

## Ympäristöministeriön asetus

### uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta

Ympäristöministeriön päätöksen mukaisesti säädetään maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 117 c §:n 3 momentin, 117 d §:n 2 momentin, 117 f §:n 3 momentin, 117 g §:n 3 momentin, 117 i §:n 4 momentin ja 150 f §:n 4 momentin nojalla, sellaisina kuin niistä ovat 117 c §:n 3 momentti, 117 d §:n 2 momentti, 117 f §:n 3 momentti ja 117 i §:n momentti laissa 958/2012, 117 g §:n 3 momentti laissa 1151/2016, sekä 150 f §:n 4 momentti laissa 41/2014:

#### 1 luku

#### Yleistä

#### 1 §

#### *Soveltamisala*

Tämä asetus koskee uuden rakennuksen sisäilmaston ja ilmanvaihdon suunnittelua ja rakentamista. Asetus koskee myös rakennuksen laajennusta ja kerrosalaan laskettavan tilan lisäämistä.

Asetusta ei kuitenkaan sovelleta maatalouden tuotantorakennuksen eikä sellaisen uuden asuinrakennuksen, joka on tarkoitettu käytettäväksi vähemmän kuin neljän kuukauden ajan vuodessa, suunnitteluun ja rakentamiseen.

#### 2 §

#### *Määritelmät*

Tässä asetuksessa tarkoitetaan:

- 1) *huonelämpötilalla* ilman lämpötilaa oleskeluvyöhykkeellä;
- 2) *ilmanvaihdolla* sisäilman laadun ylläpitämistä ja parantamista huoneen ilmaa vaihtamalla;
- 3) *ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähköteholla* (kW/(m<sup>3</sup>/s)) rakennuksen koko ilmanvaihtojärjestelmän kaikkien puhaltimien ja niihin liittyvien taajuusmuuttajien ja muiden tehonsäätölaitteiden yhteenlaskettua sähköverkosta ottamaa sähkötehoa jaetuna ilmanvaihtojärjestelmän suunnitellun käyttöajan ulospuhallusilmavirralla tai ulkoilmavirralla sen mukaisesti kumpi näistä on suurempi;
- 4) *ilmastoinnilla* sisäilman puhtauden, lämpötilan, kosteuden ja ilman liikkeen hallintaa tulo- tai kierrätysilmaa käsittelemällä;
- 5) *kierrätysilmalla* ilmaa, joka palautuu ainoastaan samaan huonetilaan tai asuntoon;
- 6) *koneellisella poistoilmanvaihtojärjestelmällä* järjestelmää, jolla ilma poistetaan rakennuksesta koneellisesti puhaltimen avulla ja tilalle tulee ulkoilmaa ulkoilmalaitteiden kautta;

- 7) *koneellisella tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmällä* järjestelmää, jolla ilma poistetaan rakennuksesta koneellisesti puhaltimen avulla ja tilalle tuodaan ulkoilmaa puhaltimen avulla;
- 8) *oleskelutilalla* asumiseen tai työskentelyyn tarkoitettua huonetilaa, joka on tarkoitettu yli 30 minuutin yhtäjaksoiseen oleskeluun;
- 9) *oleskeluvyöhykkeellä* sitä osaa huonetilasta, jossa sisäilmastovaatimukset on suunniteltu toteutuviksi ja 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;
- 10) *painovoimaisella ilmanvaihtojärjestelmällä* järjestelmää, jonka toiminta perustuu pääasiassa korkeus- ja lämpötilaerojen sekä tuulen aiheuttamiin paine-eroihin siten, että sisäilma virtaa ulos rakennuksesta ja tilalle tulee ulkoilmaa ulkoilmalaitteiden kautta;
- 11) *palautusilmalla* ilmaa, joka palautetaan tuloilmana tai osana sitä siten, että palautettavassa ilmassa on kahden tai useamman eri huonetilan poistoilmaa;
- 12) *poistoilmalla* ilmaa, joka johdetaan huonetilasta pois;
- 13) *siirtoilmalla* ilmaa, joka johdetaan tilasta toiseen tilaan;
- 14) *suunnitellulla käyttöiällä* ilmanvaihtojärjestelmälle, sen osalle tai komponentille asetettua käyttöaikavaatimusta, jonka määrittelee rakennushankkeeseen ryhtyvä, rakennuttaja tai suunnittelija;
- 15) *sisäilmastolla* rakennuksessa vaikuttavien kemiallisten, fysikaalisten ja mikrobiologisten olosuhteiden muodostamaa kokonaisuutta;
- 16) *suunnitellulla käyttöajalla* aikaa, jolloin rakennuksessa tai tilassa oleskellaan ja rakennusta tai tilaa käytetään sen suunnittelun käyttötarkoituksen mukaisesti;
- 17) *tuloilmalla* ilmaa, joka johdetaan huonetilaan;
- 18) *ulkoilmalla* ilmanvaihdon kautta ulkoa sisätiloihin hallitusti johdettua ilmaa;
- 19) *ulospuhallusilmalla* poistoilmaa, joka johdetaan rakennuksesta ulos.

## 2 luku

### Rakennuksen sisäilmasto

#### 3 §

##### *Sisäilmaston suunnittelu*

Pääsuunnittelijan, erityissuunnittelijan ja rakennussuunnittelijan on tehtäviensä mukaisesti rakennusta suunnitellessaan otettava huomioon seuraavat rakennuksen sisäilmastoon vaikuttavat tekijät:

- 1) sisäiset kuormitustekijät, kuten: lämpö- ja kosteuskuormitus, laitteet, valaistus, henkilökuormat, melulähteet, prosessit, rakennustuotteiden päästöt sekä muut rakennuksen käyttöön liittyvät epäpuhtaudet;
- 2) ulkoiset kuormitustekijät, kuten: sää- ja ääniolot, ulkoilman laatu ja muut ympäristötekijät;
- 3) sijainti ja rakennuspaikka.

