

# Raportti

2 Tammikuu 2024 - 31 Tammikuu 2024

Liedon keskuskoulun väistötilat, 1. Krs

## Ennakoiva Tilannenäkymä

|                                |                                  |  |
|--------------------------------|----------------------------------|--|
| Haihtuvat orgaaniset yhdisteet | ● Suositellaan viestintää        | 2 sijaintia: Korkea TVOC-pitoisuus                                     |
| Materiaalipäästöt              | ● Erinomainen                    | Ei havaittuja materiaalipäästöistä johtuvia korkeita TVOC-pitoisuuksia |
| Pienhiukkaset                  | ● Hyvä                           | Pienhiukkasten suodattuminen minimoitu                                 |
| Hiilidioksidi                  | ● Parannuksia suositellaan       | 3 sijaintia: Toistuvia korkeita hiilidioksidipitoisuuksia              |
| Lämpötila                      | ● Mahdollisuus energiasäästöihin | 3 sijaintia: Energiategoton: liallinen lämmitys                        |
| Ilmankosteus                   | ● Tyydyttävä                     | 1 Sijainti: Alhainen ilmankosteus                                      |

## Ehdotuksia

### Haihtuvat orgaaniset yhdisteet Yhtäjaksoinen korkea TVOC-pitoisuus

Liittyy todennäköisesti tilankäyttäjien tiloihin tuomiin uusiin esineisiin tai huonekaluihin aiheuttaen korkeita TVOC-pitoisuuksia. Myös toistuva desinfointi- tai siivousaineiden käyttö voi aiheuttaa TVOC- pitoisuuksien lisääntymistä. On suositeltavaa, että TVOC- päästöjen lähde tunnistetaan, jotta siihen voidaan kehittää tarvittaessa sopivat hallintakeinot. Pyri edistämään tilankäyttäjien kanssa hajusteettomuutta ja varmista, että työympäristö tarjoaa tyydyttävät olosuhteet.

1. Krs: VT3 VT2

### Haihtuvat orgaaniset yhdisteet Hajuja

Liittyy todennäköisesti tilan käyttöön, hajusteisiin tai siivousaineisiin. Hajustetut tuotteet voivat haitata erityisesti henkilöitä, joilla esiintyy allergiaa, astmaa tai ympäristöherkkyyttä. On suositeltavaa edistää hajusteettomuutta.

1. Krs: VT2

### Hiilidioksidi Toistuvia korkeita hiilidioksidipitoisuuksia

Liittyy todennäköisesti riittämättömään ilmanvaihtoon. Tilaan tulevan raikkaan ilman määrä ei ole riittävä tarjoamaan optimaalisia olosuhteita tilan käyttäjille. Suositus on, että ilmanvaihtoa säädetään korkeampaan ilmanvaihtoasteeseen (esimerkiksi lisäämällä ilmapirtausta tai säättämällä ohjausanturien asetuksia).

1. Krs: VT3 VT2 VT4

### Hiilidioksidi Satunnaisia korkeita hiilidioksidipitoisuuksia

Liittyy todennäköisesti liian täyteen tilaan. Raikkaan ilman määrä on ajoittain riittämätön, kun tilan käyttäjien määrä nousee tietyn kynnsarvon yli. Harkitse ilmanvaihtoasteen säätämistä tai tarpeen mukaan henkilömäärärajojen asettamista kyseisiin tiloihin. Ovien tai ikkunoiden aukipitäminen huoneen ollessa liian täynnä voi tarjota lyhytaikaisen ratkaisun.

1. Krs: VT6

### Lämpötila Korkea lämpötila

Liittyy todennäköisesti tilojen käytöstä aiheutuvaan lämpökuormaan tai lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmän asetuksiin. Monissa tutkimuksissa on havaittu korkean lämpötilan olevan yhteydessä alempaan suorituskykyyn. Alenna ylempään lämpötilan asetusarvoa tarjotaksesi optimaalisen sisälämpötilan. Yleensä ohjesäännöt suosittelavat pitämään sisälämpötilan alle 25°C.

