

# Raportti

1 Huhtikuu 2024 - 30 Huhtikuu 2024

Liedon keskuskoulun väistötilat, 1. Krs

## Ennakoiva Tilannenäkymä

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	Tyydyttävä	1 Sijainti: Korkea TVOC-pitoisuus
Materiaalipäästöt	Erinomainen	Ei havaittuja materiaalipäästöistä johtuvia korkeita TVOC-pitoisuuksia
Pienhiukkaset	Hyvä	Pienhiukkasten suodattuminen minimoitu
Hiilidioksidi	Parannukset mahdollisia	1 Sijainti: Toistuvia korkeita hiilidioksidipitoisuuksia
Lämpötila	Mahdollisuus energiasäästöihin	7 sijaintia: Energiatohon: liallinen lämmitys
Ilmankosteus	Erinomainen	Suhteellinen ilmankosteus mahdollistaa hyvät sisäolosuhteet

## 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

### 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: VT6

### 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 ilmavirtausta tai säättämällä ohjausanturien asetuksia).

1. Krs: VT5 (2)

### 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 ylemmän lämpötilan asetusarvoa tarjotaksesi optimaalisen sisälämpötilan. Yleensä ohjesäännöt suosittavat 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 lämpöpömpäristön. Suosituksena voidaan pitää, että sisälämpötila pysyy yli 20°C.

