



Valvira

Sosiaali- ja terveysalan
lupa- ja valvontavirasto

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje

Osa I
Asumisterveysasetus § 1-10

Ohje 8/2016

Dnro 2731/06.10.01/2016
23.3.2016 (päivitetty 25.4.2016)

Sisällys

1.	Yleiset säännökset.....	4
1.1.	Asetuksen soveltamisala 1 §	4
1.2.	Määritelmät 2 §	5
1.3.	Asunnon ja muun oleskelutilan fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia tekijöitä koskevat yleiset arviointiperusteet 3 §	7
1.4.	Mittaus, näytteenotto ja analyysi 4 §	8
2.	Fysikaaliset olot	10
2.1.	Huoneilman kosteus 5 §	10
2.2.	Lämpötila ja ilman virtausnopeus 6 §	12
2.3.	Vesijohtoveden lämpötila 7 §	16
2.4.	Ilmanvaihdon yleiset arviointiperusteet 8 §	16
2.5.	Asunnon ilmanvaihto 9 §	18
2.6.	Muiden oleskelutilojen ilmanvaihto 10 §	19

Dnro 2731/06.10.01/2016
23.3.2016 (päivitetty 25.4.2016)

Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa I

Esipuhe

Uusi sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015), jäljempänä asumisterveysasetus, korvaa nykyisin käytössä olevan sosiaali- ja terveysministeriön Asumisterveysohjeen 2003:1, jäljempänä Asumisterveysohjeen, joka on annettu terveydensuojelulain 32 §:n nojalla 31. päivänä joulukuuta 2002. Uusi asumisterveysasetus perustuu sisällöllisesti suurelta osin edellä mainittuun ohjeeseen ja vallitseviin käytäntöihin rakennusten terveyshaittojen selvittämisessä. Uusi asetus sisältää tarkennuksia käytössä olleeseen asumisterveysohjeen ohje- ja viitearvoihin siltä osin kuin valvonnassa on havaittu muutostarpeita. Asetuksen tarkoituksena on selkeyttää rakennusten terveydellisten olosuhteiden arviointia ja siirtää terveydensuojelulain 32 §:n nojalla annettu asumisterveysohje nykyisen perustuslain edellyttämällä tavalla asetukseksi. Tämän lisäksi asetuksessa säädetään terveydensuojeluviranomaisten apuna valvonnassa käytettävien ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista terveydensuojelulain 49 d §:n nojalla. Asetus astui voimaan 15. päivänä toukokuuta 2015.

Soveltamisohje julkaistaan Valviran internetsivuilla verkkojulkaisuna ja sitä päivitetään tarvittaessa. Terveyshaitan arvioinnissa käytetään tuoreinta päivitystä. Ensimmäinen soveltamisohje julkaistaan viidessä osassa:

Osa I Asumisterveysasetuksen pykälät 1-10

Osa II Asumisterveysasetuksen pykälät 11-13

Osa III Asumisterveysasetuksen pykälät 14-19

Osa IV Asumisterveysasetuksen pykälä 20

Osa V Asumisterveysasetuksen pykälä 21

Soveltamisohjeen laadintaan ovat osallistuneet Pertti Metiäinen (Valvira), Vesa Pekkola (STM), Heli Laasonen (Valvira), Kimmo Itonen (ESAVI), Kari Pesonen, Ari Saarinen (YM), Anne Hyvärinen (THL), Kaisa Jalkanen (THL), Eeva Kauhanen (THL), Hannu Komulainen (THL), Timo Lanki (THL), Sirpa Rautiala (TTL), Marjut Reiman (TTL), Rauno Holopainen (TTL), Seija Kalso (Metropolilab Oy), Anne-Mari Pessi (UTU), Sirkku Häkikä (UTU), Teija Meklin (Mikrobioni Oy), Anne Hernesmaa (Helsingin kaupunki), Päivi Vepsäläinen (Helsingin kaupunki), Arto Mäkinen (Helsingin kaupunki), Helena Järnström (VTT Expert Service), Heidi Salonen (Aalto yliopisto), Kirsi Villberg (Halton Oy), Markku Hyvärinen (Halton Oy) sekä Helmi Kokotti (Suomen Sisäilmakeskus Oy).

Lisätiedot

Ylitarkastaja Pertti Metiäinen, puh. 0295 209 612,
pertti.metiainen@valvira.fi

Johtaja Eeva Saari

Ylitarkastaja Pertti Metiäinen

(25.4.2016 päivitettyyn versioon korjattu muutamia kirjoitusvirheitä ja lisätty sivulle 8 asbestikartoitusta koskeva virke.)

Dnro 2731/06.10.01/2016
23.3.2016 (päivitetty 25.4.2016)

1. Yleiset säännökset

1.1. Asetuksen soveltamisala 1 §

Tätä asetusta sovelletaan terveydensuojelulain (763/1994) nojalla tehtävään asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisten olosuhteiden valvontaan. Tämän asetuksen fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia altistumistekijöitä koskevia vaatimuksia ja niiden toimenpiderajoja sovelletaan tehtäessä terveydensuojelulain 27 tai 51 §:ssä tarkoitettuja päätöksiä ja määräyksiä. Muista kuin tässä asetuksessa mainituista altisteista aiheutuvaa terveyshaittaa on arvioitava tapauskohtaisen riskin perusteella.

Asetuksen säädöksiä sovelletaan terveydensuojeluviranomaisten päätöksissä terveyshaitan ehkäisemiseksi, selvittämiseksi, rajoittamiseksi tai poistamiseksi sen mukaan, mitä terveydensuojelulain (763/1994) 27 tai 51 §:ssä säädetään. Asetuksen säädöksiä sovelletaan asuntojen ja muiden oleskelutilojen terveydellisten olosuhteiden arvioinnissa. Asunnolla tarkoitetaan maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 113 §:ssä asuinkäyttöön hyväksytyssä rakennuksessa olevaa asuntoa, joka on päätarkoituksen mukaisesti tarkoitettu asumiseen. Muuna oleskelutilana pidetään lähtökohtaisesti terveydensuojelulain 13 §:n 1 momentin 2 tai 5 kohdan mukaisia ilmoitusvelvolliseen toimintaan tarkoitettuja tiloja tai joita muutoin käytetään julkisina kokoontumistiloina tai pitkäaikaiseen oleskeluun. Tällaisia tiloja ovat muun muassa koulut, päiväkodit, palveluasunnot tai muut vastaavat tilat, jotka on tarkoitettu muiden kuin pelkästään työntekijöiden oleskeluun.

Asetuksen soveltamisalan lisäksi myös muut pysyvään tai tilapäiseen asumiseen käytettävät tilat kuuluvat terveyshaittaepäilyjen osalta terveydensuojeluviranomaisen valvonnan piiriin siten kuin terveydensuojelulaissa säädetään, mutta tässä asetuksessa esitettyjä fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia altistumistekijöitä koskevia vaatimuksia ei sellaisenaan voida näihin soveltaa. Tällaisiin tiloihin voidaan käyttää tämän asetuksen vaatimuksia siltä osin kuin arvioitavan olosuhteen merkitys rakennuksen käyttäjien terveydellisiin olosuhteisiin ei ole riippuvainen esimerkiksi rakennustavasta. Tällaisia ovat esimerkiksi rakennuksen sisäpinnoilla näkyvä home tai mikrobikasvun toteaminen rakennusmateriaalinäytteestä, joita voidaan pitää terveydensuojelulain mukaisena terveyshaittana vastaavasti kuin tämän asetuksen soveltamisalaan kuuluvissa tiloissa, jos altistumisaika vastaa pysyvää asumista. Sitä vastoin esimerkiksi sisäilman mikrobipitoisuutta ei voida sellaisenaan soveltaa, koska sisäilman mikrobipitoisuuden määrittäminen on validoitu nimenomaan pysyvään asumiseen käytettäviin tiloihin ja erikseen kouluympäristöihin.

Mikäli rakennus on rakennettu vastaavasti kuin pysyvään asumiseen käytettävä rakennus, voidaan tätä asetusta soveltaa sellaisenaan, mikäli altistusaika vastaa pysyvää asumista tai toistuvaa altistumista. Tällaisia tiloja ovat esimerkiksi alun perin pysyvään asumiseen rakennettu rakennus, joka on sittemmin muutettu vapaa-ajan asunnoksi.

Mikäli terveyshaittaepäily kohdistuu tilaan, jota käytetään pysyvään asumiseen, mutta tilan käyttötarkoitus on rakennusluvassa muu, esim. varasto on toimenpiteenä mahdollisen terveyshaitan poistamiseksi joko muutet-

Dnro 2731/06.10.01/2016
23.3.2016 (päivitetty 25.4.2016)

tava tilan käyttötarkoitus pysyväksi asumiseksi ja tällöin tilan on täytettävä tämän asetuksen vaatimukset tai vaihtoehtoisesti tilan käyttötarkoitus on muutettava vastaamaan alkuperäistä käyttötarkoitusta.

