

## Sisäilman kosteuden vaikutukset

Ilman kosteudella on vaikutuksia sisäympäristöön. Kosteus vaikuttaa huoneilman pölypitoisuuteen epäsuorasti vaikuttamalla materiaalien staattiseen sähköön. Kosteus vaikuttaa ihmiskehon lämpötasapainoon, hajuun, lämpövaikutuksiin ja hikoiluun, äänenkäyttöön, havaittuun ilmanlaatuun ja moniin muihin ihmisen reaktioihin.

Sisäilman suhteelliseen kosteuteen vaikuttaa suoraan ulkoilman sääolosuhteet ja niiden muutokset. Talvikaudella ulkoilmassa on vähän kosteutta, mutta suuri suhteellinen kosteus. Ilman suhteellinen kosteus ulkona on kesällä 65–75 % ja talvella 85–90 %.

Sisällä kosteutta muodostuu muun muassa ihmisistä, ruuan laitosta, siivouksesta, pyykeistä, suihkusta ja ilmanvaihdosta. Sisäilman kosteus jakaantuu tasaisesti koko tilaan eikä kerrostu. Kosteutta, lämpötilaa sekä epäpuhtauksia poistuu poistoilmanvaihdon kautta.

Sisätilan ollessa ylipaineinen kosteutta virtaa ilmavuotokohdista enemmän rakenteisiin ja sisätilan ollessa alipaineinen sisäpinnan lämpötila voi alentua ilmavuotokohdissa.

Sisäilman liiallinen kosteus voi tiivistyä kylmille pinnoille ja lisätä mikrobien kasvun riskiä pinnoilla, edelleen rakenteissa ja heikentää sisäilman laatua. Kosteuden tiivistyminen, erityisesti ikkunalaudoilla, on liittynyt sisäilmaongelmiin, jotka liittyvät puutteelliseen ilmanvaihtoon tai virheelliseen paine-eroon rakennuksen vaipassa.

Huoneilma voidaan kostuttaa. Ilmankostutin on ilmankäsittelyjärjestelmän hygienian kannalta erittäin haastavaa. Hoitamaton kostutin voi olla mikrobikontaminaation lähde, koska veden läsnäolo on kriittinen tekijä mikrobien kasvulle.

Jos käytetään kostutusta, tulee ilmankostuttimien olla puhtaita ja hyvin hoidettuja. Yli huoneilman 35 prosentin suhteellista kostuttamista on vältettävä.

Loopshore Oy:n kehittämällä Loop One -mittalaitteella voidaan seurata reaaliaikaisesti sisätilan olosuhteita kuten lämpötilan ja suhteellisen kosteuden muutoksia, joilla voidaan varmistaa parhaat olosuhteet esim. ilmanvaihtoa säätämällä, jolloin säästyy myös energiaa.



Suhteellinen kosteus on vesihöyryn määrä suhteessa siihen, kuinka paljon ilmassa voisi olla kosteutta ennen kuin se tiivistyy vedeksi. Suhteellinen kosteus muuttuu lämpötilan muuttuessa, koska lämpimässä ilmassa voi olla enemmän absoluuttista kosteutta kuin kylmässä ilmassa.

Ilmankosteus tarkoittaa vesihöyryn (vesihöyry = kaasumaisessa olomuodossa olevaa vettä) määrää ilmassa. Absoluuttinen ilmankosteus ilmoittaa veden massan kuivan (g/kg) tai kostean ilman tilavuusyksikköä kohden (g/m<sup>3</sup>). Yleisesti havainnoinnissa käytetään g/m<sup>3</sup> -yksikköä.

Absoluuttinen [g/kg tai kg/kg] kosteus ilmaisee, kuinka paljon yhdessä kilossa ilmaa on vesihöyryä. Absoluuttinen kosteus ei muutu lämpötilan muuttuessa, ellei lämpötila laske niin paljon, ettei siinä lämpötilassa olevassa ilmassa voi olla niin paljon kosteutta kuin lähtötilanteessa oli. Tällöin vesihöyry tiivistyy vedeksi.

Kosteuskuormia syntyy kaikissa rakennuksissa/tiloissa. Kosteuskuormat voivat olla ihmisperäisiä, ulkoilman kosteusvaihtelusta, ihmisen toiminnasta/tilan käyttötarkoituksesta tai tilan olosuhdevaatimuksista johtuvia.

Normaalissa asumisessa kosteuskuormaa syntyy ihmisen lisäksi asumisen toiminnoista. Tällaisia ovat esimerkiksi peseytyminen, ruuanlaitto, pyykinpesu ja huonekasvien haihduttama kosteus.

Kosteuskuorman ominaisuudet, kuten kuorman suuruus ja ajallinen kesto voivat olla erilaisia. Tärkeimpiä ominaisuuksia kosteuskuormalla ovat kesto ja suuruus. Usein kuormat voidaan jakaa jatkuviin ja hetkellisiin kuormiin sekä sellaisiin, jotka nostavat sisäilman entalpiaa tai eivät nosta sisäilman entalpiaa. Entalpia kuvaa tarkasteltavan ilman ja sen sisältävän vesihöyryn muodostamaa lämpösisältöä.

Hyviä esimerkkejä sisäilman entalpiaa nostavista hetkellisistä kosteuskuormista ovat suihku tai sauna ja jatkuvaluonteiset pyykin kuivatus, ihmisperäinen kosteus ja rakenteiden kuivuminen.

Lämpötila ja kosteus vaikuttavan ihmisten ilmanlaadun kokemiseen jo lyhytaikaisessa altistumisessa. Sisäilman ollessa puhdasta, kuivaa, ja viileää, käyttäjät kokevat ilman miellyttäväksi. Sen sijaan korkeammilla



kosteuspitoisuuksilla ja lämpötilan arvoilla myös puhdas ilma alkaa tuntua käyttäjien mielestä epämukavalta.

Sisäilman suhteelliselle kosteudelle ei ole tarkkoja rajoja tai tavoitearvoja, joiden välillä ilman suhteellinen kosteus voi vaihdella.

Kuivan sisäilman tiedetään hidastavan hengitysteiden värekarvojen liikettä ja heikentävän liman poistumista hengitysteistä. Tällöin vähenee limakalvojen kyky vastustaa tulehduksia.

Kuivasta sisäilmasta johtuvia oireita voi henkilö vähentää kostuttamalla huoneilmaa tai laskemalla huonelämpötilaa.

Kostutusta käytettäessä on huomioitava kosteuslisä (sisätiloissa syntyvä lisäkosteus ei saisi nostaa sisäilman kosteussisältöä kuin noin 3 ... 4 g/m<sup>3</sup> Kostuttaessa tulee kontrolloida sisäilman suhteellista kosteutta, jotta huoneilman suhteellinen kosteus ei kasvaisi niin suureksi, että se tiivistyisi viileille pinnoille. Yleisesti rakennukset pyritään pitämään lievästi alipaineisena ulkoilmaan nähden.

Rakennuksen ylipaineisuuden seurauksena sisäilman lämmintä ilmaa kulkeutuu rakenteiden epätiivelyskohtien kautta rakenteisiin, jolloin lämpimään ilmaan sitoutunut kosteus voi tiivistyä kylmiin rakenneosiin aiheuttaen kosteusvaurion.

Eräässä tutkimuksessa havaittiin, että sisäilman kokonaishiukkasmäärät nousivat, kun kostutin laitettiin päälle. Hiukkasten kokoluokkia ei tutkittu tarkemmin.