Pääsuunnittelijan, erityissuunnittelijan ja rakennussuunnittelijan on tehtäviensä mukaisesti otettava huomioon rakennuksen käyttötarkoituksen mukainen sisäilmasto, kun:

- 1) suunnitellaan rakennuksen lämmön- ja kosteudeneristystä sekä ikkunoiden ominaisuuksia ja aurinkosuojausta;
- 2) suunnitellaan rakennuksen energiatehokkuutta;
- 3) määrittää rakennuksen ulkovaipan, alapohjan ja kuilujen ilmanpitävyyttä sekä tilojen välisten rakenteiden ilmanpitävyyttä;
- 4) suunnitellaan rakennuksen ääneneristystä ja meluntorjuntaa;
- 5) suunnitellaan tilojen valaistusta ja päivänvalon hyödyntämistä;
- 6) valitaan rakennusmateriaaleja;
- 7) suunnitellaan rakennuksen lämmitystä ja jäähdytystä sekä muita talotekniikkajärjestelmiä, niiden käyttövarmuutta ja tilantarvetta;
- 8) suunnitellaan rakennustyömaan kosteudenhallintaa;
- 9) suunnitellaan rakennustöiden ja ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden hallintaa;
- 10) laaditaan rakennustyömaan, vastaanoton ja käyttöönoton aikataulua;
- 11) suunnitellaan rakennuksen ja teknisten järjestelmien käytettävyyttä, asianmukaista käyttöä ja kunnossapitoa sekä laaditaan rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjetta.

Rakennuksen käyttötarkoituksen mukaisen sisäilmaston aikaansaamiseksi voidaan käyttää rakenteellisia keinoja, pienentää sisäisiä kuormitustekijöitä, rajoittaa ulkoisten ja sisäisten kuormitustekijöiden vaikutusta sekä käyttää lämmitys-, jäähdytys-, ilmanvaihto- ja ilmastointiteknisii keinoja sekä näihin liittyvää ohjausta ja säätöä.

#### 4 §

##### *Huonelämpötilojen suunnitteluarvot*

Rakennuksen huonelämpötilan on oltava suunniteltuna käyttöaikana viihtyisiä, eivätkä ilman liike, lämpötilasäteily, lämpötilan vaihtelu, lämpötilaerot ja pintalämpötilat saa sitä heikentää.

Huonelämpötilan lämmityskauden suunnitteluarvona on käytettävä lämpötilaa 21 °C. Huonelämpötilan hallinnan suunnittelussa huonelämpötila voi vaihdella välillä 20–25 °C lämmityskaudella ja välillä 20–27 °C lämmityskauden ulkopuolella. Erityisestä syystä, kuten tilan erityisiä lämpötiloja edellyttävän toiminnan tai tilan erityisluonteen vuoksi, voidaan huonelämpötilan suunnitteluarvona ja huonelämpötilan hallinnan suunnittelussa käyttää näistä arvoista poikkeavia lämpötiloja.

Huonelämpötilojen hallinnan suunnittelun perusteena käytettävänä mitoittavina säätietoina on käytettävä liitteessä 1 esitettyjä eri säävyöhykkeille säädettyjä testivuoden säätietoja ja eri säävyöhykkeille säädettyjä lämmityskauden mitoittavia ulkoilman lämpötiloja.

#### 5 §

##### *Sisäilman laatu*

Sisäilmassa ei saa esiintyä terveydelle haitallisessa määrin hiukkasmaisia epäpuhtauksia, fyysikaalisia, kemiallisia tai mikrobiologisia tekijöitä eikä viihtyisyyttä jatkuvasti heikentäviä hajuja.

Sisäilman hiilidioksidin hetkellisen pitoisuuden suunnitteluarvo huonetilan suunniteltuna käyttöaikana voi olla enintään 1 450 mg/m<sup>3</sup> (800 ppm) suurempi kuin ulkoilman pitoisuus.

4

6 §

#### *Sisäilman kosteus*

Sisäilman kosteuden on pysyttävä tilojen suunnitellun käyttötarkoituksen mukaisissa arvoissa sisäilman kosteudesta aiheutuvia kosteusvaurioita, mikrobien kasvua tai terveydellistä haittaa välttämällä.

7 §

#### *Valaistusolosuhteet*

Rakennuksen sisätiloissa on voitava ylläpitää näkötehtävän edellyttämää valaistusta tilojen suunniteltuna käyttöaikana.

Valaistuksen ryhmittely ja ohjaus on suunniteltava siten, että valaistusta voidaan ohjata toimintojen mukaisesti.

3 luku

### **Ilmanvaihto ja ilmanvaihtojärjestelmät**

8 §

#### *Ilmanvaihto*

Ilmanvaihdon on toteutettava terveellinen, turvallinen ja viihtyisä sisäilman laatu oleskelutiloissa. Ilmanvaihtojärjestelmän on tuotava rakennukseen riittävä ulkoilmavirta ja poistettava sisäilmasta terveydelle haitallisia aineita, liiallista kosteutta, viihtyisyyttä haittaavia hajuja sekä ihmisistä, rakennustuotteista ja toiminnasta sisäilmaan aiheutuvia epäpuhtauksia.

Ilmanvaihtojärjestelmä on suunniteltava siten, että:

- 1) valitun ilmanvaihtojärjestelmän toiminnan kannalta keskeisiä toimintoja voidaan mitata, ohjata ja seurata;
- 2) oikein käytettynä, huollettuna ja kunnossapidettynä järjestelmä kestää toimintakuntoisena suunnitellun käyttöiän;
- 3) järjestelmän toiminta voidaan kokonaisuudessaan pysäyttää. Koneellisessa järjestelmässä on oltava selvästi merkitty pysäytyskytkin, jonka on oltava helposti saavutettavassa paikassa. Painovoimaisessa järjestelmässä ilmanvaihtoventtiilien on oltava helposti suljettavissa.