Jos terveyshaittaepäily kohdistuu fysikaaliseen, kemialliseen tai biologiseen tekijään, josta ei tässä asetuksessa ole säädetty, on arvio mahdollisesta terveyshaitasta tehtävä tapauskohtaisen riskinarvioinnin (katso 3 §) perusteella siten, että olosuhteen arvioinnissa käytetään parasta ja luotettavinta käytettävissä olevaa tietoa. Arvoja, joita voidaan käyttää terveyshaittojen arviointiin, ovat esimerkiksi WHO:n sisäilmalle annetut suositukset, säteilylain nojalla annetut ohjeet sisäilman radonpitoisuudesta tai muiden vastaavien lähteiden arvot.

1.2. Määritelmät 2 §

Pykälä sisältää asetuksen soveltamisen kannalta keskeiset määritelmät.

Tässä asetuksessa tarkoitetaan

1) *altisteen toimenpiderajalla* pitoisuutta, mittaustulosta tai ominaisuutta, jolloin sen, kenen vastuulla haitta on, tulee ryhtyä terveydensuojelulain 27 §:n tai 51 §:n mukaisiin toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi;

Tätä toimenpiderajaa käytetään terveydensuojeluvalvonnassa kynnysarvona sille, milloin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa sen poistamiseksi tai rajoittamiseksi on ryhdyttävä toimenpiteisiin. Tämän toimenpiderajan ylittymisen perusteella terveydensuojeluviranomainen voi myös antaa velvoittavan määräyksen sille kenen vastuulla haitta on ryhtyä terveydensuojelulain 27 §:n tai 51 §:n mukaisiin toimenpiteisiin terveyshaitan selvittämiseksi ja tarvittaessa poistamiseksi tai rajoittamiseksi. Joissain tapauksissa selvittämisen jälkeen voidaan kuitenkin päätyä tilanteeseen, jossa haitan kokonaisarvioinnin jälkeen ei kuitenkaan synny tarvetta poistaa haittaa. Tällaisia tilanteita voi syntyä esimerkiksi silloin, kun haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuuden toimenpideraja ylittyy, mutta tarkempien selvitysten perusteella todetaan ylittymisen aiheutuneen aineesta tai yhdisteestä, joka ei ole mitatussa pitoisuudessa terveydelle haitallinen.

Tilanteissa, joissa haitan aiheuttajasta ei ole selvyyttä ilman lisätutkimuksia, kohdistaa terveydensuojeluviranomainen veloitteensa kiinteistön omistajalle, joka voi lopulta periä tutkimuskustannukset haitasta vastuussa olevalta. Tutkimuskustannusten jaosta voidaan myös sopia eri osapuolien kesken ennen tutkimusten aloittamista. Paras tapa on sopia kustannusjaosta etukäteen ennen tutkimusten aloittamista kuitenkin siten, että sopimus on yhteinen ilman painostusta.

2) *oleskeluvyöhykkeellä* huonetilan osaa, jonka alapinta rajoittuu lattiaan, yläpinta on 1,8 metrin korkeudella lattiasta ja sivupinnat ovat 0,6 metrin etäisyydellä ulko- tai sisäseinästä tai vastaavasta kiinteästä rakennuksen osasta;

Oleskeluvyöhyke

Dnro 2731/06.10.01/2016
23.3.2016 (päivitetty 25.4.2016)

Oleskeluvyöhykkeellä tarkoitetaan huoneen tilaa, jossa sisällä olevat pääasiassa oleskelevat. Oleskelualue on määritelty samoin kuin rakentamismääräyksissä. Oleskeluvyöhykkeen määritelmää käytetään tässä asetuksessa kaikkien altisteiden osalta, myös melun osalta, vaikka melumittauksissa yleensä käytetäänkin 0,5 m minimietäisyyttä huonepinnoista. Tämä oleskeluvyöhykkeen määritelmä ei kuitenkaan oleellisesti vaikuta melumittausten suorittamiseen, eikä heikennä mittaustulosten luotettavuutta.

3) *impulssimaisella melulla* melua, joka sisältää kuulohavainnoin ja mittaamalla erotettavissa olevia melun haitallisuutta lisääviä toistuvia lyhytkestoisia ääniä melulle altistuvassa kohteessa;

Tällä tarkoitetaan niin sanottua iskumaista melua.

4) *kapeakaistaisella melulla* melua, joka sisältää kuulohavainnoin ja mittaamalla erotettavissa olevia melun haitallisuutta lisääviä äänemäisiä tai kapeakaistaisia komponentteja melulle altistuvassa kohteessa;

Tällä tarkoitetaan niin sanottua soivaa melua.

5) *kemiallisella tekijällä* terveydelle haitallisia hiukkasmaisia tai kaasumaisia orgaanisia tai epäorgaanisia aineita tai yhdisteitä, jotka ovat peräisin rakennusmateriaaleista, kosteuden vaurioittamista rakenteista, rakennuksen muista tiloista, läheisistä rakennuksista, maaperästä, sisustusmateriaaleista tai ulkoilmasta;

Kemiallisia tekijöitä ovat esimerkiksi rakennus- tai sisustusmateriaaleista haihtuvat yhdisteet (mm. formaldehydi tai VOC-yhdisteet), irtoavat kuidut (mm. mineraalivilla tai asbesti) sekä polttoprosesseissa syntyvät pienhiukkaset (mm. PM₁₀ tai PM_{2,5}).

6) *haihtuvilla orgaanisilla yhdisteillä* sellaisia orgaanisia yhdisteitä, joiden kiehumispiste on 50—260 Celsius-astetta;

Haihtuvilla orgaanisilla yhdisteillä (VOC) tarkoitetaan orgaanisia yhdisteitä, joiden sulamispiste on huoneilman normaalilämpötilaa alhaisempi ja niiden kiehumispiste on n. 50–260 °C. Tarkoitetaan yleensä orgaanisia yhdisteitä, joiden hiilien lukumäärä on C6...C16.

7) *tolueenivasteella lasketulla tuloksella* pitoisuutta, joka on laskettu vertaamalla yhdisteen detektorivastetta tolueenin detektorivasteeseen;

Vaste voidaan määrittää yhdisteen omalla vasteella tai tolueenivasteella. Tässä asetuksessa esitetyt toimenpiderajat on ilmoitettu tolueenivasteena. Tolueenivasteella lasketulla tuloksella tarkoitetaan haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuuden määrittämistä siten, että pitoisuus lasketaan vertaamalla yhdisteen detektorivastetta tolueenin detektorivasteeseen. Näin voidaan laskea eri yhdisteiden pitoisuuksia yhteen ja määrittää esimerkiksi haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus (ns. TVOC-pitoisuus).

Dnro 2731/06.10.01/2016
23.3.2016 (päivitetty 25.4.2016)

8) tupakansavulla savukkeen ja muiden tupakkatuotteiden poltosta muodostuvien hiukkasten ja kaasujen seosta;

Tupakansavulla tarkoitetaan myös tupakansavun hajua.

9) hengitettävillä hiukkasilla (PM₁₀) hiukkasia, joiden aerodynaaminen halkaisija on alle 10 µm;

Tällaiset hiukkaset voivat kulkeutua ihmisen ylempiin hengitysteihin kuten keuhkoputkiin, nenään tai nieluun. Esim. katupöly on 10 µm:n luokkaa.

10) pienhiukkasilla (PM_{2,5}) hiukkasia, joiden aerodynaaminen halkaisija on alle 2,5 µm;

Ne voivat kulkeutua hengitysilmään joutuessaan keuhkorakkuloihin asti. Esim. puunpoltossa ilmaan tulevat hiukkaset.

11) ulkoilmavirralla ilmanvaihdon kautta ulkoa sisätiloihin hallitusti johdettua ilmaa.

Ulkoilmavirralla tarkoitetaan rakentamismääräysten mukaisesti tuloilmakanavien kautta asuntoihin johdettua ulkoilmaa. Ulkoilmavirta voidaan johdattaa sisätiloihin ilmanvaihtolaitteiston lisäksi korvausilmaventtiileistä tai muun suunnitellun reitin kautta.

Korvausilman saanti

- 1.3. Asunnon ja muun oleskelutilan fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia tekijöitä koskevat yleiset arviointiperusteet 3 §

Terveyshaitta on arvioitava kokonaisuutena siten, että altisteen toimenpiderajaa sovellettaessa otetaan huomioon altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttää altistumiselta tai poistaa haitta sekä poistamisesta aiheutuvat olosuhteet ja muut vastaavat tekijät. Sovellettaessa tässä asetuksessa tarkoitettuja fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia tekijöitä koskevia vaatimuksia taanonomaisesta poikkeavissa oloissa, kuten rakennuksen tai sen osan korjauksen tai muutostyön aikana, on otettava huomioon erityisesti altistuksen kesto ja mahdollisen terveyshaitan toteutumisen riski.

