

Raportti

13 Marraskuu 2021 - 12 Joulukuu 2021

Jokilaakson koulu, Karjatie 9

Ennakoiva Tilannenäkymä

Haihtuvat orgaaniset yhdisteet	● Suositellaan viestintää	2 Sijainnit: Hajuja
Materiaalipäästöt	● Erinomainen	Ei havaittuja materiaalipäästöistä johtuvia korkeita TVOC-pitoisuuksia
Pienhiukkaset	● Hyvä	Pienhiukkasten suodattaminen minimoitu
Hiilidioksidi	● Erinomainen	Ilmanvaihtojärjestelmä mahdollistaa riittävän ilmanvaihdon kaikissa seuratuissa tiloissa
Lämpötila	● Parannukset mahdollisia	2 Sijainnit: Alhainen lämpötila
Ilmankosteus	● Kuiva ilma	5 Sijainnit: Alhainen ilmankosteus
Paine-ero	● Parannukset mahdollisia	1 Sijainti: Lievä liiallinen alipaine

Ehdotuksia

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.

2. krs: Luokka 203 Luokka 217

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: Luokka 175

2. krs: Luokka 217

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 monenlaisia 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: Luokka 137 Luokka 151 Luokka 175

2. krs: Luokka 203 Luokka 217

Aikajana

KUVAUS

AIKAJANA

KUVAUS

AIKAJANA

Hajuja

2021

13 MAR

18 MAR

23 MAR

28 MAR

3 JOU

8 JOU

Luokka 151 (1 krs.)

100ppb

113ppb

118ppb

Luokka 203 (2 krs.)

220ppb

Luokka 217 (2 krs.)

47ppb

110ppb

224ppb

161ppb

Satunnaisia korkeita hiilidioksidipitoisuuksia

2021

13 MAR

18 MAR

23 MAR

28 MAR

3 JOU

8 JOU

Luokka 203 (2 krs.)

820ppm

Alhainen lämpötila

2021

13 MAR

18 MAR

23 MAR

28 MAR

3 JOU

8 JOU

Luokka 175 (1 krs.)

19.3°C

19.1°C

Luokka 217 (2 krs.)

19.6°C

19.7°C

19.7°C

19.6°C

19.2°C

19.5°C

18.4°C

19.0°C

19.5°C

19.4°C

Alhainen ilmankosteus

2021

13 MAR

18 MAR

23 MAR

28 MAR

3 JOU

8 JOU

Luokka 137 (1 krs.)

16%

14%

9%

12%

Luokka 151 (1 krs.)

14%

13%

9%

10%

Luokka 175 (1 krs.)

15%

16%

8%

11%

Luokka 203 (2 krs.)

15%

14%

11%

11%

20%

Luokka 217 (2 krs.)