9 §

#### *Ulkoilmavirrat*

Erityissuunnittelijan on mitoitettava ilmanvaihtojärjestelmä siten, että oleskelutiloihin voidaan johtaa terveellisen, turvallisen ja viihtyisän sisäilman laadun edellyttämä ulkoilmavirta. Oleskelutilojen ulkoilmavirraksi on mitoitettava vähintään 6 dm<sup>3</sup>/s henkilöä kohti suunniteltuna käyttöaikana, jos tilan käyttötarkoituksesta ei aiheudu lisäilmavirran tarvetta. Koko rakennuksen ulkoilmavirraksi on mitoitettava kuitenkin vähintään 0,35 (dm<sup>3</sup>/s)/m<sup>2</sup> lattian pinta-alaa

kohden suunniteltuna käyttöaikana, jos rakennuksen tilan käyttötarkoituksen erityisluonteesta ei aiheudu lisäilmavirran tarvetta. Asuinhuoneiston ulkoilmavirraksi on mitoitettava kuitenkin vähintään  $18 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

## 10 §

*Ilmavirtojen ohjaus*

Ilmavirtoja on voitava ohjata kuormituksen tai ilman laadun mukaan käyttötilannetta vastaavasti.

Asuinhuoneiston ilmavirtojen ohjaus on suunniteltava niin, että tulo- ja poistoilmavirtoja voi ohjata joko rakennus- tai asuntokohtaisesti siten, että niitä voidaan tehostaa vähintään 30 prosenttia suuremmaksi kuin suunnitellun käyttöajan ilmavirrat. Jos ilmanvaihtoa voi ohjata asuntokohtaisesti, asuinhuoneiston tulo- ja poistoilmavirtoja voidaan pienentää enintään 60 prosenttia suunnitellun käyttöajan ilmavirroista.

Muun kuin asuinrakennuksen ulkoilmavirran on oltava vähintään  $0,15 \text{ (dm}^3/\text{s)/m}^2$  suunnitellun käyttöajan ulkopuolella ja ilman on vaihduttava kaikissa huonetiloissa.

Pykälä ei koske sellaista rakennuksen laajennusta eikä kerrosalaan laskettavan tilan lisäämistä, missä ilmanvaihdon järjestämisessä voi käyttää olemassa olevaa ilmanvaihtojärjestelmää, eikä sisäilman laatu heikkene rakennuksessa.

## 11 §

*Moottoriajoneuvosuojan ilmavirrat*

Erityissuunnittelijan on mitoitettava moottoriajoneuvosuojan ilmanvaihdon ilmavirrat siten, etteivät ilman epäpuhtaudet aiheuta terveydellistä haittaa käyttäjille. Ilmavirrat on mitoitettava niin, että moottoriajoneuvosuojassa hiilimonoksidin keskiarvopitoisuus kriittisimmäksi arvioituna käyttötuntina ei ylitä arvoa  $35 \text{ mg/m}^3$  (30 ppm). Moottoriajoneuvosuojan jatkuvan työkentelyalueen ilmavirrat on mitoitettava niin, että hiilimonoksidin hetkellinen pitoisuus ei ylitä  $7 \text{ mg/m}^3$  (6 ppm).

## 12 §

*Ilmansuodatus*

Erityissuunnittelijan on suunniteltava ilmansuodatuksen taso ulkoilman laadun ja sisäilman laadulle asetettujen tavoitteiden perusteella. Erityissuunnittelijan on ilmanvaihtojärjestelmää valitessaan otettava huomioon järjestelmän soveltuvuus tarvittavaan suodatuksen tasoon.

## 13 §

*Poistoilmaluokat*

Poistoilmaluokat ovat:

Luokka 1: poistoilma sisältää vain vähän epäpuhtauksia ja epäpuhtaudet ovat pääasiallisesti lähtöisin ihmisistä ja rakenteista;

- Luokka 2: poistoilma sisältää jonkin verran epäpuhtauksia;  
Luokka 3: poistoilma sisältää epäpuhtauksia, kosteutta, kemikaaleja tai hajuja, jotka oleellisesti huonontavat poistoilman laatua;  
Luokka 4: poistoilma sisältää huomattavasti pahanhajuisia tai epäterveellisiä epäpuhtauksia tai kemikaaleja.

## 14 §

*Ulkoilmalaitteiden ja ulospuhallusilmalaitteiden sijoittaminen*

Ulkoilmaa ei saa ottaa ilmanlaatua heikentävän rakenteen tai rakennusosan kautta tai ulkoilman laatua pilaavien lähteiden läheisyydestä.

Ulkoilmalaitteiden kautta ei saa päästä ilmanvaihtojärjestelmään siinä määrin lunta tai sadetta, että se aiheuttaisi vahinkoa järjestelmälle tai ilman laadulle tai häittäisi järjestelmän toimintaa.

Ulospuhallusilman johtaminen ulos rakennuksesta on suunniteltava siten, ettei rakennukselle tai muille rakennuksille, ympäristölle tai niiden käyttäjille aiheudu terveydellistä tai muuta haittaa. Ulospuhallusilma on johdettava rakennuksen vesikaton yläpuolelle, jos ilmanvaihtojärjestelmän toiminta ei toisin edellytä. Poistoilmaluokan 1 tai asuinhuoneistojen ilmanvaihdon ulospuhallusilma voidaan johtaa ulos myös rakennuksen seinässä olevan ulospuhallusilmalaitteen kautta (*seinäpuhallus*), jos muutoin tässä momentissa esitetyt vaatimukset täytetään.

## 15 §

*Palautus-, siirto- ja kierrätysilma*

Erityissuunnittelijan on suunniteltava rakennuksen ilmanvaihto siten, että palautus- ja siirtoilmana voidaan käyttää vain ilmanpuhtaudeltaan samanarvoisten tai puhtaampien tilojen ilmaa, joka ei saa sisältää ilmanlaatua heikentäviä määriä epäpuhtauksia. Palautus-, siirto-, tai kierrätysilman käyttö ei saa aiheuttaa epäpuhtauksien, erityisesti hajujen, haitallista leviämistä.

Palautusilmana ei saa käyttää poistoilmaluokkien 2, 3 ja 4 ilmaa.