1. Krs: VT1

**Lämpötila** Alhainen lämpötila

Liittyy todennäköisesti lämmitysjärjestelmän asetuksiin. Alhainen lämpötila on yhteydessä heikompaan suoriutumiseen useissa tutkimuksissa. Muokkaa lämpötilan alaraja-asetusta saavuttaksesi optimaalisemman lämpöympäristön. Suosituksena voidaan pitää, että sisälämpötila pysyy yli 20°C.

1. Krs: VT3 VT4 VT6 VT2

**Lämpötila** Energiatehoton: liiallinen lämmitys

Havaitut lämpötila-arvot osoittavat tehoittomia asetusarvoja, ja asia olisi hyvä ratkaista. Mikäli lämpötila ylittää 22.5°C merkittävästi lämmityskauden aikana, tämä on merkki liiallisesta energiankulutuksesta.

1. Krs: VT2 VT6 VT1

**Lämpötila** Hieman energiatehoton: liiallinen lämmitys

Mitatut lämpötila-arvot indikoivat hieman tehoittamia asetusarvoja. Harkitse niiden kohdistamista lämpötilaan, joka ei ole yli 21.5°C lämmityskauden aikana.

1. Krs: VT3 VT4

**Ilmankosteus** Alhainen ilmankosteus

Alhainen ilmankosteus havaittu. Sisäilman kosteustaso on hyvin riippuvainen ulkoilman kosteudesta, ja siksi siihen on hankalaa vaikuttaa. Tämä on yleinen haaste talvella, kun ulkoilman lämpötila laskee. Tilankäyttäjät voivat saada momentaalisia oireita, kuten kuivista silmistä, kurkusta ja ihosta ja tukkoisesta nenästä. Alhainen ilmankosteus myös lisää ilmanvälityksellä tarttuvien virusten ja mikrobien leviämistä. Viestintä ja tiedonjako tilankäyttäjille alhaisen ilmankosteuden jaksoista on tärkeää, jotta oireita ei yhdistetä muihin syihin. Kosteusvoiteiden käyttö ja hyvästä nestetasapainosta huolehtiminen on suositeltavaa. Korosta kotiin jäämisen tärkeyttä sairaana ollessa, jotta ilmanvälityksellä tarttuvien virusten ja mikrobien nopea leviäminen voidaan välttää.