1. Krs: VT6

## Lämpötila Energiatехотon: liiallinen lämmitys

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

1. Krs: VT3 VT5 (2) VT4 VT5 VT6 VT2 VT1

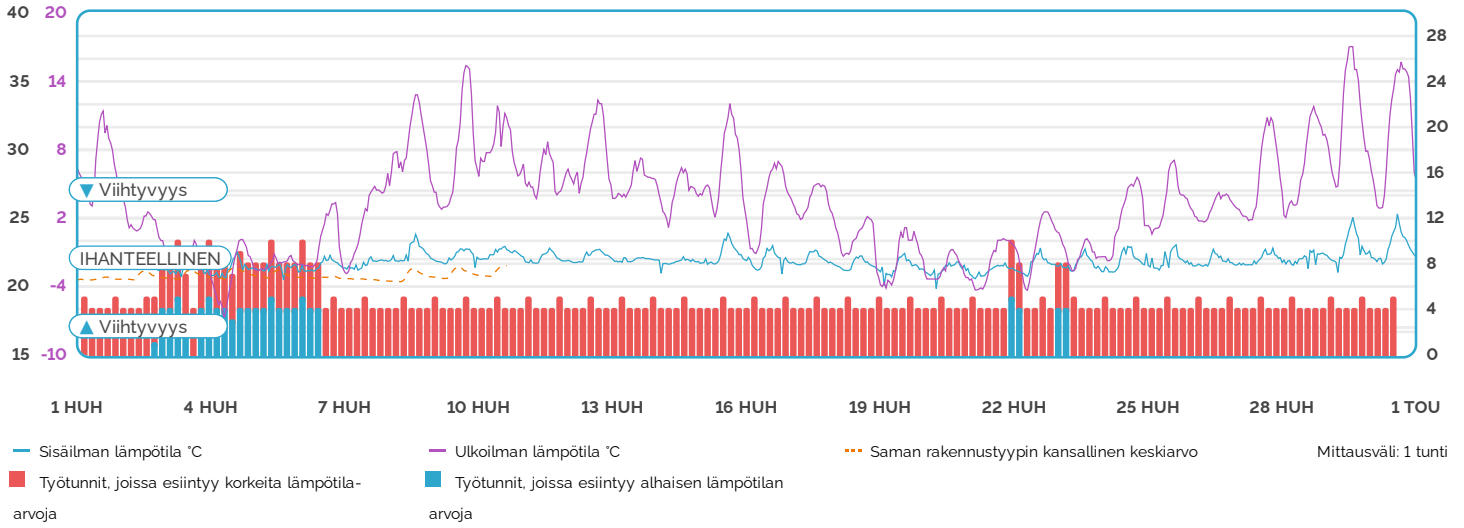
## Aikajana

KUVAUS	AIKAJANA										
Yhtäjaksoinen korkea TVOC-pitoisuus	2024										
	1 HUH	4 HUH	7 HUH	10 HUH	13 HUH	16 HUH	19 HUH	22 HUH	25 HUH	28 HUH	1 TOU
			1510 <sub>ppb</sub>		1471 <sub>ppb</sub>						
VT2 (1 krs.)				2391 <sub>ppb</sub>	2189 <sub>ppb</sub>				2370 <sub>ppb</sub>		
VT3 (1 krs.)	2288 <sub>ppb</sub>		2222 <sub>ppb</sub>			1858 <sub>ppb</sub>		2122 <sub>ppb</sub>		1910 <sub>ppb</sub>	
Hajuja	2024										
	1 HUH	4 HUH	7 HUH	10 HUH	13 HUH	16 HUH	19 HUH	22 HUH	25 HUH	28 HUH	1 TOU
				1812 <sub>ppb</sub>		1853 <sub>ppb</sub>					
VT3 (1 krs.)	1693 <sub>ppb</sub>		1531 <sub>ppb</sub>		1486 <sub>ppb</sub>						
VT6 (1 krs.)								2298 <sub>ppb</sub>		1730 <sub>ppb</sub>	
Toistuvia korkeita hiilidioksidipitoisuuksia	2024										
	1 HUH	4 HUH	7 HUH	10 HUH	13 HUH	16 HUH	19 HUH	22 HUH	25 HUH	28 HUH	1 TOU
									1050 <sub>ppm</sub>		
VT5 (2) (1 krs.)						960 <sub>ppm</sub>					
Satunnaisia korkeita hiilidioksidipitoisuuksia	2024										
	1 HUH	4 HUH	7 HUH	10 HUH	13 HUH	16 HUH	19 HUH	22 HUH	25 HUH	28 HUH	1 TOU
VT6 (1 krs.)	1070 <sub>ppm</sub>							1007 <sub>ppm</sub>		1030 <sub>ppm</sub>	
Korkea lämpötila	2024										
	1 HUH	4 HUH	7 HUH	10 HUH	13 HUH	16 HUH	19 HUH	22 HUH	25 HUH	28 HUH	1 TOU
VT1 (1 krs.)	26.8 <sub>c</sub>	27.1 <sub>c</sub>	27.4 <sub>c</sub>	27.5 <sub>c</sub>	27.0 <sub>c</sub>	27.0 <sub>c</sub>	26.9 <sub>c</sub>	26.6 <sub>c</sub>	26.7 <sub>c</sub>	27.7 <sub>c</sub>	
Alhainen lämpötila	2024										
	1 HUH	4 HUH	7 HUH	10 HUH	13 HUH	16 HUH	19 HUH	22 HUH	25 HUH	28 HUH	1 TOU
VT6 (1 krs.)	18.9 <sub>c</sub>	19.0 <sub>c</sub>						19.8 <sub>c</sub>	19.4 <sub>c</sub>		
Alhainen ilmankosteus	2024										
	1 HUH	4 HUH	7 HUH	10 HUH	13 HUH	16 HUH	19 HUH	22 HUH	25 HUH	28 HUH	1 TOU
VT1 (1 krs.)	16%	11%		19%	17%	14%	12%	15%		19%	