Palautusilmaa ei saa käyttää tuloilmana seuraavissa tiloissa:

- 1) asuinhuoneistot;
- 2) ammattimaiset keittiöt;
- 3) majoitus- ja ravitsemusliikkeiden ja sisäoppilaitosten majoitusosastot;
- 4) oppilaitosten opetustilat ja päiväkotien lepo-, leikki- ja ryhmähuoneet;
- 5) sairaanhoito-, huolto- ja rangaistuslaitosten ja vastaavien majoitusosastot;
- 6) ravintolat ja kahvilat;
- 7) muut erityisen puhtaana pidettävät tilat, jollei palautusilmaa puhdisteta tilan käyttötarkoituksen edellyttämälle tasolle.

*Epäpuhtauksien leviäminen lämmöntalteenottolaitteessa*

Jos ilmanvaihtojärjestelmä varustetaan lämmöntalteenotolla, erityissuunnittelijan on suunniteltava lämmöntalteenotto siten, että vältetään terveydelle tai viihtyisyydelle haittaa aiheuttavien epäpuhtauksien tai hajujen leviämistä lämmöntalteenoton kautta. Otettaessa lämpöä talteen poistoilmaluokan 4 poistoilmasta ei tulo- ja poistoilman välillä saa olla vuotoja. Otettaessa lämpöä talteen muiden poistoilmaluokkien poistoilmasta on vuotoilman virtaussuunnan oltava pääosin tuloilmapuolelta poistoilmapuolelle.

Yhtä tilaa tai yhtä asuinhuoneistoa palvelevan ilmanvaihtojärjestelmän lämmöntalteenotossa kaikissa poistoilmaluokissa voi vuotoilman virtaussuunta olla myös poistoilmapuolelta tuloilmapuolelle, jos tuloilma riittää takaamaan sisäilman laadulle 5 §:ssä ja sisäilman kosteudelle 6 §:ssä asetetut vaatimukset sekä ulkoilmavirran määrä täyttää 9 §:n mukaiset vaatimukset.

*Ilman jako ja poisto*

Rakennuksen ilman jaon ja poiston on oltava sellainen, että ilma virtaa koko oleskeluyöhykkeelle välttämättä epäviihtyisyyttä aiheuttavaa ilman liikettä lukuun ottamatta tehostetun ilmanvaihdon tarvetta ja että huonetilassa syntyvät epäpuhtaudet poistuvat tehokkaasti. Ilman on virrattava rakennuksessa sisäilmaltaan puhtaammista tiloista epäpuhtaampiin tiloihin.

*Ilmanvaihdon yhdistäminen*

Ilmanvaihtokanavien yhdistäminen ei saa aiheuttaa epäpuhtauksien leviämisvaaraa tai haittaa ilmanvaihtojärjestelmän toiminnalle.

Ilmanvaihtokanavat voi yhdistää poistoilmaluokkien perusteella seuraavasti:

1) luokkien 1 ja 2 poistoilma voidaan johtaa yhteiseen kanavistoon. Jos poistoilmaluokkien 1 ja 2 ilmavirrat yhdistetään samaan kanavaan ja luokan 2 ilmavirran osuus on yli 10 % yhdistetystä ilmavirrasta, yhdistetty ilmavirta katsotaan kuuluvaksi luokkaan 2;

2) luokan 3 poistoilma on johdettava erilliskanavilla tai ilmanpuhtaudeltaan samantyyppisiä tiloja palvelevilla yhteiskanavilla ulos, palvelemiensa tilojen yläpuolella olevaan kokoojakanavaan tai poistoilmakammioon. WC-, pesu- ja siivoustilan poistoilma voidaan johtaa luokkien 1 ja 2 poistoilman pystykanaviin, jos näiden tilojen poistoilmavirta on yhteensä korkeintaan 10 % pystykanavan kokonaisilmavirrasta. Tällöin yhdistettyä ilmavirtaa ei saa käyttää palautusilmana. Yhden asuinhuoneiston kaikkien tilojen poistoilma voidaan johtaa koneellisessa ilmanvaihdossa saman ilmakehän kautta suoraan ulos, tilojen yläpuolella olevaan kokoojakanavaan tai poistoilmakammioon. Eri asuinhuoneistojen poistoilmat voidaan johtaa saman koneellisen ilmanvaihtojärjestelmän yhteisiin nousukanaviin siten, että keittiöiden poistoilma johdetaan keittiöitä palvelemaan nousukanavaan ja muiden tilojen poistoilma erilliseen nousukanavaan. Painovoimaisessa ilmanvaihdossa ei voida yhdistää yhden asunnon nousukanavia eikä käyttää usean asunnon yhteisiä nousukanavia;

3) luokan 4 poistoilma on johdettava ulos erillisillä poistoilmakanavilla. Jos tilassa käsitellään tai säilytetään merkittäviä määriä terveydelle vaarallisia tai voimakasta hajua aiheuttavia aineita, huonetilaan on tehtävä muusta ilmanvaihtojärjestelmästä erilliset ulko- ja poistoilmakanavat ja tila on suunniteltava alipaineiseksi viereisiin tiloihin nähden.

Kahden tai useamman ilmanvaihtokoneen yhdistäminen samaan kanavaan tai kammioon on suunniteltava siten, etteivät huonetilojen paineet tai ilman virtaussuunnat huonetilojen välillä ja kanavistoissa muutu koneiden ilmavirtoja ohjattaessa. Painovoimaista ilmanvaihtojärjestelmää, koneellista poistoilmavaihtojärjestelmää tai koneellista tulo- ja poistoilmavaihtojärjestelmää ei saa suunnitella yhdistettäväksi siten, että ilman virtaussuunnat huonetilojen välillä ja kanavistoissa voivat muuttua ilmavirtoja ohjattaessa.