1. Krs: VT1

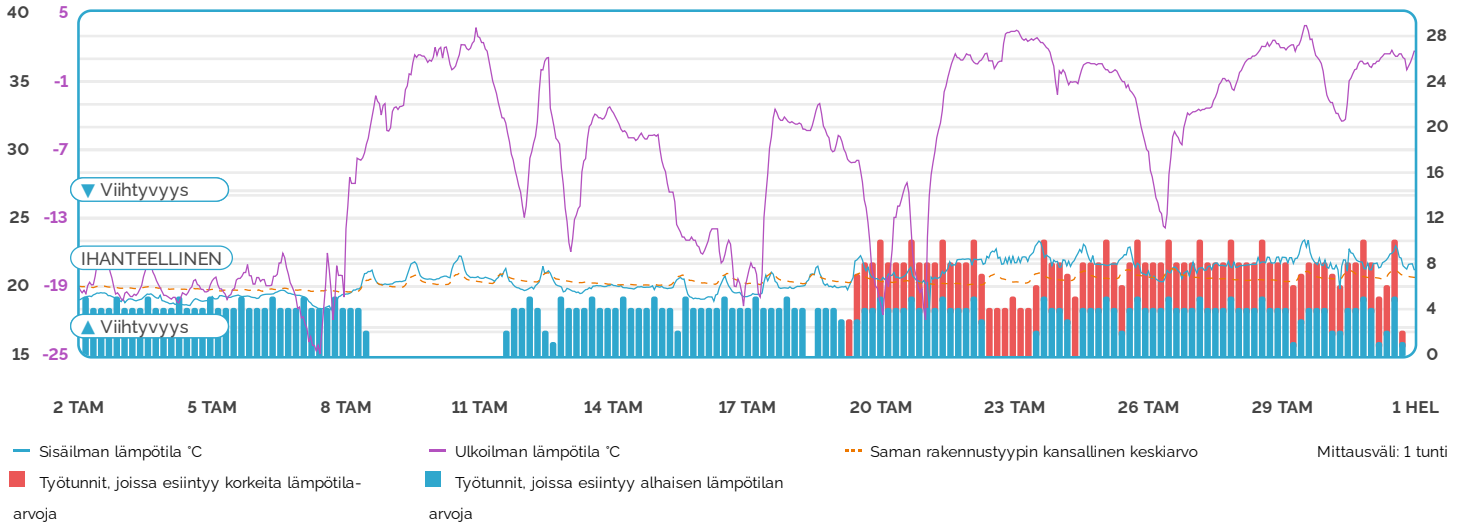
## Aikajana

| KUVAUS   | AIKAJANA          |                     |                     |                     |                     |                     |
|--|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|  | 2024              |                     |                     |                     |                     |                     |
|  | 2 TAM             | 7 TAM               | 12 TAM              | 17 TAM              | 22 TAM              | 27 TAM              |
| Yhtäjaksoinen korkea TVOC-pitoisuus            |                   |                     |                     |                     |                     |                     |
| <u>VT2 (1 krs.)</u>                            |                   | 1721 <sub>ppb</sub> | 1730 <sub>ppb</sub> | 1883 <sub>ppb</sub> | 1976 <sub>ppb</sub> | 2134 <sub>ppb</sub> |
| <u>VT3 (1 krs.)</u>                            |                   | 1861 <sub>ppb</sub> | 1805 <sub>ppb</sub> | 3147 <sub>ppb</sub> |                     | 1958 <sub>ppb</sub> |
| <u>VT6 (1 krs.)</u>                            |                   | 2845 <sub>ppb</sub> | 2483 <sub>ppb</sub> |                     |                     |                     |
| Hajuja   |                   |                     |                     |                     |                     | 2730 <sub>ppb</sub> |
| <u>VT2 (1 krs.)</u>                            |                   |                     |                     |                     | 1900 <sub>ppb</sub> |                     |
| <u>VT3 (1 krs.)</u>                            |                   |                     | 2019 <sub>ppb</sub> |                     |                     |                     |
| <u>VT6 (1 krs.)</u>                            |                   | 2123 <sub>ppb</sub> | 1690 <sub>ppb</sub> |                     |                     |                     |
| Toistuvia korkeita hiilidioksidipitoisuuksia   |                   |                     |                     |                     |                     |                     |
| <u>VT2 (1 krs.)</u>                            |                   | 1071 <sub>ppm</sub> | 992 <sub>ppm</sub>  | 1337 <sub>ppm</sub> | 1144 <sub>ppm</sub> | 1137 <sub>ppm</sub> |
| <u>VT3 (1 krs.)</u>                            |                   | 1222 <sub>ppm</sub> | 1252 <sub>ppm</sub> | 1223 <sub>ppm</sub> | 1267 <sub>ppm</sub> | 1254 <sub>ppm</sub> |
| <u>VT4 (1 krs.)</u>                            |                   | 1069 <sub>ppm</sub> | 1047 <sub>ppm</sub> | 960 <sub>ppm</sub>  | 983 <sub>ppm</sub>  | 950 <sub>ppm</sub>  |
| Satunnaisia korkeita hiilidioksidipitoisuuksia |                   |                     |                     |                     |                     | 1113 <sub>ppm</sub> |
| <u>VT6 (1 krs.)</u>                            |                   | 1010 <sub>ppm</sub> | 978 <sub>ppm</sub>  | 970 <sub>ppm</sub>  | 987 <sub>ppm</sub>  |                     |
| Korkea lämpötila                               |                   |                     |                     |                     |                     |                     |
| <u>VT1 (1 krs.)</u>                            |                   |                     |                     | 270 <sub>c</sub>    | 271 <sub>c</sub>    | 270 <sub>c</sub>    |
|  |                   |                     |                     |                     |                     | 267 <sub>c</sub>    |
|  |                   |                     |                     |                     |                     | 268 <sub>c</sub>    |
| Alhainen lämpötila                             |                   |                     |                     |                     |                     |                     |
| <u>VT2 (1 krs.)</u>                            | 16.3 <sub>c</sub> | 171 <sub>c</sub>    | 19.0 <sub>c</sub>   | 19.6 <sub>c</sub>   | 18.7 <sub>c</sub>   | 19.1 <sub>c</sub>   |
| <u>VT3 (1 krs.)</u>                            | 18.9 <sub>c</sub> | 19.6 <sub>c</sub>   | 17.0 <sub>c</sub>   | 19.2 <sub>c</sub>   | 19.6 <sub>c</sub>   | 19.8 <sub>c</sub>   |
| <u>VT4 (1 krs.)</u>                            | 17.3 <sub>c</sub> | 18.2 <sub>c</sub>   | 18.7 <sub>c</sub>   | 19.2 <sub>c</sub>   | 19.0 <sub>c</sub>   | 19.2 <sub>c</sub>   |
| <u>VT6 (1 krs.)</u>                            |                   |                     |                     | 19.5 <sub>c</sub>   | 19.6 <sub>c</sub>   | 18.9 <sub>c</sub>   |
|  |                   |                     |                     |                     | 19.6 <sub>c</sub>   | 19.5 <sub>c</sub>   |
|  |                   |                     |                     |                     | 19.4 <sub>c</sub>   | 19.5 <sub>c</sub>   |
| Alhainen ilmankosteus                          |                   |                     |                     |                     |                     |                     |
| <u>VT1 (1 krs.)</u>                            | 5%                | 4%                  | 17%                 | 14%                 | 8%                  | 13%                 |
| <u>VT2 (1 krs.)</u>                            | 7%                | 6%                  | 16%                 | 14%                 | 17%                 | 19%                 |
| <u>VT3 (1 krs.)</u>                            | 6%                | 5%                  | 15%                 | 14%                 | 15%                 | 18%                 |
| <u>VT4 (1 krs.)</u>                            | 6%                | 5%                  | 19%                 | 16%                 | 12%                 | 15%                 |
| <u>VT6 (1 krs.)</u>                            | 5%                | 4%                  | 19%                 | 16%                 | 12%                 | 15%                 |