17%

16%

11%

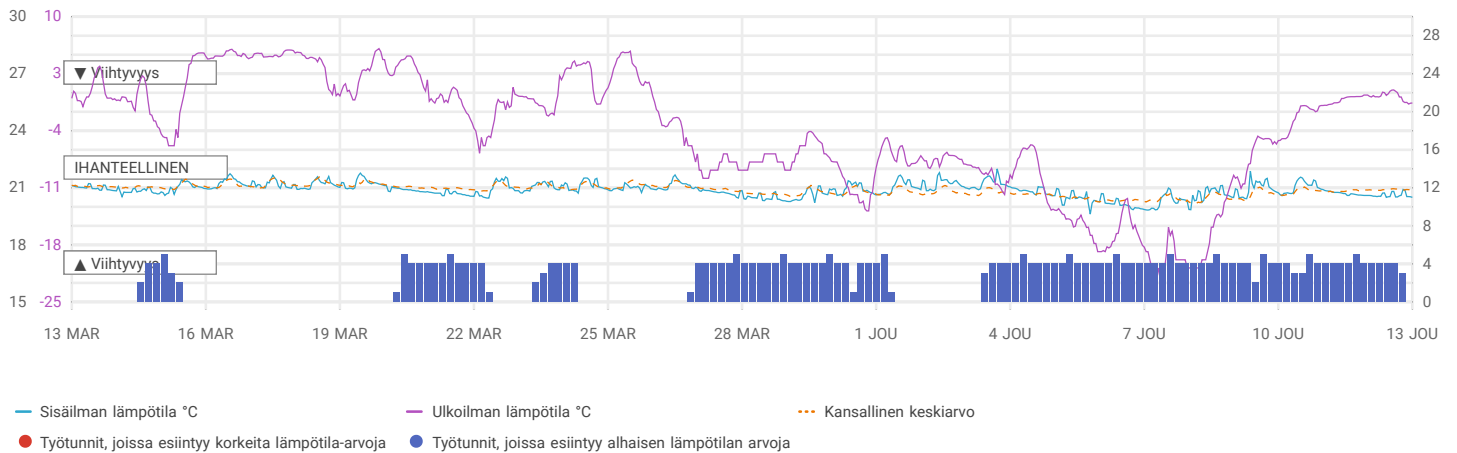
13%

* **Alleviivattu sijainti** = Tapahtuma ollut vielä aktiivinen valitun tarkastelujakson viimeisen viikon ajan.

Lämpötila

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

Tapahtumat (tuntien lukumäärä)



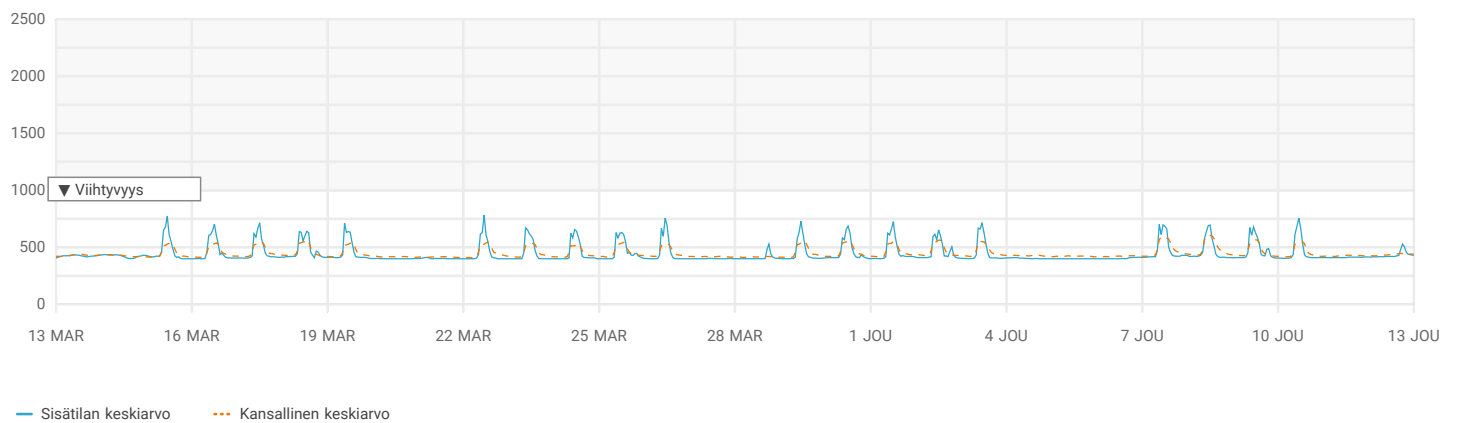
Suhteellinen ilmankosteus

Suhteellinen ilmankosteus (%)