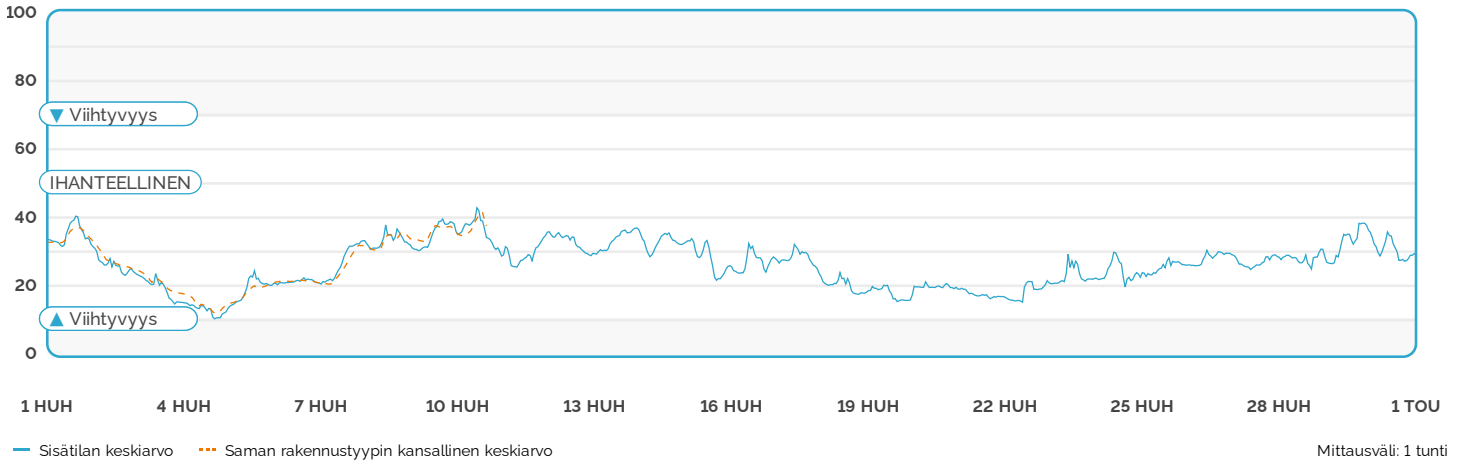
## Kuvaajat

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

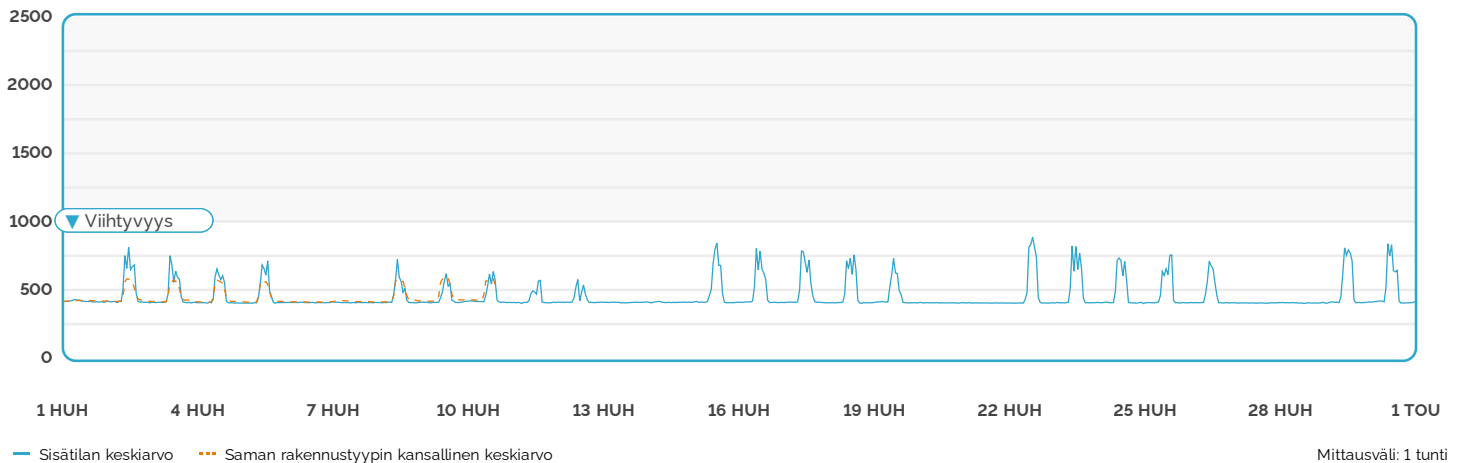
Tapahtumat (tuntien lukumäärä)



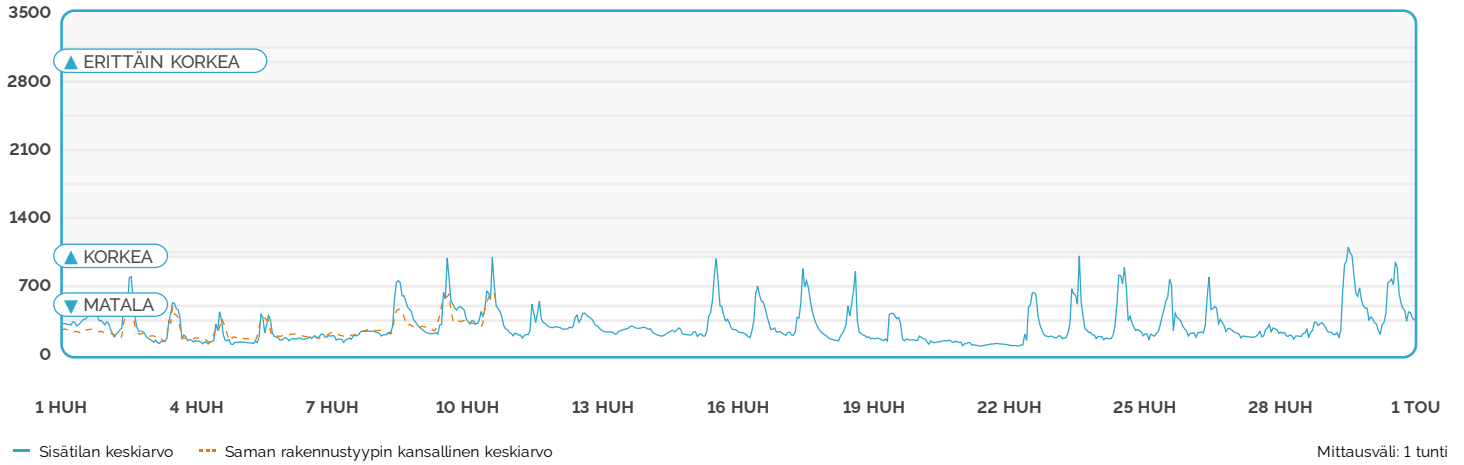
Suhteellinen ilmankosteus (%)