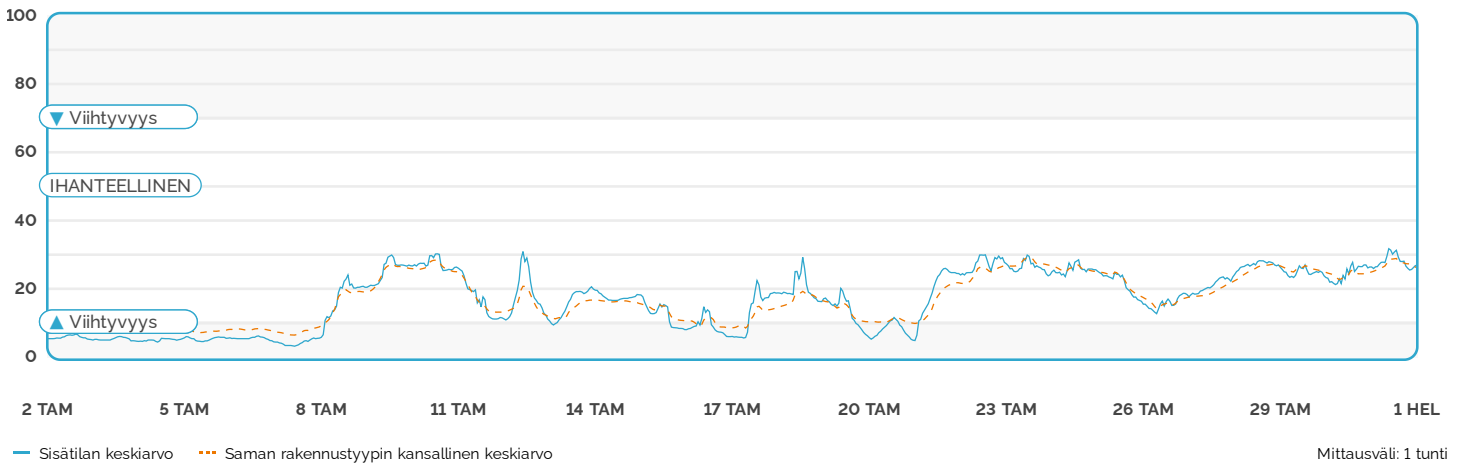
## Kuvaajat

Lämpötila sisällä (°C) / Lämpötila ulkona (°C)

