

## 1.2 LÄMPÖTILOJEN OHJEARVOT

Taulukossa 1 on esitetty huonetilojen ja huoneilman ohjearvot. Ohjearvot perustuvat mittausolosuhteisiin, joissa ulkoilman lämpötila on  $-5\text{ °C}$  ja sisäilman lämpötila  $21\text{ °C}$ . Jos mittausolosuhteet poikkeavat vertailuolosuhteista ( $-5\text{ °C}$ ,  $21\text{ °C}$ ), voidaan mitattuja pintalämpötiloja verrata ohjearvoihin jäljempänä esitetyllä tavalla lämpötilaindeksiä käyttäen.

Taulukon 1 huoneilman lämpötilojen ohjearvot on jaettu kahteen ryhmään: Lämpötilojen välttävään ja hyvään tasoon. Arvot koskevat lämpötiloja, jotka mitataan huoneen oleskeluvyöhykkeellä. Muilla oleskelutiloilla tarkoitetaan tässä yhteydessä esimerkiksi palvelutaloja, päiväkoteja ja kouluja. Taulukon 1 ohjearvoja voidaan käyttää soveltuvin osin esimerkiksi kokoontumishuoneistojen ja muiden vastaavien oleskelutilojen, kuten terveyskeskusten ja vastaavien odotustilojen, lämpötilaolojen arviointiin.

Ohjearvojen **hyvä** taso vastaa pääosin uudisrakentamiselle asetettuja, rakentamismääräyskokoelman mukaisia vähimmäisvaatimuksia. Asuntojen ja muiden oleskelutilojen kunnossapidossa ja käytössä tulee pyrkiä vähintään tähän tasoon. Ohjearvojen **välttävän** tason alittuminen voi aiheuttaa terveyshaittaa.

### 1.2.1 LÄMPÖTILAINDEKSI

Lämpötilaindeksillä voidaan arvioida rakennuksen vaipan lämpöteknistä toimivuutta. Seinän ja lattian pintalämpötiloja arvioidaan lämpötilaindeksiä käyttämällä silloin, kun lämpötilojen mittauksia ei voida tehdä  $-5\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$  :n ulkolämpötilassa, ts. jos ulkolämpötila on alle  $-5\text{ °C}$  tai yli  $-5\text{ °C}$  (maks.  $+5\text{ °C}$ ) mittaustoleranssi huomioon ottaen.

Lämpötilaindeksi määritellään seuraavasti:

$$TI = (T_{sp} - T_o) / (T_i - T_o) \times 100 \text{ [%]}$$

TI = lämpötilaindeksi

$T_{sp}$  = sisäpinnan lämpötila,  $^{\circ}\text{C}$

$T_i$  = sisäilman lämpötila,  $^{\circ}\text{C}$

$T_o$  = ulkoilman lämpötila,  $^{\circ}\text{C}$

Lämpötilaindeksin laskemiseksi on määritettävä huoneilman lämpötila, ulkoilman lämpötila ja sisäpinnan (seinä tai lattia) lämpötila.

Seinän välttävän tason lämpötilaindeksi on  $\geq 81$  % ja hyvän tason lämpötilaindeksi on  $\geq 87$  %. Vastaavasti lattian välttävän tason lämpötilaindeksi on  $\geq 87$  % ja hyvän tason lämpötilaindeksi on  $\geq 97$  %. Seinän ja ulkovaipan liitoskohtien sekä läpivientien pistemäistä lämpötilaa kuvaava välttävän tason lämpötilaindeksi on  $\geq 61$  % ja hyvän tason  $\geq 65$  %.

Sijoittamalla mitatut suureet edellä mainittuun kaavaan ja ratkaisemalla siitä lämpötilaindeksi, voidaan seinän lämpöteknillinen kunto arvioida lämpöihtiyyden ja terveystaitan kannalta.

Pintalämpötilat on mitattava riittävästi vakiintuneissa oloissa. Aurin-gonpaiste ja ulkolämpötilan suuret vaihtelut ennen mittausta aiheuttavat mittaustulokseen epävarmuutta. Raskaiden rakenteiden (betoni, tiili jne.) pintalämpötilat muuttuvat hitaammin kun kevyiden rakenteiden pintalämpötilat. Jos aurinko on paistanut ennen mittauksia yli 2 h suoraan mitattavaan seinään, mittausta on vältettävä ja pyrittävä mittaamaan rakennuksen pohjoispuolen tai varjon puoleinen seinä tai uudistettava mittaus sopivissa olosuhteissa. Jos ulkoilman lämpötila on mittaushetkeä edeltävän vuorokauden aikana vaihdellut mittaushetkellä vallitsevaan lämpötilaan verrattuna enemmän kuin  $\pm 5$  °C, mittaustulos on kevyiden rakenteiden osalta epävarma ja mittaus tulee toistaa. Raskaita kiviseinärakenteita mitattaessa ulkoilman lämpötilan vaihtelu ennen mittausta ei saa ylittää  $\pm 5$  °C:ta kahden edeltävän vuorokauden aikana mittaushetkellä vallitsevaan ulkolämpötilaan verrattuna. Myös sisälämpötilan on pitänyt olla mahdollisimman vakiona ennen mittauksen suorittamista. Tarvittaessa tulee mahdollisuuksien mukaan seurata pinta- ja sisäilman lämpötiloja sekä ulkolämpötilaa jatkuvatoimisella tietojenkeruulaitteella 2 – 5 päivän ajan.

