty tai ilmankierto estetty kalusteilla
- rakenteiden ilmapuodot tai puutteellinen lämmöneristys
- suuri ilmanvaihto

■ **Korkea huonelämpötila**

- säätämätön tai viallinen lämmitysjärjestelmä
- auringon säteilyn sisäänpääsy
- koneiden tai ihmisten aiheuttama lämpökuorma
- riittämätön ilmanvaihto

■ **Kuiva ilma**

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

■ **Melu**

- rakenteiden puutteellinen ääneneristys
- ilmanvaihtoa ei ole säädetty oikein tai puutteellinen äänenvaimennus
- äänenkehitys lämmityspattereissa tai vesikalusteissa

■ **Kosteuden tiivistyminen pinnoille**

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



Rakentamisessa

huomioitettavat asiat

Hyvän sisäilman laadun saavuttaminen vaatii **ammattitaitoa ja huolellisuutta** kaikissa vaiheissa: suunnittelu, rakennusvaihe, vastaanotto, rakennuksen käyttö ja huolto.

Sisäilmastoluokitus 2008 (www.sisailmayhdistys.fi) antaa suunnittelun tavoitearvoja hyvälle sisäilman laadulle sekä käytännön työkaluja suunnitteluun ja toteutukseen, jotta rakentamisen lopputuloksena on kuivat, vähäpäästöiset rakenteet ja puhdas, oikein mitoitettu ilmanvaihtojärjestelmä. Luokituksessa on toimintaohjeita mm. kosteuden- ja pölynhallintaan sekä ilmanvaihtojärjestelmän suunnitteluun ja ilmanvaihtokanaviston suojaamiseen.

Ammattitaitoinen valvonta rakennustöiden aikana on hyvän lopputuloksen edellytys. Ratkaisevassa asemassa on vastaavan työnjohtajan ammattitaito ja riittävä ajankäyttö työmaalla.

Rakentamisen aikataulu ei saa olla liian kireä. Kaikki työvaiheet tulee tehdä riittävän huolellisesti, ja rakenteilla tulee olla riittävästi aikaa kuivua ennen niiden päällystämistä. Betoni-rakenteiden päällystyskelpoisuus tulee todeta mittaamalla.

Halvimman tarjouksen valinta on tullut tavaksi suunnittelijoita, urakoitsijoita sekä materiaali- ja laitetuottajia valittaessa. Onnistuneen lopputuloksen kannalta on tärkeä verrata myös osaamista, laatua ja aikaisempia referenssejä. Hankintahinnaltaan halvimman valitseminen voi tulla pitkällä tähtäimellä kalliiksi korjauskustannuksina tai huonosta sisäilmasta johtuvina terveyshaittoina tai alentuneena työtehona. Kustannuksia vertailtaessa tulisi tarkastella koko elinkaaren aikana syntyviä kustannuksia.

Rakennusten vastaanottotarkastuksiin tulee kiinnittää nykyistä enemmän huomiota. Yhtä tärkeää on myös riittävä **käyttäjille ja huoltohenkilöstölle annettava opastus**, jota ilman toimivaan lopputulokseen ei päästä.

Sekä uudis- että korjausrakentamisen yhteydessä on tärkeää huolehtia riittävästä ilmanvaihdosta. Kaikkien **materiaalien päästöt** ovat uutena korkeimmillaan, joten **ilmanvaihtoa** on käytettävä tehostetusti vähintään puolen vuoden ajan ja tuuletettava tavanomaista useammin. Asumista remontoitavassa asunnossa on syytä välttää.



Sisäilmaongelmien ehkäiseminen rakennuksen kuntoa tarkkailemalla

Rakennuksen ja sen laitteiden toiminnan ja kunnon säännöllinen seuraaminen on vaurioiden ehkäisemisen ja sisäilman laadun säilymisen kannalta tärkeää. Vaurioiden, vikojen ja puutteiden mahdollisimman aikainen havaitseminen ja niistä isännöitsijälle ilmoittaminen on osa **ennakoivaa kiinteistönhoitoa**. Sen avulla voidaan saavuttaa merkittäviä säästöjä korjauskustannuksissa. Tähän kuuluvat myös säännöllisesti, esim. viiden vuoden välein suoritettu rakennuksen kuntoarvio, josta ilmenee myös pitkän aikavälin kunnossapito- ja korjaustarpeet. Mahdollisimman aikaisessa vaiheessa suoritettavat korjaustoimenpiteet ovat edullisimpia sekä korjauskustannusten ja rakennuksen arvon säilymisen että terveys- ja viihtyisyyshaittojen ehkäisemisen kannalta.



ALLERGIA- JA ASTMALIIITTO
ALLERGI- OCH ASTMAFÖRBUNDET

Sisäilmaneuvoonta 0600 14429

(0,87 €/min + pvm)
ma, ti, ke ja to klo 9–12

Sisäilmaoppaan teksti

tekniikan tohtori Risto Ruotsalainen,
Allergia- ja Astmaliitto ry
arkkitehti Eero Palomäki,
Työterveyslaitos

Sisäilmaoppaan toteutusta ovat tukeneet

LVI-talotekniikkateollisuus ry
Sosiaali- ja terveysministeriö
Ympäristöministeriö



Anna palautetta tästä oppaasta
ja liity jäseneksi! www.allergia.fi