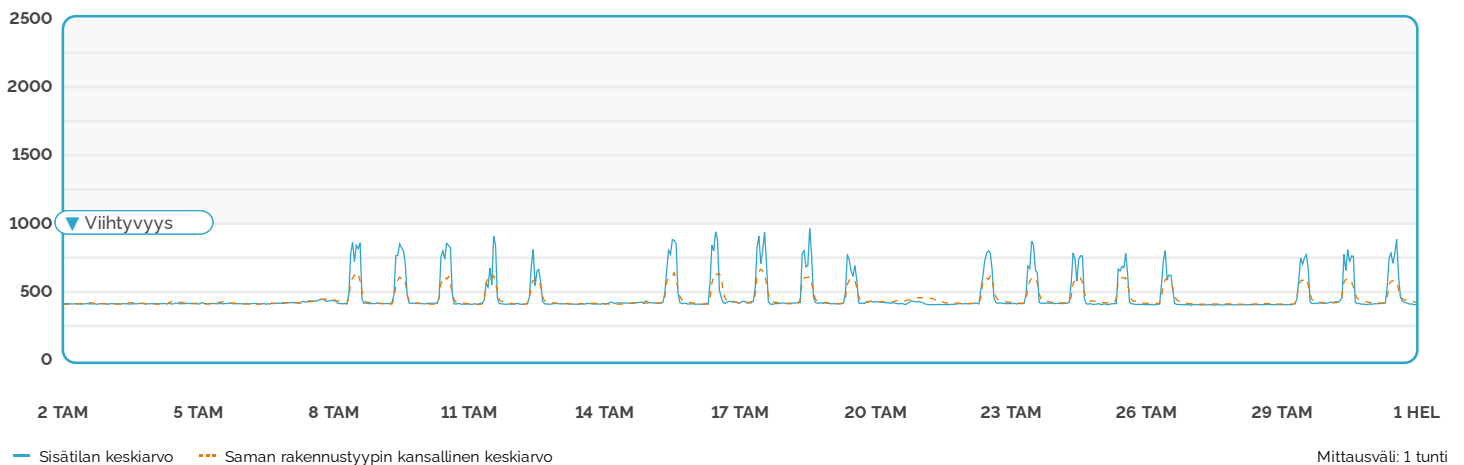
Tapahtumat (tuntien lukumäärä)



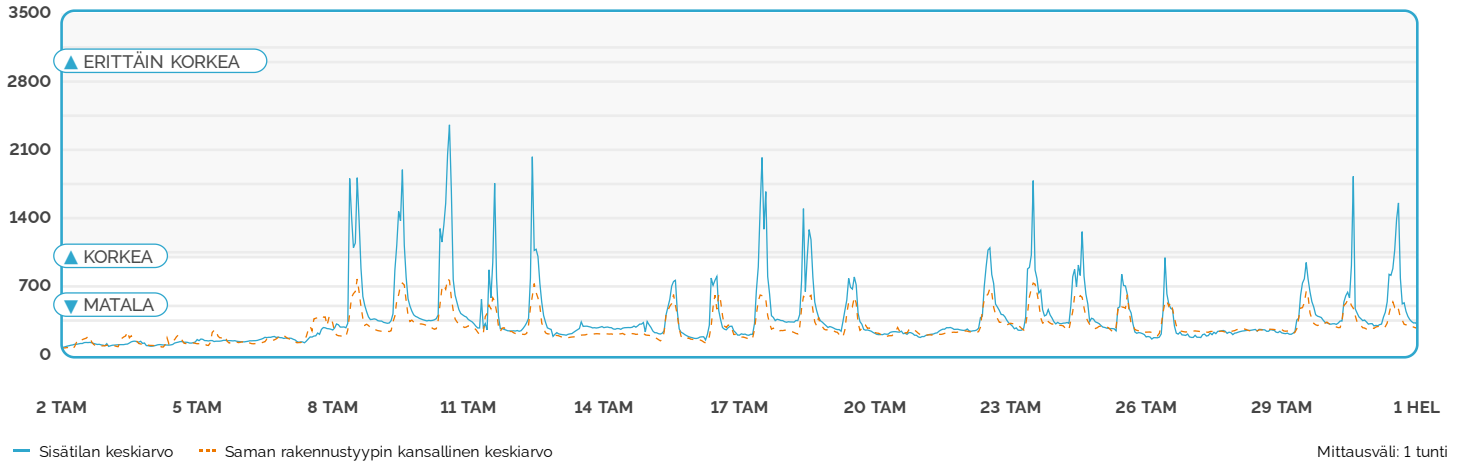
Suhteellinen ilmankosteus (%)