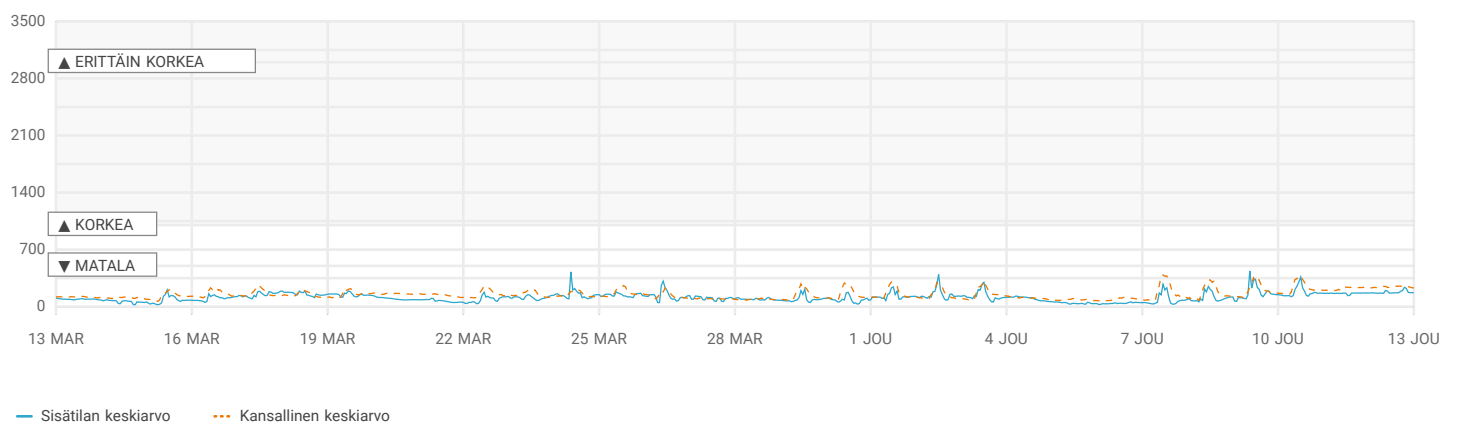
CO2

CO2 (ppm)