Sovellettaessa tämän asetuksen mukaisia asunnon ja muun oleskelutilan fysikaalisia, kemiallisia ja biologisia tekijöitä koskevia vaatimuksia, on mainittujen toimenpiderajojen lisäksi otettava erityisesti huomioon altistumisen todennäköisyys, toistuvuus ja kesto, mahdollisuudet välttää altistumiselta tai poistaa haitta sekä poistamisesta aiheutuvat olosuhteet ja muut vastaavat tekijät. Asetuksessa säädetyn toimenpiderajan ylittymistä pidetään pääsääntöisesti terveyshaittaa aiheuttavan olosuhteen esiintymisenä, mutta ei kuitenkaan kaikissa tapauksissa, jos haitan kokonaisarvioinnin perusteella terveyshaitan syntyminen on ilmeisen epätodennäköistä. Tällaisia tilanteita voi syntyä erimerkiksi silloin, kun kesähelteellä asunnon yhdessä huoneessa on toimenpiderajan ylittävä korkea lämpötila, mutta asunnon muissa huoneissa lämpötila on terveyden kannalta riittävän matala, eikä korkea lämpötila oleellisesti vaikeuta asunnon käyttöä. Terveyshaitan arviointiin liittyy siten viranomaisen tapauskohtaista harkintaa siitä, milloin olosuhde aiheuttaa terveyshaittaa ja minkälaiset toimenpiteet ovat

Dnro 2731/06.10.01/2016
23.3.2016 (päivitetty 25.4.2016)

terveyshaitan poistamiseksi riittäviä. Mikäli viranomaisen poikkeaa toimenpiderajasta, on poikkeaminen perusteltava erikseen ja sen on perustuttava riittäviin selvityksiin asiasta. Vastaavasti viranomaisen voi katsoa asunnossa tai muussa oleskelutilassa esiintyvän terveyshaittaa, vaikka mikään toimenpideraja ei ylittyisi, jos kokonaisarvioinnin perusteella terveyshaitta on ilmeinen. Perustelut toimenpiderajasta poikkeamisesta on tehtävä esiintyvien olosuhteiden perusteella, ei esimerkiksi taloudellisten syiden perusteella.

Asetusta voidaan soveltaa tavanomaisesta poikkeavissa oloissa, kuten rakennuksen tai sen osan korjauksen tai muutostyön aikana. Tällaisia tilanteita voivat olla myös esimerkiksi teollisuuslaitoksen normaalista tilanteesta poikkeava lyhytkestoinen häiriötilanne taikka tilapäinen yleisötapahtuma. Tällöin on otettava huomioon erityisesti altistuksen kesto ja siihen liittyvä mahdollisen terveyshaitan riskin todennäköisyys. Kun olosuhteita verrataan tämän asetuksen toimenpiderajoihin, on olosuhteiden arvioinnissa otettava huomioon erityisesti se, että korjausten aikaiset olosuhteet ovat pääsääntöisesti lyhytkestoisia ja tilapäisiä. Tämän asetuksen säädökset on tarkoitettu koskemaan erityisesti pysyvää asumista. Esimerkiksi lyhytkestoinen iskuporakoneen käyttö voi aiheuttaa melun keskiäänitason toimenpiderajan ylittymisen. Tätä ei kuitenkaan voida pitää terveyshaittaa aiheuttavana meluna sen tilapäisyyden vuoksi, mikäli melutaso ei ole sellainen, että se aiheuttaa kuulovaurioriskiä. Olosuhteiden arvioinnissa on otettava huomioon pitkän ajan vaikutusten lisäksi myös eri altisteiden akuutit vaikutukset, kuten esimerkiksi hyvin voimakkaiden melutapahtumien aiheuttama kuulovaurioriski. Esimerkiksi rakenteiden avaaminen voi nostaa asuntojen epäpuhtauspitoisuuksia hyvinkin paljon ja rakennuspöly voi sisältää terveydelle hyvin haitallisia aineita, kuten asbestia. Ennen rakenteiden avaamista on tehtävä asbestikartoitus (valtioneuvoston asetus (798/2015) asbestityön turvallisuudesta), joka koskee ennen vuotta 1994 rakennettuja taloja. Pykälässä 21 mainittujen ulkopuolisten asiantuntijoiden katsotaan olevan päteviä tekemään arvion rakenteen mahdollisesta asbestipitoisuudesta kuntotutkimukseen liittyen. Edellä mainitun perusteella korjausten yhteydessä rakennuspölyn levimistä asuintiloihin voidaan pitää terveyshaittana. Tilanteissa, joissa rakenteita avataan kuntotutkimustarkoituksessa tai korjaustarkoituksessa terveyshaittaepäilyn vuoksi, tulee korjattava ja tutkittava tila olla hyvin eristettynä ja tarvittaessa osastoituna asuintiloista, eikä asumiseen käytettäviin tiloihin saa levitä rakennuspölyä. Mikäli korjaus- tai muutostyö kestää pitkään, esimerkiksi useita kuukausia, on olosuhteiden arvioinnissa sovellettava tämän asetuksen vaatimuksia.

1.4. Mittaus, näytteenotto ja analyysi 4 §

Mittaus ja näytteenotto tulee tehdä ensisijaisesti asunnon tai muun oleskelutilan tavanomaista käyttöä vastaavissa oloissa. Terveyshaittaa selvitetäessä on mittauksessa ja näytteenotossa käytettävä standardoituja menetelmiä tai vastaavia muita luotettavia menetelmiä. Mittaus- ja näytteenottolaitteiden pitää olla valmistajan ohjeiden mukaisesti kalibroituja. Näyte tulee ottaa ja analysoida laboratorion ohjeiden ja laadunvarmistusjärjestelmän mukaisesti. Mittaus- ja analyysituloksia sisältävässä lausunnossa on aina ilmoitettava käytetty mittaus-, näytteenotto- ja analysointimenetelmä sekä määrittäjä ja tulosten tulokinnassa noudatetut periaatteet. Toimenpiderajan ylittymistä arvioitaessa on tehtävä mittaus- tai näytteenottotapahtumaa ja jatkoanalyysiä koskeva epävarmuustarkastelu. Toimenpideraja ylitt-

Dnro 2731/06.10.01/2016
23.3.2016 (päivitetty 25.4.2016)

tyy, jos tässä asetuksessa tarkoitettujen altisteiden numeeriset arvot ylittyvät mittausepävarmuus huomioon ottaen.

Uuden mittausmenetelmän luotettavuus ja toistettavuus terveyshaittojen selvittämiseksi on osoitettava asiantuntevan ja riippumattoman sosiaali- ja terveysministeriön hyväksymän toimijan toimesta.

Mitattaessa asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisiä olosuhteita kuvaavia tekijöitä, mittaukset on tehtävä ensisijaisesti asunnon tai muun oleskelutilan tavanomaista käyttöä vastaavissa olosuhteissa. Tällöin esimerkiksi kemiallisten tekijöiden mittaukset tehdään pääsääntöisesti ilmanvaihdon ollessa päällä osateholla ja ikkunat kiinni. Tällöin näyte edustaa sitä olosuhdetta, jolle asukkaat yleensä altistuvat. Vastaavasti, jos ilmanvaihtoa koskeva valitus koskee ilmanvaihdon toimintaa sen ollessa täys-teholla, tehdään mittaukset näissä olosuhteissa, joka on kuitenkin myös ilmanvaihdon normaali käyttötapa. Jos esimerkiksi asunnossa epäillään olevan korkea kemiallisen tekijän pitoisuus, mutta tarkastuksen yhteydessä todetaan, että ilmanvaihtoa ei käytetä oikein, on tarkoituksenmukaista ohjeistaa tai velvoittaa ilmanvaihdon oikeasta käytöstä ja vasta tämän jälkeen arvioida kemiallisen tekijän mittauksen tarve. Kokoontumistiloissa mittaukset tulee tehdä ensisijaisesti käytön aikana tai ilmanvaihdon ollessa päällä vastaavasti kuin käytön aikana. Melumittaukset tehdään ulko-ovet, ikkunat ja tuuletusluukut kiinni. Tilanteissa, joissa mittaustarve koskee tyhjillään olevaa tilaa, voidaan mittaus tehdä ennen kuin tila otetaan käyttöön, mutta tällöinkin tulisi olosuhteet pyrkiä saamaan mm. ilmanvaihdon osalta mahdollisimman lähelle tilan tavanomaista käyttöä. Tällainen tilanne voi syntyä esimerkiksi silloin, kun arvioidaan käyttökieltoon määrätyn tilan olosuhteita ennen käyttökiellon purkamispäätöstä.

Terveyshaittaa kuvaavien suureiden mittauksessa ja mittaustulosten tulkinnassa on käytettävä standardoituja menetelmiä tai vastaavia muita luotettavia menetelmiä. Näin varmistetaan, että terveyshaittaa kuvaavien suureiden mittaamisessa käytetään menetelmiä, joilla saatuja tuloksia voidaan luotettavasti toistaa ja joiden luotettavuudesta terveyshaitan arvioimiseksi voidaan varmistua. Mittauslaitteiden on oltava kalibroituja siten kuin mittauslaitteen valmistaja on tarkoittanut.