Jos lämpötilaindeksi alittaa selvästi taulukossa 1 esitetyn välttävän tason arvon, on syytä tarkistaa tilan painesuhteet ulkoilmaan verrattuna ja merkkisavuilla ja/tai ilman virtausmittarilla pyrkiä paikallistamaan mahdollinen rakenteissa esiintyvä ilmavuoto.

Matalat pintalämpötilat johtuvat eristevirheistä, rakenteellisista kylmäsilloista, höyrynsulun puutteista ja ilmavuodoista sekä niiden yhdistel-mistä. Ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmän toiminta vaikuttaa myös pin-talämpötiloihin.

Rakennuksen ulkovaipan ilmanpitävyys voidaan tarvittaessa mitata painekokeella, jossa tutkittavaan tilaan aiheutetaan 50 Pa alipaine. Alipai-neen ylläpitämiseksi tarvittava ilmamäärä jaetaan tutkittavan tilan ilmati-lavuudella. Näin saatu ilmavuotoluvun arvo  $n_{50}$  [1/h], vaihtoa tunnissa, kuvaa ulkovaipan tiiviyyttä.

**TAULUKKO 1.**  
**LÄMPÖTILOJEN, LÄMPÖTILAINDEKSIEN JA ILMAN VIRTAAUSNOPEUDEN**  
**OHJEELLISIA ARVOJA**

| Asunto ja muu oleskelutila              | välttävä taso       | TI | hyvä taso        | TI |
|---|---------------------|----|------------------|----|
| Huoneilman lämpötila (°C) <sup>1)</sup> | 18 <sup>1) 2)</sup> |    | 21               |    |
| Operatiivinen lämpötila (°C)            | 18 <sup>2)</sup>    |    | 20               |    |
| Seinän lämpötila (°C) <sup>3)</sup>     | 16 <sup>6)</sup>    | 81 | 18 <sup>6)</sup> | 87 |
| Lattian lämpötila (°C) <sup>3)</sup>    | 18 <sup>2) 6)</sup> | 87 | 20 <sup>6)</sup> | 97 |
| Pistemäinen pintalämpötila (°C)         | 11 <sup>4) 6)</sup> | 61 | 12 <sup>6)</sup> | 65 |
| Ilman virtausnopeus <sup>5)</sup>       | vetokäyrä 3         |    | Vetokäyrä 2      |    |

- 1) Huoneilman lämpötila ei saa kohota yli 26 °C, ellei lämpötilan kohoaminen johdu ulkoilman lämpimyydestä. Lämmityskaudella huoneilman lämpötilan ei tulisi ylittää 23 – 24 °C.
- 2) Palvelutaloissa, vanhainkodeissa, lasten päivähoitopaikoissa, oppilaitoksissa ja vastaavissa tiloissa huoneilman lämpötilan ja operatiivisen lämpötilan välttävä taso on 20 °C sekä lattian pintalämpötilan välttävä taso 19 °C.
- 3) Keskiarvo standardin SFS 5511 mukaan määriteltynä, kun ulkoilman lämpötila on – 5 °C ja sisäilman lämpötila + 21 °C. Jos mittausolosuhteet poikkeavat vertailuolosuhteista, käytetään lämpötilaindeksiä.
- 4) Lämpötilaindeksiä 61 % vastaava pistemäinen pintalämpötila. Lämpötilaindeksi on laskettu lämpötilaindeksin laskentakaavan mukaan vastaamaan 9 °C pintalämpötilaa (huoneilman lämpötilaa 21 °C ja suhteellista kosteutta 45 % vastaava kastepistelämpötila) kun ulkoilman lämpötila on – 10 °C ja sisäilman lämpötila 21 °C. Ikkunan, seinännurkkien ja putkien läpiviennin alin hyväksyttävä pistemäinen pintalämpötila.
- 5) Ilman virtausnopeuden enimmäisarvo, joka määräytyy standardin SFS 5511 kuvan 7 vetokäyrästä.
- 6) Jos huoneilman lämpötila on < 21 °C pintalämpötiloja mitattaessa, seinän ja lattian sekä pistemäisen pintalämpötilan arvioina käytetään mittaustuloksista laskettua lämpötilaindeksiä, jota verrataan taulukon 1 arvoihin.