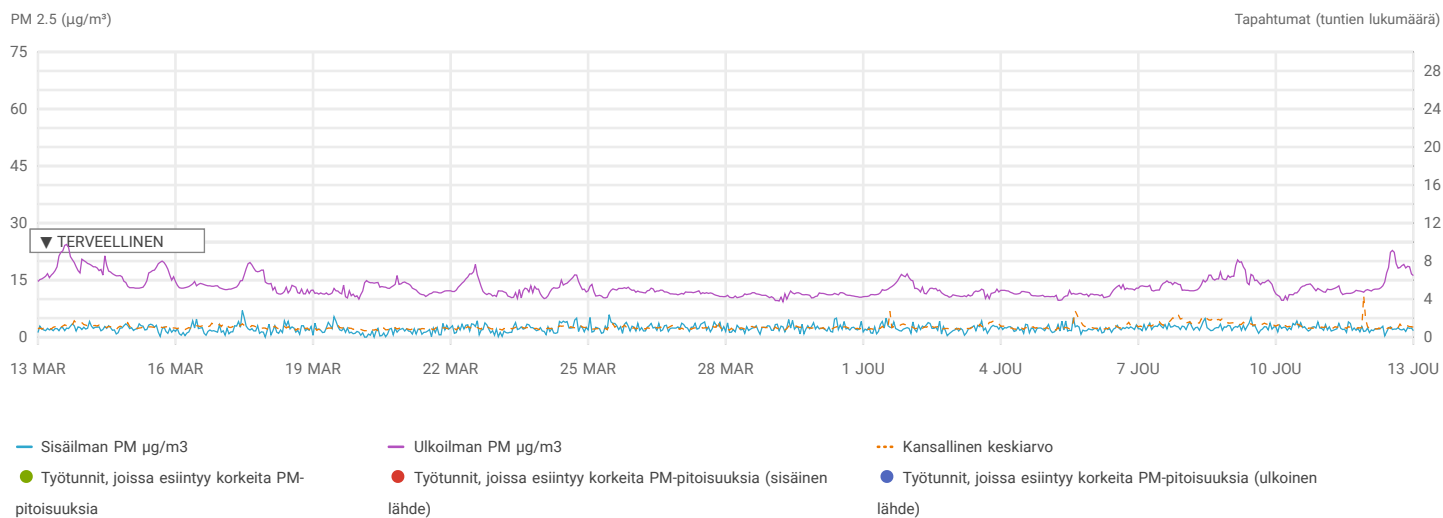


TVOC

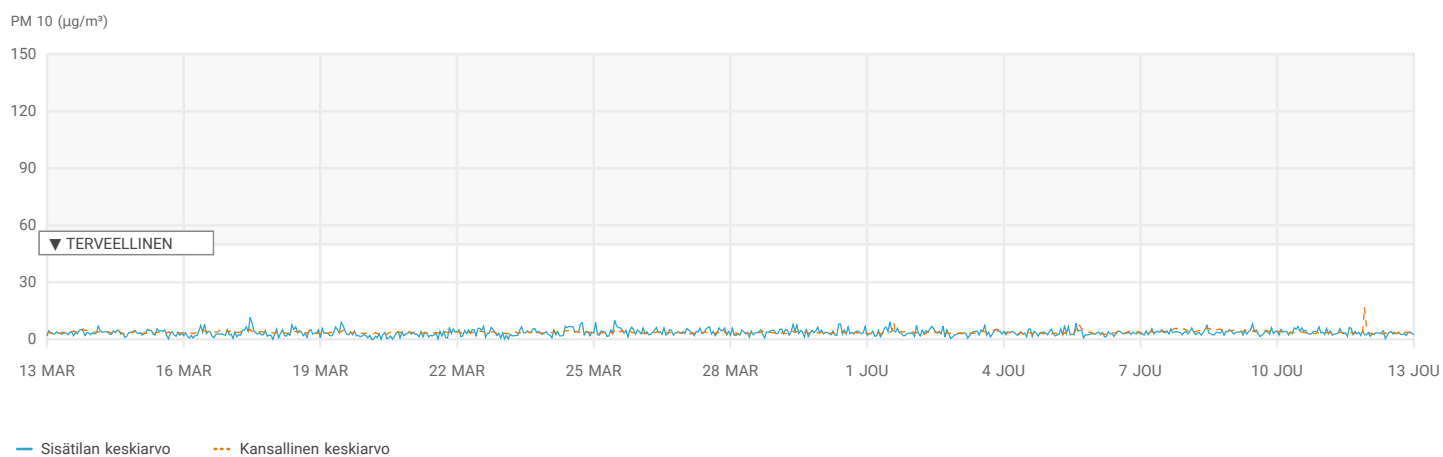
TVOC (ppb)



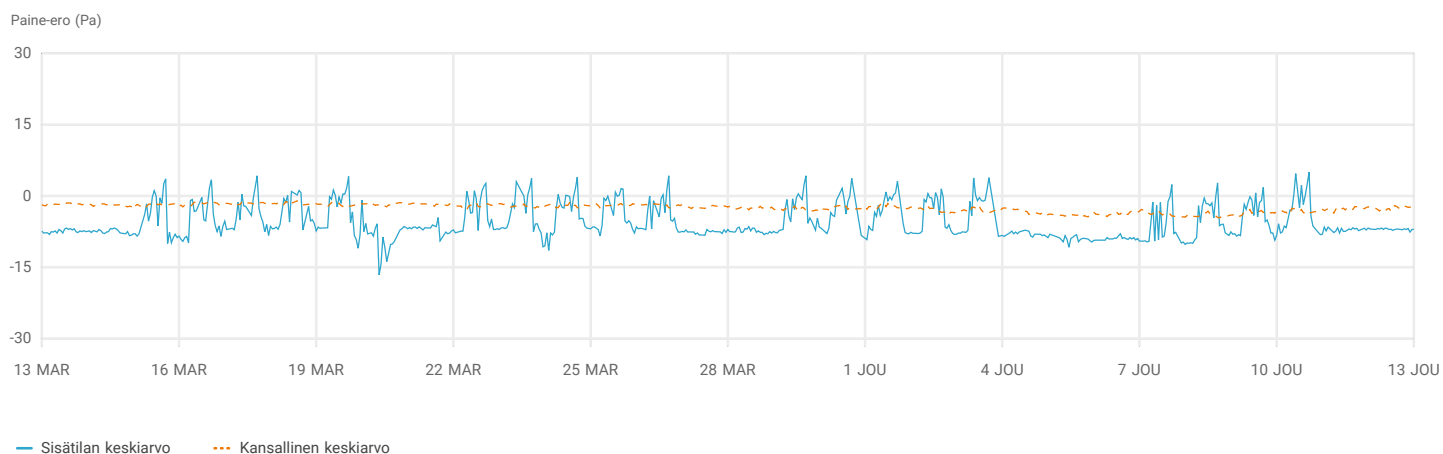
PM 2.5 [1]