Näyte otetaan ja analysoidaan niin kuin näytteen analysoiva laboratorio on ohjeistanut oman laatujärjestelmänsä mukaisesti. Mikäli näytettä ei analysoida laboratoriossa, vaan esimerkiksi tutkimuskohteessa, on näytteenotto ja analysointi toteutettava analyysimenetelmää koskevien erityisten ohjeiden mukaisesti ja dokumentoitava huolella. Analyysituloksia koskevassa lausunnossa on aina ilmoitettava käytetty näytteenkeräys- ja analysointimenetelmä, määritysraja sekä tulosten tulkinnassa noudatetut periaatteet.

Mittaukselle, näytteenotolle ja jatkoanalyysille, jota käytetään terveyshaitan arviointiin, on toimenpiderajan ylittymistä arvioidessa tehtävä mittaus- tai näytteenottotapahtumaa ja jatkoanalyysiä koskeva epävarmuustarkastelu. Tämä tarkoittaa sitä, että näytteenotosta tai mittauksesta arvioidaan mittaus- tai näytteenottopaikan ja olosuhteen merkitystä mittaus- tai analyysitulokseen ja siihen, kuinka edustavana kyseistä näytettä tai mittaus- tai näytteenottoa voidaan pitää terveyshaitan kokonaisarvion näkökulmasta. Vastaavasti laboratorion on esitettävä selvitys analyysiin liittyvästä epävarmuudesta. Toimenpideraja ylittyy tai alittuu, jos tässä asetuksessa tarkoitettujen altis-

Dnro 2731/06.10.01/2016
23.3.2016 (päivitetty 25.4.2016)

teiden numeeriset arvot ylittyvät tai alittuvat mittausepävarmuus huomioon ottaen. Mittausepävarmuus tulee antaa numeerisena silloin, kuin se on mahdollista ja sanallisena selvityksenä silloin, kun numeerisen epävarmuuden määrittäminen ei ole mahdollista.

Esimerkkinä VOC-mittauksen epävarmuustarkastelu: Asunnon VOC-mittauksen tuloksena saatiin sisäilman TXIB-pitoisuudeksi $6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sekä makuu- että olohuoneessa. Olosuhteet mittauksen aikana (31.8. klo 12:00, jolloin ilmanvaihto oli täydellä teholla) olivat ilmanvaihtuvuuden osalta $0,7 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$, huoneilman lämpötila $+ 25 \text{ }^\circ\text{C}$ ja RH 65 %. Laboratorion ilmoittama mittausepävarmuus laboratorioanalyysin osalta oli $\pm 20 \%$. Laskennallisessa epävarmuustarkastelussa voidaan todeta, että sisäilman todellinen TXIB-pitoisuus on välillä $4,8 - 7,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (alle toimenpiderajan). Mutta sanallisessa epävarmuustarkastelussa kerrotaan, että ilmanvaihto mittaushetkellä oli täydellä teholla, osateholla sisäilman TXIB-pitoisuus olisi todennäköisesti korkeampi (nyrkkisääntönä yhdisteen pitoisuus sisäilmassa on kääntäen verrannollinen ilmanvaihdon tehokkuuteen). Toisaalta huoneilman tavanomaista korkeampi lämpötila ja suhteellinen kosteus voivat lisätä VOC-päästöjä sisäilmaan. Esimerkitapauksen epävarmuustarkastelun pohjalta päädytään sisäilman VOC-mittausten uusimiseen tavanomaisissa olosuhteissa (ilmanvaihto osateholla, huoneilman lämpötila ja suhteellinen kosteus mahdollisesti alemmalla tasolla).

Tarkastuskertomukseen on liitettävä tiedot käytettävien mittareiden ja analyysimenetelmien mittausepävarmuudesta, mahdollisten laboratorioanalyysien mittausepävarmuudesta sekä sanallinen mittaus- ja näytteenotto-tapahtumaan liittyvä epävarmuustarkastelu. Esimerkiksi melumittauksissa arvioidaan häiriöäänien merkitys mittaustulosten luotettavuuteen tai mikrobinäytteiden ottamiseen liittyviä epävarmuustekijöitä, kuten sisäilmanäytteissä muita mikrobilähteitä.

Uuden terveystieteen selvittämiseksi kehitetyn mittausmenetelmän toimivuus, toistettavuus ja luotettavuus on pystyttävä varmistamaan siten kuin sosiaali- ja terveysministeriö katsoo tarkoituksenmukaiseksi. Sosiaali- ja terveysministeriö voi esimerkiksi osoittaa toimijan, joka arvioi mittausmenetelmän validoinnin tai osoittaa toimijan, joka toistaa ja testaa mittausmenetelmän luotettavuuden ja toistettavuuden. Luotettavuuden ja toistettavuuden osoittaminen ja toimijan valinta riippuu arvioitavasta menetelmästä.

2. Fysikaaliset olot

2.1. Huoneilman kosteus 5 §

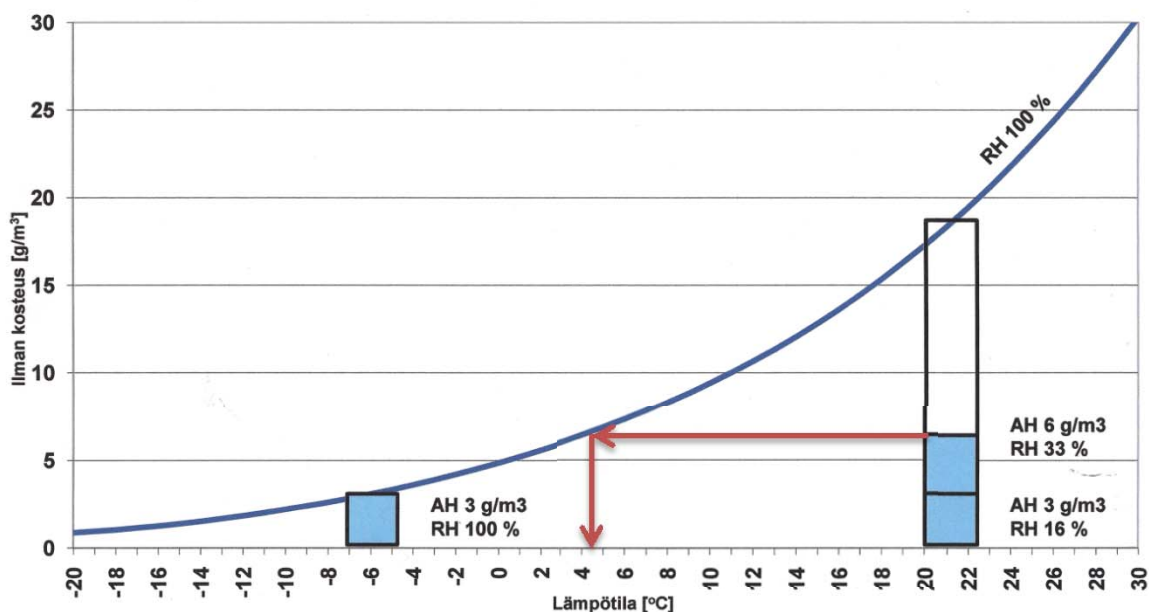
Huoneilman kosteus ei saa olla pitkäkestoisesti niin suuri, että siitä aiheutuu rakenteissa, laitteissa taikka niiden pinnoilla mikrobikasvun riskiä.

Huoneilman kosteus (vesihöyryn määrä) ei saa nousta pitkäkestoisesti niin suureksi, että se aiheuttaa rakenteissa, laitteissa taikka niiden pinnoilla mikrobikasvun riskiä. Tällä tarkoitetaan tarvittaessa myös irtaimistoon syntyvää mikrobikasvun riskiä. Mikrobikasvun syntyyn vaikuttavat huoneilman suhteellisen kosteuden lisäksi muut kasvuolosuhteet, kuten lämpötila ja ravinnon määrä.

Dnro 2731/06.10.01/2016
23.3.2016 (päivitetty 25.4.2016)

Pykälässä ei säädetä tarkkoja suhteellisen kosteuden rajoja, joiden välillä ilman suhteellinen kosteus (RH %) voi vaihdella. Huoneilman kosteus voi vaihdella lyhytkestoisesti ulkoilman kosteudesta ja rakennuksessa harjoitetusta toiminnasta riippuen hyvin paljon ja tällöin voi syntyä tarve kostuttaa tai kuivattaa huoneilmaa, vaikka se ei olisi terveydensuojelun näkökulmasta tarpeellista. Huoneilman suhteellisen kosteuden suositukseksi on aiemmin ollut 20–60 %. Tämän lisäksi on todettu, että sen saavuttaminen ei ole aina mahdollista muun muassa ilmastollisista syistä, eikä näistä arvoista poikkeamista voida pitää terveystahittana, jos muut asumisen terveydelliset edellytykset täyttyvät. Toisaalta kylminä pakkasjaksoina huoneilman 60 % suhteellinen kosteus aiheuttaa jo suuren mikrobikasvun riskin rakenteiden sisäpintojen kylmimmässä kohdissa. Sisäilman kosteutta tuleekin arvioida suhteellisen kosteuden lisäksi myös kosteuslisänä. Kosteuslisällä tarkoitetaan sisätiloissa syntyvää lisäkosteutta (esimerkiksi hengitys, suihkussa käynti, ruoan laitto tai pyykin kuivatus) ulkoilmaan nähden. Mikäli kosteuslisä on enemmän kuin noin 3-4 g/m³, mikrobikasvun riski rakenteissa ja niiden pinnoilla nousee.