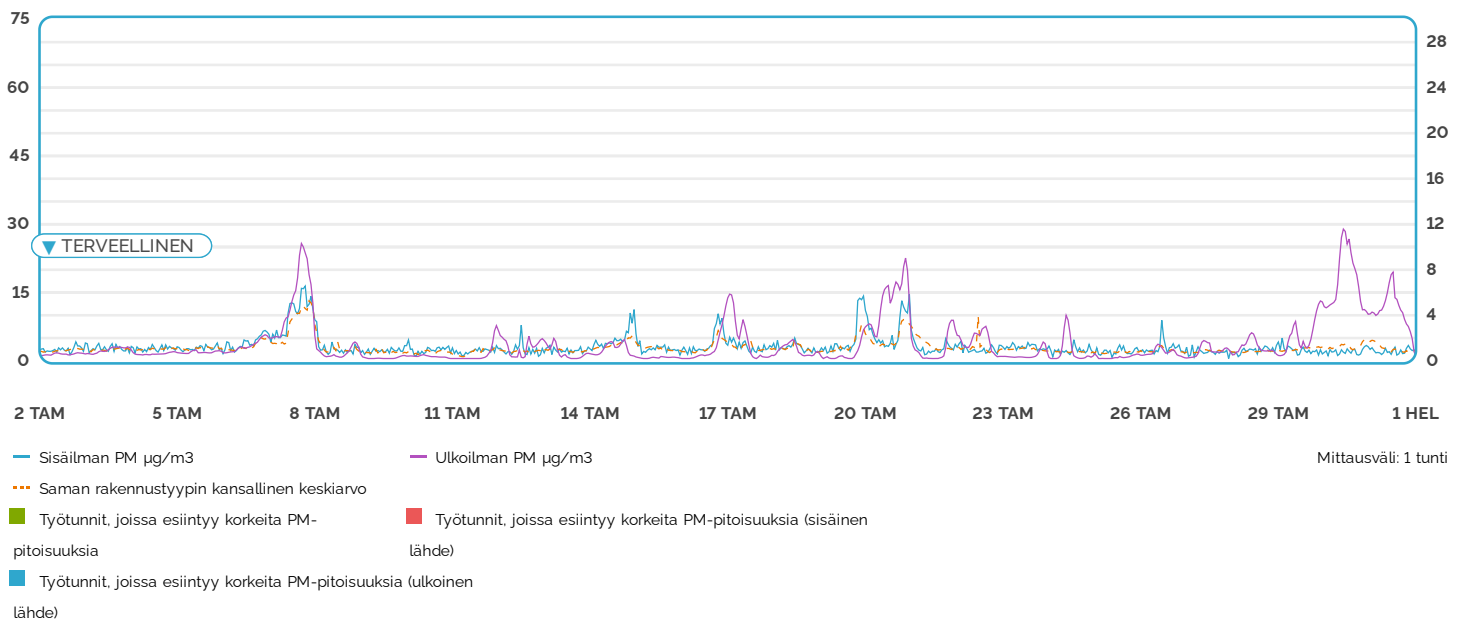
CO2 (ppm)



TVOC (ppb)

PM 2.5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) [1]