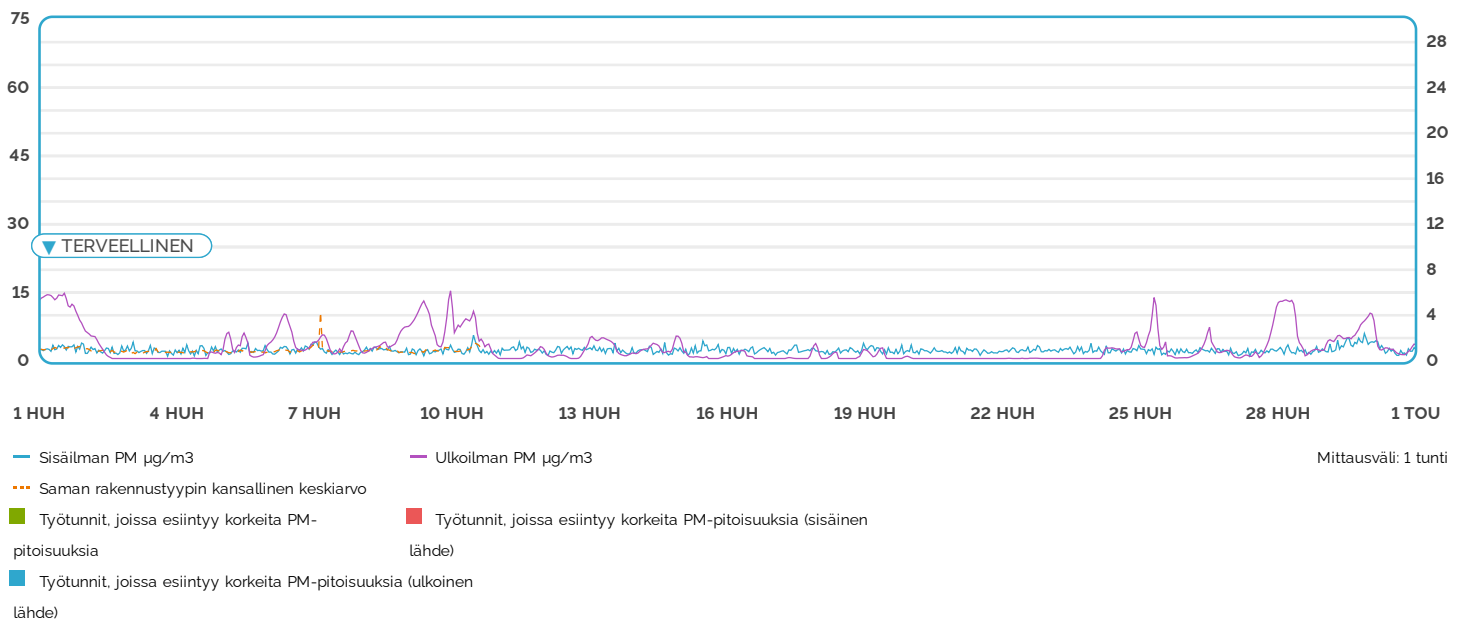
CO2 (ppm)



TVOC (ppb)