Kuvassa 1. on esitetty ilman suhteellisen kosteuden kyllästymiskäyrä (RH 100 %) ilman lämpötilan funktiona. Kuvan esimerkissä näkyy havainnollisesti, että kosteussisältö (AH) ulkoilman –6 °C lämpötilassa on n. 3 g/m³ (oletetaan, että ulkoilman RH on 100 %), joka vastaa sisäilman lämpötilassa +21 °C noin 16 % suhteellista kosteutta (kyllästymiskäyrältä nähdään, että RH 100 % vastaa noin 18 g/m³ absoluuttista kosteutta +21 °C lämpötilassa). Sisäilman kosteuslisällä 3 g/m³ sisäilman kosteussisällöksi saadaan 6 g/m³, jolloin se vastaa noin 33 % suhteellista kosteutta. Tämä kosteus tiivistyy vedeksi rakenteissa, joiden sisäpinnan lämpötila on noin +4 °C.



Kuva 1. Ilman suhteellisen kosteuden kyllästymiskäyrä (RH 100 %) ilman lämpötilan funktiona (Lähde: Karnaattu & Pesonen)

Dnro 2731/06.10.01/2016
23.3.2016 (päivitetty 25.4.2016)

Kuiva huoneilma voi hidastaa hengitysteiden värekarvojen liikettä ja heikentää liman poistumista hengitysteistä. Tällöin limakalvojen kyky vastustaa tulehduksia vähenee. Pieni ilmankosteus lisää myös staattisen sähkön muodostumista. Mikäli esimerkiksi hengitystiesairailta on kuivasta huoneilmasta johtuvia oireita kuivina pakkasjaksoina, voi henkilö parantaa yksilöllistä olosuhdettaan kostuttamalla huoneilmaa tai laskemalla huonelämpötilaa, mutta asetuksessa ei kuitenkaan säädetä ilmankosteuden vähimmäisarvosta. Ilmankostutinta (vettä höyrystävää) käytettäessä ilman suhteellista kosteutta on syytä kontrolloida luotettavan kosteusmittarin kanssa, ettei ilman suhteellinen kosteus kasvaisi huonetilassa niin suureksi, että se tiivistyisi viilleille pinnoille.

2.2. Lämpötila ja ilman virtausnopeus 6 §

Huoneilman lämpötila voidaan mitata oleskeluvyöhykkeeltä sen mukaan, mikä on tarpeen terveyshaitan selvittämiseksi. Huoneilman lämpötila mitataan noin 1,1 metrin korkeudelta. Lämpötilojen tulee täyttää tämän asetuksen liitteessä 1 olevan taulukon 1 mukaiset toimenpiderajat. Toimenpiderajoja sovelletaan asunnossa vain asuinhuoneiden lämpötilojen terveellisyysarviointiin. Lämpötilat eivät saa aiheuttaa 5 §:ssä tarkoitettua mikrobikasvun riskiä. Ilman virtausnopeus ei saa ylittää liitteessä 1 olevan vetokäyrän mukaista virtausnopeutta.

LÄMPÖTILOJEN JA ILMAN VIRTAAUSNOPEUDEN TOIMENPIDERAJAT
(liite 1)

Taulukko 1. Lämpötilojen toimenpiderajat

	<i>Lämpötilojen toimenpiderajat</i>	<i>Lämpötilaindeksi TI</i>
<i>Asunnossa</i>		
Huoneilman lämpötila lämmityskaudella	+ 18 °C – + 26 °C	
Huoneilman lämpötila lämmityskauden ulkopuolella	+ 18 °C – + 32 °C	
Seinäpinnan alin keskiarvolämpötila	+ 16 °C	81
Lattiapinnan alin keskiarvolämpötila	+ 18 °C	87
Alin pistemäinen pintalämpötila	+ 11 °C	61
<i>Palvelutaloissa, vanhainkodeissa, lasten päivähoitopaikoissa, oppilaitoksissa ja vastaavissa tiloissa</i>		
Huoneilman lämpötila lämmityskaudella	+ 20 °C – + 26 °C	
Huoneilman lämpötila lämmityskauden ulkopuolella lasten päivähoitopaikat, oppilaitokset ja muut vastaavat tilat	+ 20 °C – + 32 °C	
Huoneilman lämpötila lämmityskauden ulkopuolella, palvelutalot, vanhainkodit ja muut vastaavat tilat	+ 20 °C – + 30 °C	
Seinäpinnan alin keskiarvolämpötila	+ 16 °C	81
Lattiapinnan alin keskiarvolämpötila	+ 19 °C	92
Alin pistemäinen pintalämpötila	+ 11 °C	61

Dnro 2731/06.10.01/2016
23.3.2016 (päivitetty 25.4.2016)

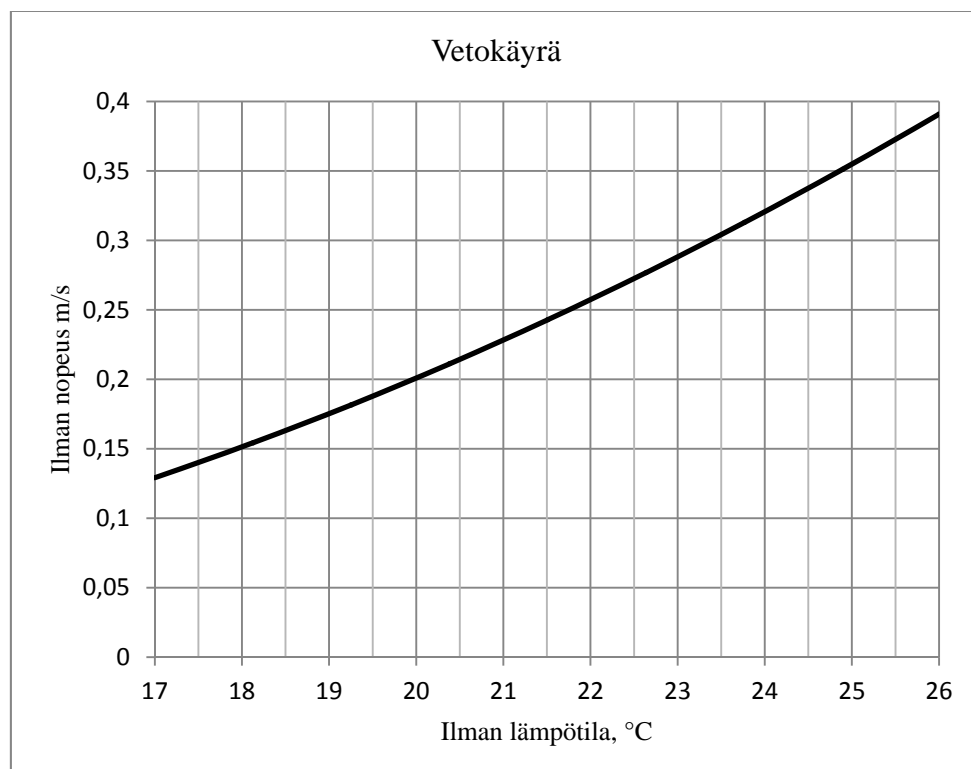
Pintalämpötiloja arvioidaan lämpötilaindeksiä käyttämällä silloin, kun lämpötiloja ei voida mitata $-5\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$:n ulkolämpötilassa ja $+21\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$:n sisälämpötilassa. Lämpötilaindeksiä käytettäessä on rakennuksen alipaineisuus otettava huomioon, kun keskimääräinen alipaineisuus ylittää 5 Pa.

Lämpötilaindeksin laskentakaava:

$$TI = \frac{(T_{sp} - T_o)}{(T_i - T_o)} \times 100\%, \text{ jossa}$$

TI = lämpötilaindeksi
T_{sp} = sisäpinnan lämpötila °C
T_i = sisäilman lämpötila °C
T_o = ulkoilman lämpötila °C

Ilman virtausnopeus ei saa ylittää kaavion 1 vetokäyrän virtausnopeutta.



Kaavio 1. Ilman virtausnopeuden enimmäismäärä

Huoneilman lämpötilan on oltava asumiseen ja oleskeluun soveltuva. Lämpötila ei myöskään saa aiheuttaa huoneilmassa olevan kosteuden tiivistymistä rakenteisiin tai niiden pinnoille. Lämpötilalla on merkitystä asuinviihtyvyyden ja lämpötilaan liittyvien suorien terveyshaittojen lisäksi rakenteiden toimivuuteen ja sitä kautta välillisesti syntyviin terveyshaittoihin.