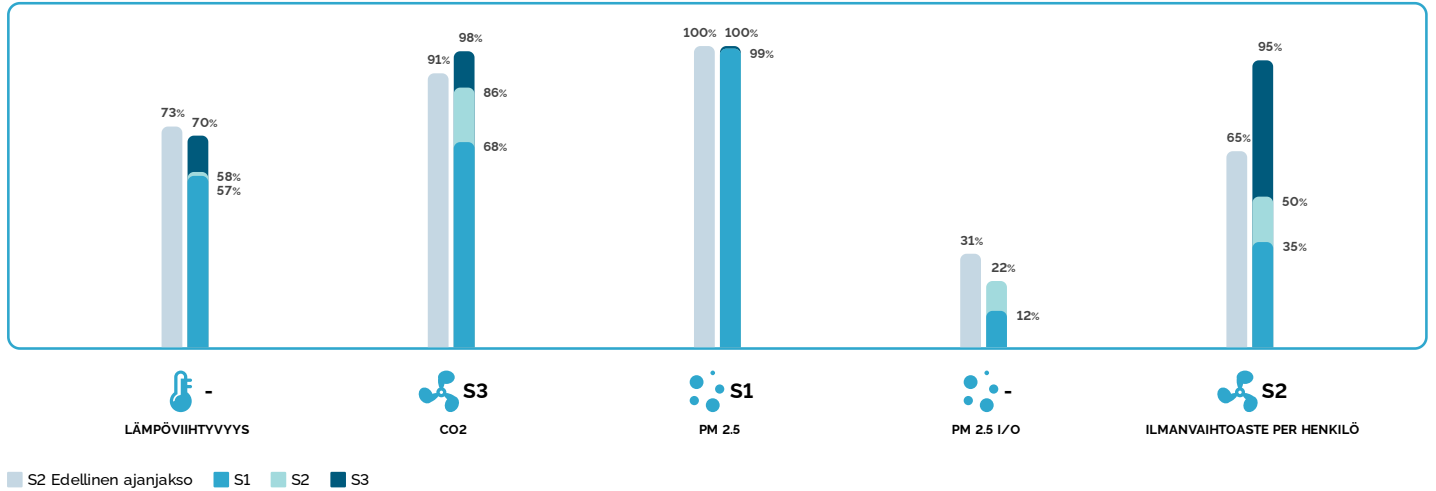
Tapahtumat (tuntien lukumäärä)



**Palaute** - Valitulta ajanjaksolta ei ole palautetta.

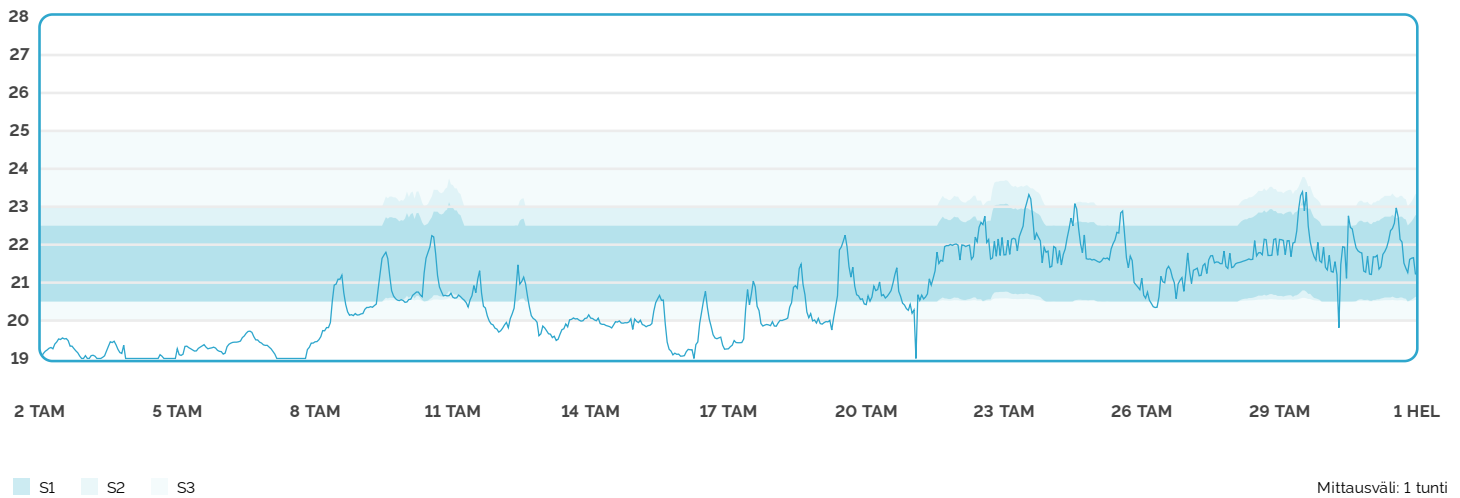
## Sisäilmastoluokituksen ohjesäännöt [2]

Soveltuvuus



## Lämpötilan luokittelukuvaaja

Lämpötila (°C)



Katso liite: Sisäilmastoluokituksen ohjesäännöt

## Lähteet

[1] Maailman terveysjärjestö, WHO (World Health Organization). WHO:n ilmanlaadun ohjeet pienhiukkasille, otsonille, typpioksidille ja rikkioksidille: maailmanlaajuinen päivitys 2005: riskinarvioinnin tiivistelmä. No. WHO/SDE/PHE/OEH/06.02. Geneva: World Health Organization, 2006.