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

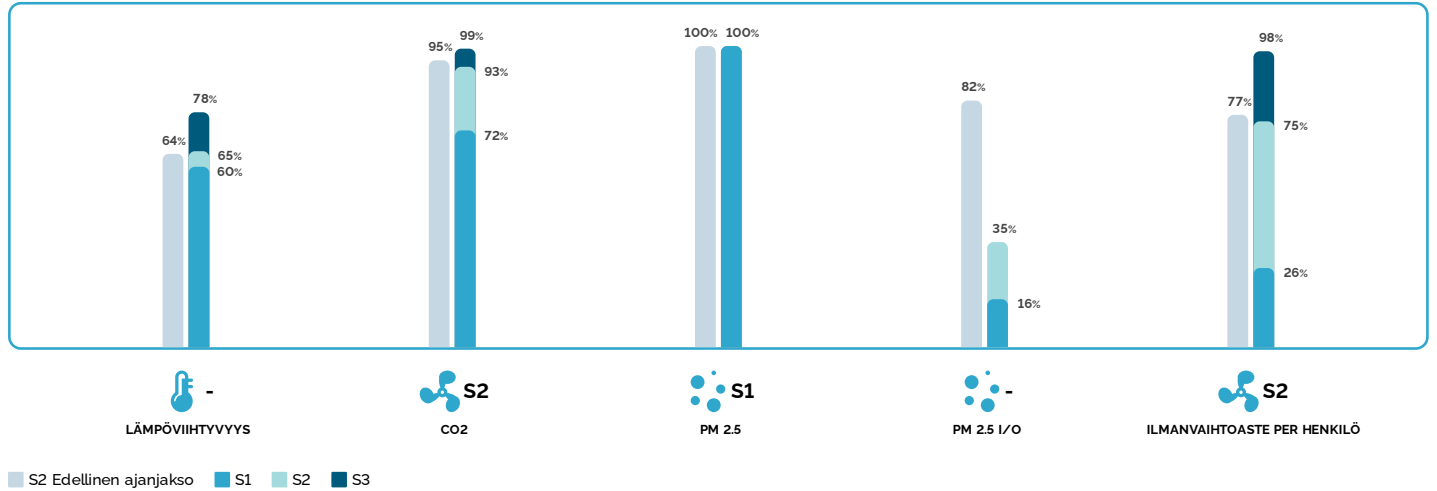
Tapahtumat (tuntien lukumäärä)



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

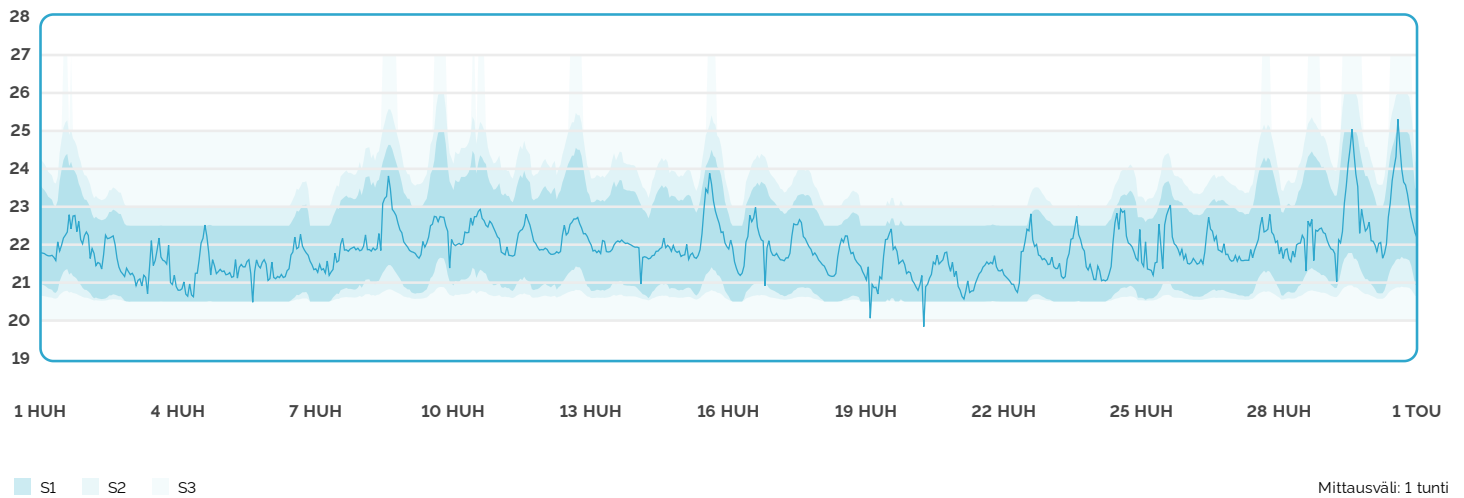
## Sisäilmastoluokituksen ohjesäännöt [2]

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 [% käyttöajasta]	90%	90%	
Toimi- ja opetustilat			

## Hiilidioksidi [1]

	S1	S2	S3
Ulkoilman pitoisuuden yrittävä hiilidioksidipitoisuus [ppm]	< 350	< 550	< 800
Olosuhteiden pysyvyys [% käyttöajasta]	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 [% käyttöajasta]	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.