Dnro 2731/06.10.01/2016
23.3.2016 (päivitetty 25.4.2016)

Huoneilman lämpötila mitataan oleskeluvyöhykkeeltä sen mukaan, mikä on tarpeen terveysthain selvittämiseksi noin 1,1 m korkeudelta. Seinän, lattian ja pistemäisen pintalämpötilan mittaus tehdään pinnalta. Oleskeluvyöhykkeen ulkopuolella olevan alueen huonelämpötilalla ei katsota olevan suoraa vaikutusta sisätilan terveydellisiin olosuhteisiin, jos oleskeluvyöhykkeellä lämpötilat ovat tämän asetuksen mukaiset. Oleskeluvyöhykkeen ulkopuolisten alueiden lämpötiloilla on kuitenkin merkitystä, kun arvioidaan erimerkiksi rakenteen toimivuutta ja kylmiin pintoihin syntyvän mikrobikasvun riskiä tai kylmästä pinnasta syntyvää vetoa. Siten myös pintalämpötiloja tulee käyttää terveydellisten olosuhteiden arviointiin.

Toimenpiderajoista on poistettu asumisterveysohjeessa olleet operatiivisen lämpötilan arvot, koska operatiivinen lämpötila ja huoneilman lämpötila ovat sisäympäristöissä hyvin lähellä toisiaan. Asumisterveysohjeessa huoneilman välttävän tason lämpötila ja välttävä operatiivinen lämpötila ovat olleet samat. Mikäli terveydensuojeluvalvonnassa tulee kuitenkin tarve tarkastella lämpötilaa myös operatiivisena lämpötilana, voidaan operatiivisen lämpötilan toimenpiderajana pitää liitteessä esitettyjä huoneilman lämpötilan toimenpiderajoja. Tämä voi tulla kyseeseen silloin, kun tarkastellaan huoneilman matalaa lämpötilaa.

Asetukseen on lisätty lämmityskauden ulkopuolisen maksimilämpötilan toimenpideraja. Lämmityskauden ulkopuolella lämpötila ei saa nousta yli + 32 °C asunnoissa, päivähoitopaikoissa, oppilaitoksissa tai muissa vastaavissa tiloissa, eikä yli + 30 °C palvelutaloissa, vanhainkodeissa tai muissa vastaavissa tiloissa. Vanhukset ja heikkokuntoiset ovat suuremmassa riskissä korkeiden lämpötilojen aiheuttamille haittavaikutuksille ja tästä syystä vanhuksille ja heikkokuntoisille tarkoitetuissa tiloissa toimenpideraja on tiukempi kuin hyväkuntoisille tarkoitetuissa tiloissa. Mikäli kyseinen henkilö on kotihoidossa, voidaan soveltaa myös + 30 °C toimenpiderajaa.

Kun lämpötilaolosuhteet eivät vastaa vertailuolosuhdetta, jossa ulkoilman lämpötila on – 5 °C ja sisäilman lämpötila + 21 °C ± 1 °C, pintalämpötilojen arviointi tehdään lämpötilaindeksiä käyttäen. Lämpötilaindeksin määrittäminen ja sen toimenpiderajat säädetään myös asetuksen liitteessä 1. Pistemäisen lämpötilaindeksin soveltamisessa on huomioitava myös rakennuksen alipaineisuus silloin, kun keskimääräinen alipaineisuus on suurempi kuin 5 Pa. Jos alipaine on suurempi kuin 15 Pa, tulee alipaineen syy selvittää ja alipainetta mahdollisuuksien mukaan pienentää.

Alipaineen ollessa 6 – 15 Pa välillä, mitattuun pistemäiseen lämpötilaindeksiin lisätään 5 Pa:n ylittävä osuus ½ yksikköä/Pa, taulukko 2.

Alipainetaso

Dnro 2731/06.10.01/2016
23.3.2016 (päivitetty 25.4.2016)

Taulukko 2. Rakennuksessa mitatun alipaineen vaikutus mitattuun pistemäiseen lämpötilaindeksiin

Mitattu alipaine rakennuksessa (Pa)	Korjaus mitattuun pistemäiseen lämpötilaindeksiin
0 - 5	0
6	+ 0,5
7	+ 1,0
8	+ 1,5
9	+ 2,0
10	+ 2,5
11	+ 3,0
12	+ 3,5
13	+ 4,0
14	+ 4,5
15	+ 5,0

Esimerkiksi jos ulkoseinänurkan pistemäinen pintalämpötilan indeksi TI on mittauksessa 59 ja alipaine on 11 Pa, niin lopullinen lämpötilaindeksi on 62 (59 + 3). Tällöin voidaan päätellä, että alipaineisuus on alhaisen pistemäisen lämpötilan aiheuttaja eikä rakenteellinen kylmäsilta. Alipainetta pienentämällä rakenne on mahdollista saada toimivaksi.

Toimenpiderajoja sovelletaan asunnossa vain asuinhuoneiden lämpötilojen terveellisyyden arviointiin, ei esimerkiksi apu- ja pesutilojen, WC-tilojen tai kellareiden lämpöolojen terveellisyyden arviointiin. Pykälässä tarkoitetaan huoneilman lämpötilojen toimenpiderajoilla nimenomaan lämpötilasta aiheutuvien terveyshaittojen arviointia ja tällöin oleskeluun pääasiassa tarkoitetut tilat ovat keskeiset. Lämpötilat eivät saa aiheuttaa terveyshaittojen lisäksi 5 §:ssä tarkoitettua mikrobikasvun riskiä. Muiden kuin asuintilojen olosuhteiden arvioinnissa lämpötiloja voidaan käyttää soveltuvin osin sen arvioimiseksi, voiko tiloihin syntyä esimerkiksi kosteuden tiivistymisen vuoksi mikrobikasvun riskiä. Mikrobikasvun riskistä säädetään myös il-mankosteutta, ilmanvaihtoa ja mikrobeja koskevissa pykälissä.

Pykälän 4 momentissa säädetään ilman virtausnopeuden, eli vedon toimenpiderajoista siten, että toimenpiderajasta säädetään asetuksen liitteessä 1 olevalla vetokäyrällä, jossa sallittava ilman virtausnopeus riippuu huoneilman lämpötilasta. Vedon mittaus tehdään kaksivaiheisena. Ensimmäisessä vaiheessa voidaan mitata huoneilman lämpötila ja savukokeilla todeta selkeät ilmavuodot. Jos huoneilman lämpötila on yli + 20 °C ja selkeitä ilmavuotoja ei savukokein todeta ei vetomittausta tarvitse jatkaa. Jos huoneilman lämpötila on alle + 18 °C tai savukokeet osoittavat selkeät ilmavuotokohdat, voi terveydensuojeluviranomainen tulosten perusteella edellyttää, että asunnossa tehdään korjauksia. Jos huoneilman lämpötila on 18 – 20 °C tai savukokeet antavat aiheen epäillä huoneessa esiintyvän vetoa, niin veto mitataan.

Dnro 2731/06.10.01/2016
23.3.2016 (päivitetty 25.4.2016)

2.3. Vesijohtoveden lämpötila 7 §

Lämminvesilaitteistosta saatavan lämpimän vesijohtoveden lämpötilan tulee olla vähintään + 50 Celsius-astetta ja vesikalusteesta saatava vesi saa olla korkeintaan + 65 Celsius-astetta.

Minimilämpötila on tarkoitettu nimenomaan Legionella-bakteerin kasvun ehkäisemiseksi siten, että vesijohdon kaikissa osissa saavutetaan kyseinen lämpötila, myös vesijärjestelmän loppuosassa (käyttäjän hana). Lämpötilalla ei siten tarkoiteta pelkästään lämminvesivaraajalta lähtevän veden lämpötilaa. Lämpötilat voivat olla johto-osuuksissa odotusaikana säädettyä arvoa pienempiä ja myös sellaisissa poikkeuksellisissa tilanteissa, joissa esimerkiksi runsaan vedenkäytön seurauksena lämminvesivaraaja ei pysty tuottamaan riittävästi lämmintä vettä. Lämminvesilaitteiston tulee kuitenkin toimia siten, että normaaliolosuhteissa säädetty lämpötilataso saavutetaan vesilaitteiston kaikissa osissa. Uudistuotannossa ja korjausrakentamisessa suunnittelun tavoitteena tulee olla vähintään + 55 °C lämpötila. Maksimilämpötilavaatimus + 65 °C koskee erityisesti henkilökohtaiseen puhtaanapitoon tarkoitetuista lämminvesikalusteista (vesihana) saatavan veden lämpötilaa muun muassa tapaturmien välttämisen (palovamma) ja materiaalien kestämisen vuoksi. Muualla lämminvesilaitteistossa lämpötilat voivat olla tätä arvoa suurempia.

Lämminvesilaitteistosta saatavan lämpimän vesijohtoveden tulee aina olla vähintään + 50 °C, jaksottainen veden tulistus ei täytä tätä vaatimusta, jos veden lämpötila jää syklin jossakin vaiheessa alle + 50 °C.