## 19 §

*Ilmanvaihdon tiiviysluokat*

Ilmanvaihtojärjestelmän, ilmakanavan ja kanavan osien suurimmat sallitut vuotoilmavirrat vaipan pinta-alaa kohti  $q_{VIA}$  ( $\text{dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$ ) koepaineella  $p_s$  (Pa) eri tiiviysluokissa ovat seuraavat:

Tiiviysluokka	Sallittu vuotoilma enintään $q_{VIA} \text{ dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$
A	$0,027 \times p_s^{0,65}$
B	$0,009 \times p_s^{0,65}$
C	$0,003 \times p_s^{0,65}$
D	$0,001 \times p_s^{0,65}$
E	$0,0003 \times p_s^{0,65}$

## 20 §

*Ilmanvaihtojärjestelmän tiiviys- ja lujuusvaatimus*

Rakennuksen painovoimaiseen tai koneelliseen ilmanvaihtojärjestelmään on oltava luja ja tiiviydeltään vähintään tiiviysluokkaa B. Jos poistoilmassa on merkittävästi muita kuin ihmisperäisiä epäpuhtauksia, on tiiviysluokan oltava vähintään C.

Koneellisessa ilmanvaihtojärjestelmässä rakennuksen sisällä konehuoneen ulkopuolella sijaitsevat poistoilmakanavat on suunniteltava alipaineisiksi. Poistoilmaluokkien 1 ja 2 poistoilmakanavat voivat kuitenkin olla ylipaineisia rakennuksen sisällä edellyttäen, että kanavisto on vähintään tiiviysluokkaa C. Poistoilmaluokan 3 poistoilmakanavat ja asuntokohtaiset ulospuhallusilmakanavat voivat olla ylipaineisia rakennuksen sisällä edellyttäen, että kanavisto on vähintään tiiviysluokkaa D. Poistoilmaluokan 4 poistoilmakanavat voivat olla ylipaineisia rakennuksen sisällä, jos kanavisto ei vuoda.

Painovoimaisessa ja koneellisessa ilmanvaihtojärjestelmässä ilmakanavien jäykistys ja kannatus on suunniteltava siten, että kanavat pysyvät tukevasti paikallaan ja kestävät ilmanvaihtojärjestelmässä esiintyvät painevaihtelut, puhdistuksen ja muut rasitukset.

Koneellisessa ilmanvaihtojärjestelmässä ilmanvaihtokoneiden ja kammioiden on kestettävä puhaltimen paineen aiheuttama kuormitus sulkupeltien ollessa suljettuina. Jos koneellisen il-



manvaihtojärjestelmän ilmakehän poikkipinta-ala suunnitellaan suuremmaksi kuin 0,06 m<sup>2</sup>, on ulko- ja ulospuhallusilmakanavat varustettava sellaisilla sulkupelleillä, jotka sulkeutuvat automaattisesti järjestelmän pysähtyessä.

## 21 §

*Ilmavirroista aiheutuvat paineet ja rakenteiden ilmanpitävyys*

Erityissuunnittelijan on suunniteltava rakennuksen ulko- ja ulospuhallusilmavirrat siten, ettei rakenteisiin aiheudu ylipaineen vuoksi rakenteita vaurioittavaa pitkäaikaista kosteusrasitusta eikä alipaineen vuoksi epäpuhtauksien siirtymistä sisäilmaan. Pääsuunnittelijan, erityissuunnittelijan ja rakennussuunnittelijan on tehtäviensä mukaisesti suunniteltava rakennuksen vaiipan ja sisärakenteiden ilmanpitävyys ja hormivaikutuksen hallinta siten, että edellytykset ilmanvaihdon toiminnalle voidaan varmistaa ja vältetään rakenteissa olevien epäpuhtauksien, maaperässä olevien epäpuhtauksien ja radonin siirtymistä sisäilmaan ja vältetään kosteuden siirtymistä rakenteisiin.

## 22 §

*Tulisija ja erillispoistot*

Erityissuunnittelijan on suunniteltava tulisijan ja erillispoistojen käytön vaatima lisäulkoilmavirran saanti siten, että rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmä toimii hallitusti ja rakennuksen tai huonetilojen paineet eivät muutu haitallisesti.

## 23 §

*Ilman kostutus*

Jos ilmanvaihtojärjestelmä varustetaan ilman kostutuksella, erityissuunnittelijan on suunniteltava ilman kostutus siten, että vältetään olosuhteet terveyttä vaarantavien mikrobin kasvulle.

## 24 §

*Ilmanvaihtojärjestelmän puhdistettavuus ja huollettavuus*

Erityissuunnittelijan on suunniteltava ilmanvaihtojärjestelmä ja sen huoltoväylät siten, että ilmanvaihtojärjestelmän osat voidaan helposti ja turvallisesti puhdistaa, huoltaa, korjata ja vaihtaa. Ilmanvaihtokoneiden huoltoa ja korjausta varten on varattava vähintään huollettavien laitteiden mittainen tila huoltosuunnassa.

*Ilmanvaihtojärjestelmän eristäminen*

Erityissuunnittelijan on suunniteltava ilmanvaihtokanavien, -kammioiden ja -koneiden lämmön- ja kosteudeneristys siten, ettei ilma jäähdy tai lämpene lämpötilanhallintaa ja viihtyisyyttä häiritsevästi eikä kosteus tiivisty rakenteita vahingoittavasti tai sisäilman laatua heikentävästi.

## 4 luku

**Ilmanvaihtojärjestelmän käyttöönoton mittaukset***Tiiviys*

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava siitä, että ilmanvaihtojärjestelmän tiiviys on mitattu ennen rakennuksen käyttöönottoa. Yhtä rakennuksen tilaa tai yhtä asuinhuoneistoa palvelevissa ilmanvaihtojärjestelmissä tiiviyn mittausta voidaan korvata asennustarkastuksella, jos kanavisto on tehty kokonaan vähintään tiiviysluokan C mukaisista kanavista ja kanavanosista. Rakennusvaiheen vastuuhenkilön on tehtävä merkintä rakennustyön tarkastusasiakirjaan ilmanvaihtojärjestelmän tiiviyn suunnitelmanmukaisuudesta.