PM 10 [1]

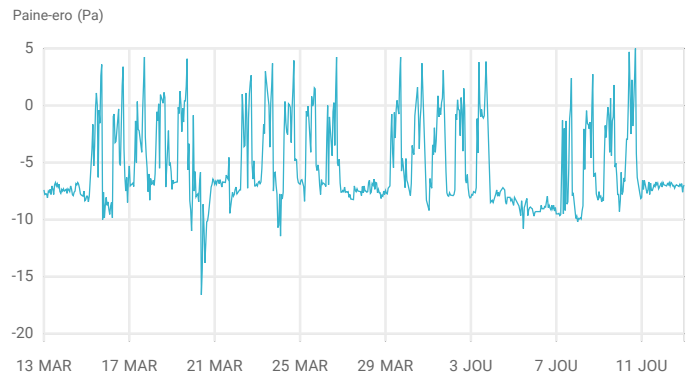
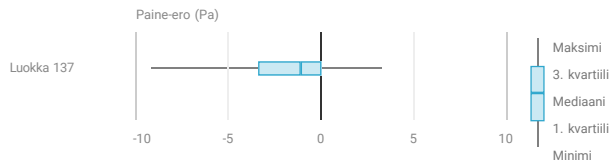


Paine-ero



Paine-ero

Rakennus on alipaineinen suhteessa ulkoilmaan.

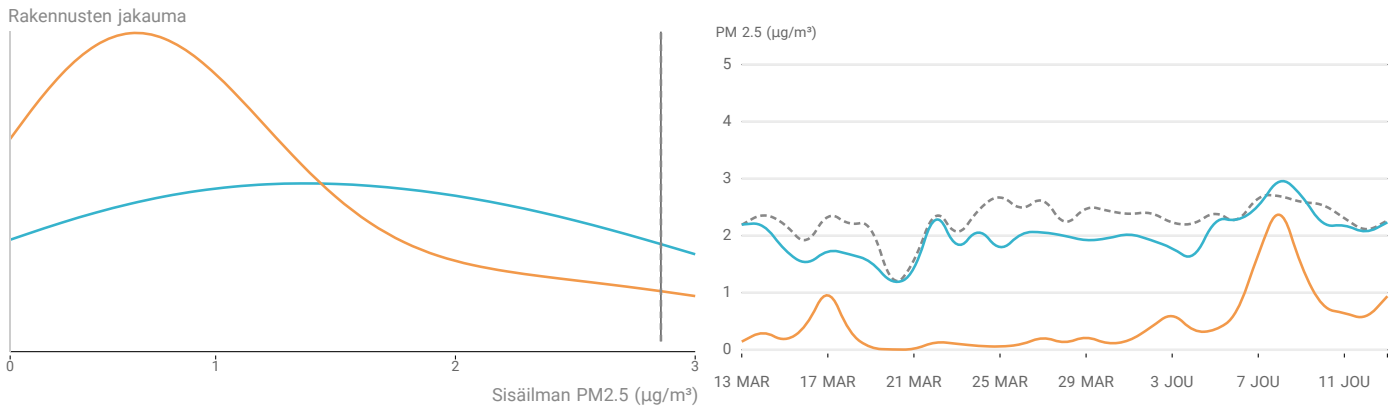


● Jokilaakson koulu

Vertailu rakennuskategoriassa

Suodatus

PM 2.5 -arvo on rakennuksessa 1.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ korkeampi kuin mediaaniarvo kategorian -rakennuksissa, sijainnissa on huono ulkoilman laatu