2.4. Ilmanvaihdon yleiset arviointiperusteet 8 §

Ilmanvaihdon ulkoilmavirran tulee olla rakennuksen käytön mukaisesti riittävä ja sen laadun tulee olla riittävän puhdasta. Ilmanvaihto tulee järjestää siten, että sisäilma vaihtuu koko oleskeluvyöhykkeellä. Riittämätön ilmanvaihto ei saa aiheuttaa 5 §:ssä tarkoitettua mikrobikasvun riskiä. Asuinrakennuksen tai muun oleskelutilan korjauksen aikana ilman vaihtuvuus saa olla 9 ja 10 §:ssä säädettyä pienempi, jos ilmanvaihtoa voidaan tarvittaessa lisätä. Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja ylittyy, jos pitoisuus on 2 100 mg/m³ (1 150 ppm) suurempi kuin ulkoilman hiilidioksidipitoisuus. Rakennuksen käyttäjän ulkopuolella ilmanvaihdon tulee olla sellainen, ettei rakennus- ja sisustusmateriaaleista tai muista lähteistä vapautuvien ja kulkeutuvien epäpuhtauksien kertyminen sisäilmaan aiheuta käyttöaikana tiloissa oleskeleville terveyshaittaa.

Ilmanvaihdon ulkoilmavirran tulee olla rakennuksen käytön mukaisesti riittävä ja sisään johdettavan ulkoilmavirran laadun tulee olla riittävän puhdasta. Tällä tarkoitetaan sitä, että ilmanvaihdon on oltava tilojen käyttötarkoitukseen nähden riittävää. Tällöin ilmanvaihdolta voidaan edellyttää tämän asetuksen 9 ja 10 §:ssä säädettyjä ilmanvaihtomääriä suurempia ilmamääriä, jos tiloissa harjoitettava toiminta sitä edellyttää esimerkiksi tavanomaisista suuremman epäpuhtaus- tai kosteuskuormituksen vuoksi. Tällä ei kuitenkaan tarkoiteta sitä, että esimerkiksi tilojen epätavanomainen käyttö, kuten suunniteltua käyttötarkoitusta suurempi henkilömäärä edellyttää automaattisesti ilmanvaihtoon tehtäviä muutoksia. Tilanteissa, joissa ilmanvaihto on todettu tämän asetuksen mukaiseksi, mutta ilmanvaihto on

Hiilidioksidipitoisuus

Dnro 2731/06.10.01/2016
23.3.2016 (päivitetty 25.4.2016)

riittämätön suhteessa tilojen epätavanomaiseen käyttöön, on terveystaitan ehkäisemiseksi ensisijaisesti tehtävä muutoksia tilojen käyttötapaan.

Sisään johdettavan ulkoilmavirran laadun tulee olla riittävää siten, että ulkoa sisälle johdettava tuloilma suodatetaan tarvittaessa, jos se on esimerkiksi ulkoilmaolosuhteiden vuoksi tarpeen. Säädös tarkoittaa myös sitä, että tuloilmaa ei voida ottaa esimerkiksi läheltä jätekatoksia tai viemärien tuuletusputkia taikka muuta vastaavaa ilmanlaatua heikentävää tekijää tai paikkaa. Lisäksi ulkoilmavirta on johdettava sisään siten, ettei rakenteista kulkeudu ilmavirran mukana epäpuhtauksia.

Ilmanvaihto tulee järjestää siten, että sisäilma vaihtuu koko oleskeluvyöhykkeellä, eikä ilmanvaihto jää paikallisesti riittämättömäksi. Tällä tarkoitetaan sitä, että ilma vaihtuu kaikissa huoneissa ja huoneissa ilma vaihtuu koko oleskeluvyöhykkeellä. Tämän lisäksi ilmanvaihdon on oltava riittävää siten, että suhteessa tilojen tavanomaiseen käyttöön, huoneilman kosteuskuormitus ei saa nousta niin suureksi, että siitä aiheutuu 5 §:ssä tarkoitettua mikrobikasvun riskiä.

Korjauksen aikana voidaan hyväksyä asetuksen 9 ja 10 §:ssä säädettyä pienempi ilmanvaihto, jos ilmanvaihtoa voidaan tarvittaessa lisätä esimerkiksi tuulettamalla. Korjausten aikana syntyy yleisesti tilanteita, jolloin rakennuksen ilmanvaihto joudutaan väliaikaisesti jopa pysäyttämään. Tällöin on tärkeä varmistaa tuuletusmahdollisuus. Mikäli vähäistä pidemmän, tilanteesta riippuen, esimerkiksi yli viikon mittaisen korjaustyön yhteydessä ei voida järjestää tuuletusmahdollisuutta, tulee asuminen järjestää korjausten ajaksi muualle. Tällaisia tilanteita voi syntyä esimerkiksi silloin, kun kerrostalo huputetaan julkisivuremontin yhteydessä.

Sisäilman hiilidioksidipitoisuuden perusteella voidaan arvioida ilmanvaihdon riittävyttä tilojen käyttöön nähden. Menetelmä on käyttökelpoinen erityisesti tiloissa, joissa on painovoimainen ilmanvaihto ja joissa ilmanvaihdon riittävyden arviointia ei voida tehdä luotettavasti poistoilmaventtiileistä mittaamalla. Sisäilman hiilidioksidipitoisuutta voidaan pitää ihmisistä peräisin olevien epäpuhtauksien esiintymisen indikaattorina ja sen toimenpiderajaksi säädetään pitoisuus, joka on 2 100 mg/m³ (1 150 ppm) suurempi kuin ulkoilman pitoisuus. Kyseinen pitoisuus vastaisi ilmanvaihtoa, joka on keskimäärin noin 4 dm³/s henkilöä kohden. Aiemmin sisäilman hiilidioksidipitoisuuden ohjearvona on ollut 2700 mg/m³ (1500 ppm). Kyseisen arvon määrittämisen jälkeen ulkoilman hiilidioksidipitoisuus on kasvanut siten, että arvo vastaa nykyisin ilmanvaihtoa joka olisi noin 5 dm³/s henkilöä kohden. Tästä syystä säädetään sisäilman hiilidioksidipitoisuudesta siten, että se huomioi ulkoilman pitoisuuden muutoksen ja ilmanvaihto vastaa 4 dm³/s henkilöä kohden siten kuin on alun perin tarkoitettu. Hiilidioksidi itsessään ei aiheuta kyseisissä pitoisuuksissa terveystaittaa. Esimerkki: sisäilman hiilidioksidipitoisuudeksi mitattiin 1500 ppm ja ulkoilman pitoisuudeksi 390 ppm, tällöin sisäilman hiilidioksidipitoisuus oli 1110 ppm suurempi kuin ulkoilman eli mittausulos jäi toimenpiderajan (1150 ppm) alle. Jos ulkoilman hiilidioksidipitoisuutta ei olisi voitu mitata esimerkiksi ulkoilman kylmyyden vuoksi (mittarin toimintarajoitus), niin ulkoilman hiilidioksidipitoisuuden arvona voidaan käyttää 400 ppm.

Dnro 2731/06.10.01/2016
23.3.2016 (päivitetty 25.4.2016)

Rakennuksen käyttäjän ulkopuolisen ilmanvaihdon tulee olla sellainen, että rakennus- ja sisustusmateriaaleista tai muista lähteistä vapautuvien ja kulkeutuvien epäpuhtauksien kertyminen sisäilmaan ei aiheuta käyttöaikana tiloissa oleskeleville terveyshaittaa. Tämä voidaan toteuttaa siten, että käyttäjän ulkopuolella ilmanvaihto on jatkuvasti päällä vähintään pienellä osateholla, ilmanvaihtoa käytetään jaksottaisesti tai ilmanvaihto käynnistetään niin aikaisessa vaiheessa ennen tilojen käyttöaikaa, että ilmanlaatu täyttää käytön aikana sille asetetut vaatimukset. Tämän lisäksi käyttäjän ulkopuolella ilmanvaihto ei saa aiheuttaa epäpuhtauksien kulkeutumista sisätiloihin esimerkiksi korvausilman puutteesta syntyneen liiallisen alipaineisuuden vuoksi. Rakennuksen ilmanvaihdon sammuttamista ei pidä suunnitella tai toteuttaa ennen kuin on selvitetty, ettei rakenteissa ole mikrobivaurioita, joista voi kulkeutua ilmanvaihdon sammuttamisen johdosta epäpuhtauksia sisäilmaan.

Rakennuksen ali/ylipaineisuus vaikuttaa mm. vuotoilmavirran suuntaan ja huoneilman kosteuden tiivistymisriskiin pinnoilla tai rakenteissa. Jos rakennus on ylipaineinen ulkoilmaan nähden ilmanvaihdon toiminnasta johtuen, tulee ylipaineen syy selvittää ja ilmanvaihtoa tasapainottaa. Hetkellinen ylipaineisuus on mahdollista tuuliolosuhteista tai rakennuksen geometriasta johtuen, eikä vaadi korjaustoimenpiteitä. Jos alipaineisuus on yli 15 Pa, niin alipaineisuuden syy tulee selvittää ja ilmanvaihtoa mahdollisuuksien mukaan tasapainottaa. Tällä vähennetään vuotoilmavirtauksia ja niiden mukana kulkeutuvia epäpuhtauksia. Rakennuksen geometria tai tuuliolosuhteet voivat myös aiheuttaa alipaineisuutta, jota voi olla vaikea korjata.