[2] RT 07-11299, Sisäilmastoluokitus 2018. Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset. Rakennustietosäätiö RTS, 2018.

## LÄHDE: SISÄILMASTOLUOKITUS

## Lämpötila [1]

|  | S1                        | S2                        | S3                            |
|--|---------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| Operatiivinen lämpötila $t_{op}$ [°C]          |                           |                           |                               |
| $t_u \leq 0^\circ\text{C}$                     | 21.5                      | 21.5                      |                               |
| $0^\circ\text{C} < t_u \leq 20^\circ\text{C}$  | $21.5 + 0.15 \times t_u$  | $21.5 + 0.2 \times t_u$   |                               |
| $t_u > 20^\circ\text{C}$                       | 24.5                      | 25.5                      |                               |
| $t_u \leq 10^\circ\text{C}$                    |                           |                           | 21                            |
| $10^\circ\text{C} < t_u \leq 20^\circ\text{C}$ |                           |                           | $21 + 0.55 \times (t_u - 10)$ |
| $t_u > 20^\circ\text{C}$                       |                           |                           | 27                            |
| Lämpötilan sallittu vaihteluväli [°C]          |                           |                           |                               |
| Poikkeama ylöspäin                             |                           |                           |                               |
| $t_u \leq 0^\circ\text{C}$                     | < 22.5                    | < 23                      |                               |
| $0^\circ\text{C} < t_u \leq 15^\circ\text{C}$  | $22.5 + 0.166 \times t_u$ | $23 + 0.2 \times t_u$     |                               |
| $t_u > 15^\circ\text{C}$                       | < 25                      | < 26                      |                               |
| $t_u \leq 10^\circ\text{C}$                    |                           |                           | < 25                          |
| $t_u > 10^\circ\text{C}$                       |                           |                           | < 27                          |
| Poikkeama alaspäin                             |                           |                           |                               |
| $t_u \leq 0^\circ\text{C}$                     | > 20.5                    | > 20.5                    | > 20.0                        |
| $0^\circ\text{C} < t_u \leq 20^\circ\text{C}$  | $20.5 + 0.075 \times t_u$ | $20.5 + 0.025 \times t_u$ | > 20.0                        |
| $t_u > 20^\circ\text{C}$                       | > 22                      | > 21                      | > 20.0                        |
| Olosuhteiden pysyvyys [% käyttäjästä]          | 90%                       | 90%                       |                               |
| Toimi- ja opetustilat                          |                           |                           |                               |

## Hiilidioksidi [1]

|   | S1    | S2    | S3    |
|---|-------|-------|-------|
| Ulkoilman pitoisuuden yrittävä hiilidioksidipitoisuus [ppm] | < 350 | < 550 | < 800 |
| Olosuhteiden pysyvyys [% käyttäjästä]                       | 90%   | 90%   |       |
| Toimi- ja opetustilat                                       |       |       |       |

## PM 2.5 [1]

|                                       | S1    | S2    | S3   |
|---------------------------------------|-------|-------|------|
| PM 2.5 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]   | < 10  | < 10  | < 25 |
| PM 2.5 sisäilma- / ulkoilma-suhde     | < 0.5 | < 0.7 |      |
| Olosuhteiden pysyvyys [% käyttäjästä] | 90%   | 90%   |      |
| Toimi- ja opetustilat                 |       |       |      |

## Ilmanvaihtoaste per henkilö [1]

|  | S1 | S2 | S3 |
|--|----|----|----|
| Ilmanvaihtoaste per henkilö [ $\text{dm}^3/\text{s}/\text{person}$ ] | 14 | 9  | 6  |
| Toimitila, suuri tilatehokkuus                                       |    |    |    |

## Lähteet

[1] RT 07-11299, Sisäilmastoluokitus 2018. Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset. Rakennustietosäätiö RTS, 2018.