*Ilmanvaihtojärjestelmän suunnitelmanmukaisuuden toteaminen*

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava siitä, että ilmanvaihtojärjestelmän ilmavirrat on mitattu ja säädetty, ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähköteho on määritetty ja ilmanvaihtojärjestelmä on saatettu toimimaan suunnitelman mukaisesti ennen rakennuksen käyttöönottoa. Rakennuksen ja sen ilmanvaihtojärjestelmän on oltava puhdas ennen ilmavirtojen mittausta ja säätöä sekä ennen järjestelmän käyttöönottoa. Rakennusvaiheen vastuuhenkilön on tehtävä merkintä rakennustyön tarkastusasiakirjaan ilmanvaihtojärjestelmän suunnitelmanmukaisuudesta.

Hyväksyttävät poikkeamat suunnitelluista arvoista voivat olla seuraavia:

- 1) ilmavirta järjestelmä- ja huoneistokohtaisesti  $\pm 10$  prosenttia;
- 2) ilmavirta huonekohtaisesti  $\pm 20$  prosenttia, kuitenkin siten, että poikkeama voi aina olla vähintään  $1 \text{ dm}^3/\text{s}$ ;
- 3) ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähköteho  $+ 10$  prosenttia.

Hyväksyttävät poikkeamat sisältävät sekä mittaustuloksen poikkeamat että mittausepävarmuuden, joka on esitettävä mittaustulosten yhteydessä. Mittausmenetelmän ja mittauslaitteiden on sovellettava mitattavan ilmavirran mittaukseen. Mittauslaitteiden on oltava kalibroituja, kalibroinnin on oltava voimassa ja mittausarvoa on korjattava kalibroinnin mukaan.

**Voimaantulo ja siirtymäsäännökset**

*Voimaantulo*

Tämä asetus tulee voimaan 1 päivänä tammikuuta 2018.

Tällä asetuksella kumotaan ympäristöministeriön 30 päivänä maaliskuuta 2011 antama ympäristöministeriön asetus rakennusten sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta.

Tämän asetuksen voimaan tullessa vireillä olevaan hankkeeseen sovelletaan tämän asetuksen voimaan tullessa voimassa olleita säännöksiä.

Helsingissä päivänä kuuta 20

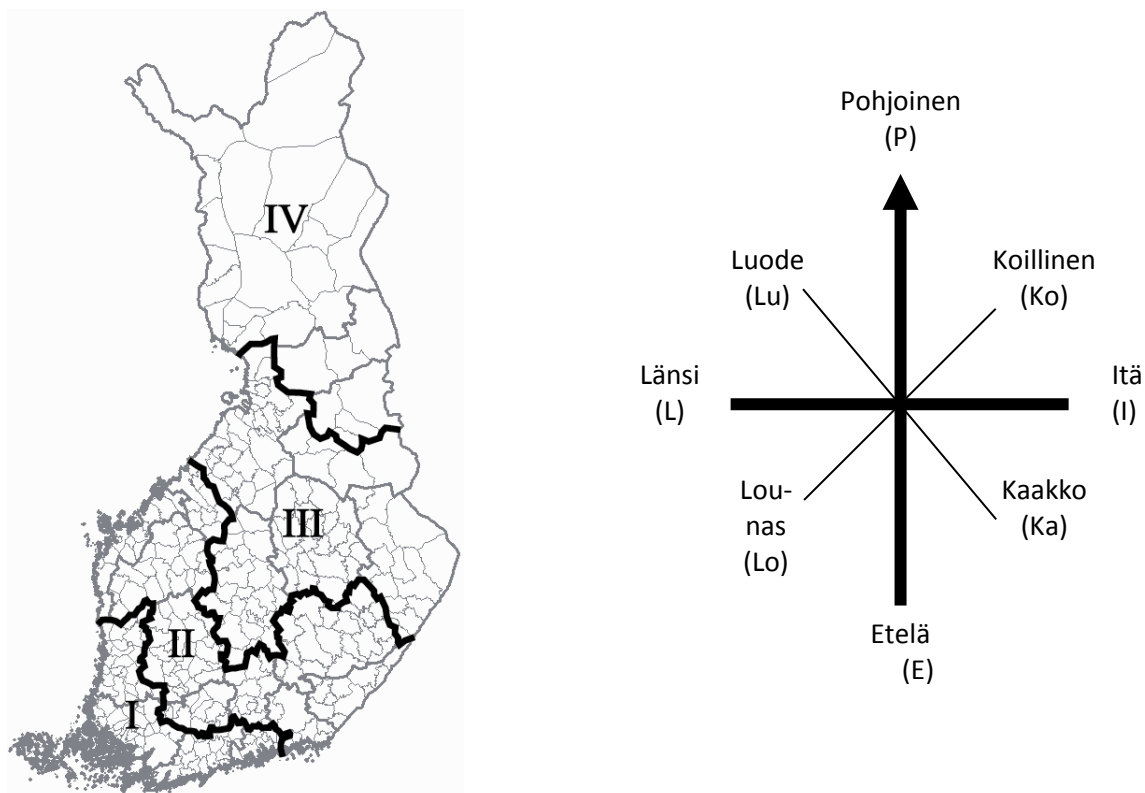
Maatalous- ja ympäristöministeri

Esittelijä

## Huonelämpötilan hallinnan suunnittelussa käytettävät säätiedot

Huonelämpötilan hallinnan suunnittelussa käytetään taulukkuissa L1.1-L1.4 esitettyjä säätietoja. Suomi on jaettu neljään säävyöhykkeeseen, jotka esitetään kuvassa L1.1. Tunnittaiset säätiedot ovat saatavissa ympäristöministeriön verkkosivuilta.

Säävyöhykkeille I ja II käytetään samoja säätietoja, mutta mitoittavat ulkoilman lämpötilat ovat erikseen.



Kuva L1.1. Säävyöhykkeet ja ilmansuuntien lyhenteet.