Alipainetaso

2.5. Asunnon ilmanvaihto 9 §

Asunnon ilmanvaihdon ulkoilmavirran tulee olla käytön aikana vähintään 0,35 dm³/s neliometriä kohden kaikissa asuinhuoneissa. Asunnon ulkoilmavirta saa olla 1 momentissa säädettyä pienempi, jos varmistutaan siitä, etteivät sisäilman epäpuhtauspitoisuudet tai lämpötila nouse niin suuriksi, että ne aiheuttavat terveyshaittaa taikka kosteus nouse niin suureksi, että se voisi aiheuttaa 5 §:ssä tarkoitettua mikrobikasvun riskiä.

Ilmanvaihtokerroin

Ulkoilmavirralla tarkoitetaan tilaan johdettavan ulkoilman määrää. Ilmanvaihtomäärän vaatimus vastaa samaa kuin aiempi ilmanvaihtokertoimen vaatimus 0,5 1/h, jos asunnon huonekorkeus on 2,5 m. Nyt säädettyvä ilmanvaihtuvuus ei ole kuitenkaan riippuvainen huonekorkeudesta, vaan asunnon pinta-alasta. Tällä vältetään tarpeettoman suuri ilmanvaihtovaatimus sellaisissa tiloissa, joissa on suuri huonekorkeus. Ilmanvaihtuvuus on määritelty siten, että se huomioisi huoneilman epäpuhtauspitoisuuksien ja kosteuskuorman niin, että asunnon tavanomaisesta käytöstä ja epäpuhtausemissioista ei synny riskiä terveyshaitasta. Ilmanvaihdon osalta asuinhuoneisiin lasketaan kaikki asunnon pinta-alaan kuuluvat tilat, koska asuntojen ilmanvaihto on tyypillisesti suunniteltu siten, että tuloilma johdetaan ns. puhtaisiin tiloihin ja poistoilma johdetaan ulos ns. likaisten tilojen kautta. Ilmanvaihdon toimivuutta voidaan arvioida esimerkiksi merkisavun avulla tai mittamalla ilmavirtamäärät.

Dnro 2731/06.10.01/2016
23.3.2016 (päivitetty 25.4.2016)

Koneellisen tulo ja poisto -ilmanvaihtojärjestelmässä ulkoilmavirrat mitataan tuloilmaventtiileistä. Myös poistoilmavirtamäärät pitää mitata (poistoilmaventtiileistä) ja verrata niitä ulkoilmavirtamääriin, jolloin nähdään onko ilmanvaihto tasapainossa.

Koneellisen poiston -ilmanvaihtojärjestelmässä ulkoilmavirrat mitataan poistoilmaventtiileistä. **Ulkoilmavirran riittävyys arvioidaan mittaamalla asunnon alipaineisuus tai vertaamalla poistoilmamääriä ikkuna avattuna.** Jos ulkoilmavirrat ovat riittämättömiä ikkunat kiinni tilanteessa, ja riittäviä ikkunat auki tilanteessa (ottaen huomioon mittausepävarmuuden), niin silloin tuloilma-aukkojen (korvaus- tai raitisilmaventtiilien) määrän tai poikkipinta-alan kasvattaminen parantaa tilannetta.

Painovoimaisessa ilmanvaihtojärjestelmässä ulkoilmavirtaa voidaan arvioida merkkiaine- tai hiilidioksidimittausten avulla.

Esimerkki: asunnon pinta-ala on 100 m² ja poistoilmaventtiileistä mitatut ilmamäärät osateholla olivat keittiöstä 15 dm³/s, kylpyhuoneesta 15 dm³/s sekä vaatehuoneesta 5 dm³/s, eli yhteensä 35 dm³/s, jolloin neliometriä kohti ilmanvaihtuvuus on 0,35 dm³/s, joka täyttää siis vaatimuksen. Esimerkki koskee koko asunnon ilmanvaihdon mittausta, yksittäisen huoneen ilmanvaihdosta sen käyttöön nähden saa parhaan käsityksen hiilidioksidimittauksen avulla.

Pykälän 2 momentissa säädetään sellaisesta tilanteesta, jossa 1 momentin ilmanvaihtovaatimus on terveydensuojelun näkökulmasta tarpeettoman suuri. Tällaisia tilanteita voi syntyä esimerkiksi suurissa asunnoissa, joissa henkilömäärä, kosteuskuorma ja epäpuhtauskuormitus ovat erityisen pieniä suhteessa tilojen kokoon. Tällöin voidaan hyväksyä edellä mainittua pienempi ulkoilmavirta, jos varmistutaan siitä, että sisäilman epäpuhtauspitoisuudet tai lämpötila eivät nouse niin suuriksi, että ne aiheuttavat terveyshaittaa taikka kosteus ei nouse niin suureksi, että se voi aiheuttaa 5 §:ssä tarkoitettua mikrobikasvun riskiä. Momentin säännös mahdollistaa siten myös tarpeenmukaisen ilmanvaihdon suunnittelun ja toteuttamisen.

Esimerkki: vanhassa rakennuksessa, jossa on painovoimainen ilmanvaihto ja jossa rakennusmateriaalipäästöt ovat jo pääosin haihtuneet eikä suurta kosteus- tai lämpökuormaa ole odotettavissa, voidaan ilmanvaihdon määrä todeta riittäväksi, jos 8 §:ssä mainittu hiilidioksidipitoisuuden toimenpideraja alittuu kaikissa huoneissa (väliovet auki). Jos makuuhuoneen hiilidioksidipitoisuus mitataan makuuhuoneen väliovi kiinni tilanteessa ja toimenpideraja ylittyy, niin se ei välttämättä merkitse terveyshaittaa, koska asukas voi omalla toiminnallaan (avaamalla välioven tai tekemällä oveen siirtoilmareitin) poistaa ongelman.

2.6. Muiden oleskelutilojen ilmanvaihto 10 §

Sen lisäksi, mitä 8 ja 9 §:ssä säädetään, ulkoilmavirran tulee olla kouluissa, päiväkodeissa ja muissa vastaavissa oleskelutiloissa käytön aikana vähintään 6 dm³/s henkilöä kohden. Ulkoilmavirta saa kuitenkin olla 4 dm³/s henkilöä kohden, jos varmistutaan siitä, etteivät sisäilman epäpuhtauspitoisuudet tai lämpötila nouse niin suuriksi, että

Huoneiston alipaineen mittaaminen

Ilmanvaihtuvuus ja ilmanvaihdon mitoitus

Dnro 2731/06.10.01/2016
23.3.2016 (päivitetty 25.4.2016)

ne aiheuttavat terveyshaittaa taikka kosteus nouse niin suureksi, että se voisi aiheuttaa 5 §:ssä tarkoitettua mikrobikasvun riskiä.

Ilmanvaihdon mitoitus perustuu henkilömäärään toisin kuin asuntojen osalta. Muut oleskelutilat ovat tyypillisesti sellaisia tiloja, joissa henkilömäärä on tilojen kokoon nähden asuntoja suurempi ja riittävän ilmanvaihdon saavuttamiseksi tärkein mitoittava tekijä. Tämän lisäksi on kuitenkin tarpeen edellyttää muiden oleskelutilojen ilmanvaihdon täyttävän myös asuntojen ilmanvaihdolta edellytetyt vaatimukset, jotta henkilömäärään perustuva ilmanvaihtovaatimus ei johda liian pieneen ilmanvaihtoon silloin, kun mitoitusperusteena on hyvin pieni henkilömäärä.

Lähtökohtaisesti ilmanvaihdon tulee täyttää ilmanvaihdolle asetetut rakennusluvan aikana voimassa olleet Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa D2 annetut määräykset, huomioiden suunnitteluohjearvoissa sallittu ± 20 % toleranssi. Muiden oleskelutilojen tyypillisenä suunnittelumääräyksenä ulkoilmavirralla on $6 \text{ dm}^3/\text{s}$ henkilöä kohden. Vanhoissa rakennuksissa, joissa on esim. painovoimainen ilmanvaihto tai muu ilmanvaihtojärjestelmä, jota ei ole suunniteltu $6 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{hlö}$ vaatimuksen mukaisesti, voidaan kuitenkin sallia ilmanvaihto, joka on vähintään $4 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{hlö}$. Tällöin on kuitenkin erikseen huolehdittava siitä, että terveyshaittoja ei synny kosteuslisän, lämpökuorman tai epäpuhtauksien näkökulmasta. Eräs tapa arvioida ilmanvaihdon riittävyttä suhteessa tilan käyttöön, on hiilidioksidimitaus, jonka toimenpideraja (8 §:n 3 momentissa) on määritelty siten, että se vastaa noin $4 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{hlö}$ ilmanvaihtoa. Tämä siis tarkoittaa sitä, että silloin, kun valvonnassa todetaan ilmanvaihdon suunnitteluarvon olevan $6 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{hlö}$ riittää ilmanvaihdon riittävyuden mittausta. Muissa tapauksissa pitää erikseen arvioida edellä mainitut muut tekijät.