<i>Taulukko L1.1. Mitoittavat ulkoilman lämpötilat eri säävyöhykkeillä.</i>	
Säävyöhyke	Mitoittava ulkoilman lämpötila, °C
I	-26
II	-29
III	-32
IV	-38

Taulukko LI.2. Säätiiedot kuukausittain säävyöhykkeellä I ja II. Helsinki-Vantaa.

Kuukausi	Ulkoilman keskilämpötila, $T_u$ , °C	Auringon kokonaissätei- lyenergia vaakatasolle, $G_{\text{säteily, vaakapinta}}$ , kWh/m <sup>2</sup>
Tammikuu	-3,97	6,2
Helmikuu	-4,50	22,4
Maaliskuu	-2,58	64,3
Huhtikuu	4,50	119,9
Toukokuu	10,76	165,5
Kesäkuu	14,23	168,6
Heinäkuu	17,30	180,9
Elokuu	16,05	126,7
Syyskuu	10,53	82,0
Lokakuu	6,20	26,2
Marraskuu	0,50	8,1
Joulukuu	-2,19	4,4
Koko vuosi	5,57	975

Auringon kokonaissäteilyenergia pystypinnoille eri ilmansuuntiin,  
 $G_{\text{säteily, pystypinta}}$ , kWh/m<sup>2</sup>

Kuukausi	P	Ko	I	Ka	E	Lo	L	Lu
Tammikuu	6,2	4,7	3,8	9,5	12,9	9,5	3,8	4,7
Helmikuu	17,3	13,8	15,6	31,0	41,4	30,9	15,6	14,0
Maaliskuu	40,3	38,1	48,5	75,1	89,5	69,4	43,7	36,9
Huhtikuu	43,9	56,3	79,9	101,1	107,3	101,6	80,6	56,8
Toukokuu	57,8	82,1	112,8	123,3	116,0	117,5	104,5	76,3
Kesäkuu	70,6	87,9	109,6	109,9	101,6	110,9	111,2	89,1
Heinäkuu	66,3	91,1	118,8	123,1	115,5	128,6	122,7	91,2
Elokuu	50,0	66,4	91,8	106,0	100,4	92,8	78,8	61,1
Syyskuu	32,9	37,5	56,5	83,9	100,5	87,3	59,3	38,1
Lokakuu	17,9	15,6	17,5	28,3	37,0	30,0	18,8	15,7
Marraskuu	7,2	5,5	5,1	12,3	16,8	12,3	5,1	5,6
Joulukuu	4,2	3,2	2,6	8,4	11,8	8,8	2,9	3,2
Koko vuosi	414,6	502,2	662,5	811,9	850,7	799,6	647,0	492,7

Muunnoskerroin  $F_{\text{suunta}}$ , jolla vaakatasolle tuleva auringon kokonaissätei-  
lyenergia muunnetaan pystypinnalle tulevaksi kokonaissäteilyenergiaksi  
eri ilmansuunnissa

Kuukausi	P	Ko	I	Ka	E	Lo	L	Lu
Tammikuu	0,995	0,757	0,609	1,531	2,080	1,519	0,605	0,759
Helmikuu	0,774	0,618	0,700	1,387	1,854	1,381	0,700	0,624
Maaliskuu	0,627	0,592	0,754	1,169	1,392	1,079	0,679	0,574
Huhtikuu	0,366	0,470	0,666	0,843	0,895	0,847	0,672	0,474
Toukokuu	0,349	0,496	0,681	0,745	0,701	0,710	0,632	0,461
Kesäkuu	0,419	0,521	0,650	0,652	0,602	0,658	0,659	0,528
Heinäkuu	0,367	0,503	0,657	0,681	0,639	0,711	0,679	0,504
Elokuu	0,395	0,524	0,725	0,837	0,793	0,732	0,622	0,482
Syyskuu	0,401	0,457	0,689	1,023	1,225	1,064	0,723	0,465
Lokakuu	0,683	0,595	0,670	1,081	1,412	1,144	0,718	0,598
Marraskuu	0,888	0,683	0,632	1,519	2,068	1,519	0,633	0,686
Joulukuu	0,920	0,697	0,571	1,850	2,615	1,942	0,637	0,697
Koko vuosi	0,425	0,515	0,679	0,833	0,872	0,820	0,663	0,505

Taulukko LI.3. Säätiiedot kuukausittain säävyöhykkeellä III. Jyväskylä.

Kuukausi	Ulkoilman keskilämpötila, $T_u$ , °C	Auringon kokonaissäteilyenergia vaakatasolle, $G_{\text{säteily, vaakapinta}}$ , kWh/m <sup>2</sup>
Tammikuu	-8,00	5,4
Helmikuu	-7,10	20,1
Maaliskuu	-3,53	51,9
Huhtikuu	2,42	102,9
Toukokuu	8,84	171,4
Kesäkuu	13,39	159,1
Heinäkuu	15,76	158,2
Elokuu	13,76	113,9
Syyskuu	9,18	71,1
Lokakuu	4,07	25,3
Marraskuu	-1,76	7,3
Joulukuu	-5,92	3,2
Koko vuosi	3,43	890

Auringon kokonaissäteilyenergia pystypinnoille eri ilmansuuntiin,  
 $G_{\text{säteily, pystypinta}}$ , kWh/m<sup>2</sup>

Kuukausi	P	Ko	I	Ka	E	Lo	L	Lu
Tammikuu	6,0	4,5	3,1	6,5	9,0	6,8	3,3	4,5
Helmikuu	16,4	12,8	15,6	34,4	46,3	33,5	15,1	12,8
Maaliskuu	38,7	35,2	37,9	55,1	69,8	60,2	42,1	36,1
Huhtikuu	46,1	54,5	73,5	93,6	99,1	89,5	70,0	53,6
Toukokuu	68,9	91,3	122,6	132,4	123,4	124,5	115,0	88,5
Kesäkuu	72,7	87,1	105,4	108,0	103,3	107,5	103,6	85,0
Heinäkuu	65,1	81,4	106,2	115,0	109,4	111,6	104,5	82,6
Elokuu	48,0	57,0	74,5	91,7	98,3	94,5	77,3	58,1
Syyskuu	30,6	34,2	51,8	77,7	91,6	76,1	50,1	33,4
Lokakuu	15,3	13,6	18,5	33,1	42,5	32,1	17,6	13,3
Marraskuu	6,9	5,3	4,9	10,7	14,6	10,7	4,9	5,3
Joulukuu	3,3	2,5	1,6	3,3	4,4	3,2	1,6	2,5
Koko vuosi	418,0	479,4	615,6	761,5	811,7	750,2	605,1	475,7

Muunnoskerroin  $F_{\text{suunta}}$ , jolla vaakatasolle tuleva auringon kokonaissäteilyenergia muunnetaan pystypinnalle tulevaksi kokonaissäteilyenergiaksi eri ilmansuunnissa

Kuukausi	P	Ko	I	Ka	E	Lo	L	Lu
Tammikuu	1,094	0,833	0,568	1,189	1,651	1,256	0,610	0,824
Helmikuu	0,817	0,636	0,778	1,712	2,306	1,670	0,750	0,639
Maaliskuu	0,747	0,678	0,730	1,063	1,346	1,160	0,811	0,696
Huhtikuu	0,448	0,530	0,715	0,910	0,963	0,870	0,681	0,521
Toukokuu	0,402	0,533	0,715	0,773	0,720	0,726	0,671	0,517
Kesäkuu	0,457	0,547	0,662	0,679	0,649	0,675	0,651	0,534
Heinäkuu	0,412	0,514	0,671	0,727	0,692	0,705	0,661	0,522
Elokuu	0,422	0,500	0,654	0,805	0,863	0,830	0,679	0,510
Syyskuu	0,430	0,481	0,729	1,093	1,288	1,071	0,705	0,470
Lokakuu	0,604	0,535	0,729	1,305	1,675	1,268	0,695	0,523
Marraskuu	0,937	0,717	0,665	1,459	1,984	1,458	0,665	0,719
Joulukuu	1,015	0,762	0,503	1,006	1,352	0,997	0,500	0,765
Koko vuosi	0,470	0,539	0,692	0,856	0,912	0,843	0,680	0,535

Taulukko LI.4. Säätiiedot kuukausittain säävyöhykkeellä IV. Sodankylä.

Kuukausi	Ulkoilman keskilämpötila, $T_u$ , °C	Auringon kokonaissäteilyenergia vaakatasolle, $G_{\text{säteily, vaakapinta}}$ , kWh/m <sup>2</sup>
Tammikuu	-13,06	1,4
Helmikuu	-12,62	13,6
Maaliskuu	-6,88	48,0
Huhtikuu	-1,56	121,0
Toukokuu	5,40	128,1
Kesäkuu	13,03	154,2
Heinäkuu	14,36	146,4
Elokuu	12,06	94,5
Syyskuu	6,60	63,7
Lokakuu	0,15	16,6
Marraskuu	-6,78	3,0
Joulukuu	-10,08	0,2
Koko vuosi	0,05	791

Auringon kokonaissäteilyenergia pystypinnoille eri ilmansuuntiin,  
 $G_{\text{säteily, pystypinta}}$ , kWh/m<sup>2</sup>

Kuukausi	P	Ko	I	Ka	E	Lo	L	Lu
Tammikuu	1,4	1,1	0,7	1,1	1,4	1,1	0,7	1,1
Helmikuu	13,2	10,2	9,4	19,8	27,6	21,0	10,2	10,1
Maaliskuu	38,0	33,2	36,4	57,9	74,6	60,6	38,6	33,5
Huhtikuu	59,0	70,8	100,8	134,9	146,7	127,8	93,7	67,9
Toukokuu	63,8	79,8	97,6	99,5	91,4	91,1	85,9	71,7
Kesäkuu	78,7	90,5	106,7	106,3	101,2	105,9	106,0	89,9
Heinäkuu	69,7	84,0	104,0	111,2	107,9	104,2	94,4	77,4
Elokuu	44,1	50,7	62,8	77,0	84,9	83,4	68,4	52,1
Syyskuu	25,5	31,0	51,8	80,2	92,7	74,5	46,1	28,7
Lokakuu	12,8	10,2	11,8	23,8	31,2	22,8	11,2	10,4
Marraskuu	3,1	2,4	1,8	4,0	5,5	4,2	1,9	2,4
Joulukuu	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2
Koko vuosi	409,5	464,1	583,9	715,9	765,3	696,8	557,2	445,4

Muunnoskerroin  $F_{\text{suunta}}$ , jolla vaakatasolle tuleva auringon kokonaissäteilyenergia muunnetaan pystypinnalle tulevaksi kokonaissäteilyenergiaksi eri ilmansuunnissa

Kuukausi	P	Ko	I	Ka	E	Lo	L	Lu
Tammikuu	1,000	0,750	0,479	0,764	1,014	0,764	0,479	0,750
Helmikuu	0,966	0,749	0,686	1,451	2,025	1,540	0,745	0,744
Maaliskuu	0,792	0,691	0,759	1,205	1,554	1,262	0,804	0,698
Huhtikuu	0,488	0,585	0,833	1,115	1,213	1,056	0,774	0,561
Toukokuu	0,498	0,623	0,762	0,777	0,714	0,711	0,671	0,560
Kesäkuu	0,511	0,587	0,692	0,689	0,657	0,687	0,687	0,583
Heinäkuu	0,476	0,574	0,710	0,759	0,737	0,712	0,644	0,528
Elokuu	0,467	0,536	0,665	0,814	0,898	0,883	0,724	0,551
Syyskuu	0,400	0,487	0,813	1,259	1,454	1,169	0,724	0,451
Lokakuu	0,774	0,618	0,710	1,435	1,883	1,375	0,673	0,625
Marraskuu	1,026	0,780	0,576	1,299	1,819	1,375	0,625	0,776
Joulukuu	0,955	0,727	0,455	0,727	0,955	0,727	0,455	0,727
Koko vuosi	0,518	0,587	0,738	0,905	0,968	0,881	0,704	0,563