Tämä kuvaaja ottaa huomioon kaiken datan, riippumatta valitusta aikajaksosta

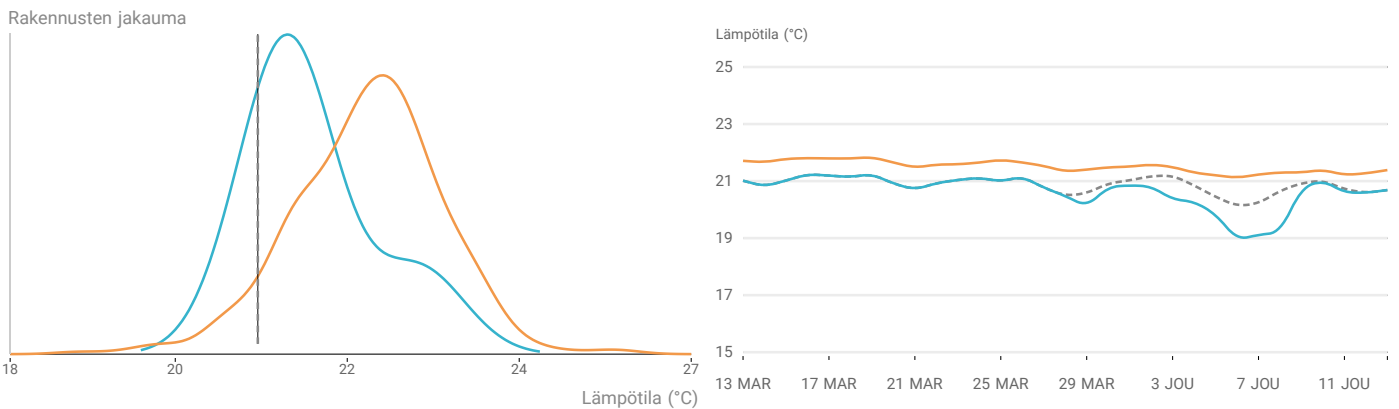
● Jakauma kategorian -rakennuksissa, sijainnissa on huono ulkoilman laatu

● Kaikki rakennukset ● Rakennukseen: 3.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

● Karjatie 9 ● koulun rakennukset ● Pienet rakennukset

Lämpötila

Rakennuksen lämpötila on 0.5 $^{\circ}\text{C}$ matalampi kuin mediaaniarvo kategorian koulu -rakennuksissa alueella Varsinais-Suomi.



Tämä kuvaaja ottaa huomioon kaiken datan, riippumatta valitusta aikajaksosta

● Jakauma kategorian koulu -rakennuksissa alueella Varsinais-Suomi. ● Kaikki rakennukset

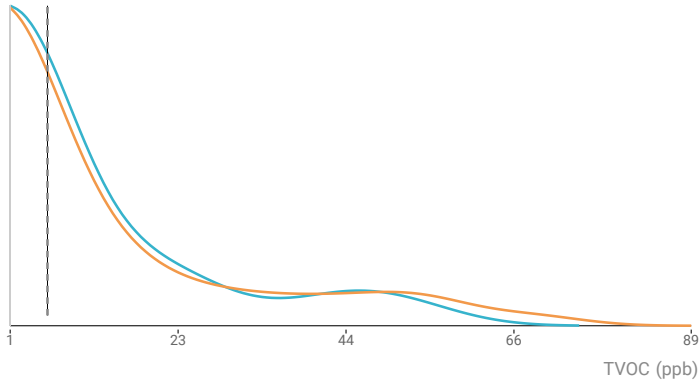
● Rakennukseen: 21.2 $^{\circ}\text{C}$

● Karjatie 9 ● koulu ● Pienet rakennukset

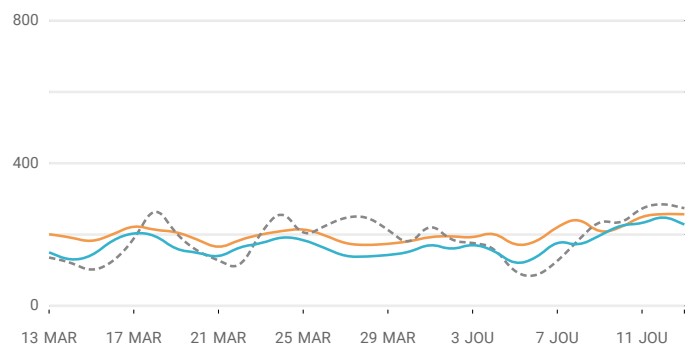
Materiaalipäästöt

Rakennuksenne materiaalipäästöt ovat 3.3 ppb korkeammat kuin mediaaniarvo kategorian koulu -rakennuksissa.

Rakennusten jakauma



TVOC (ppb)



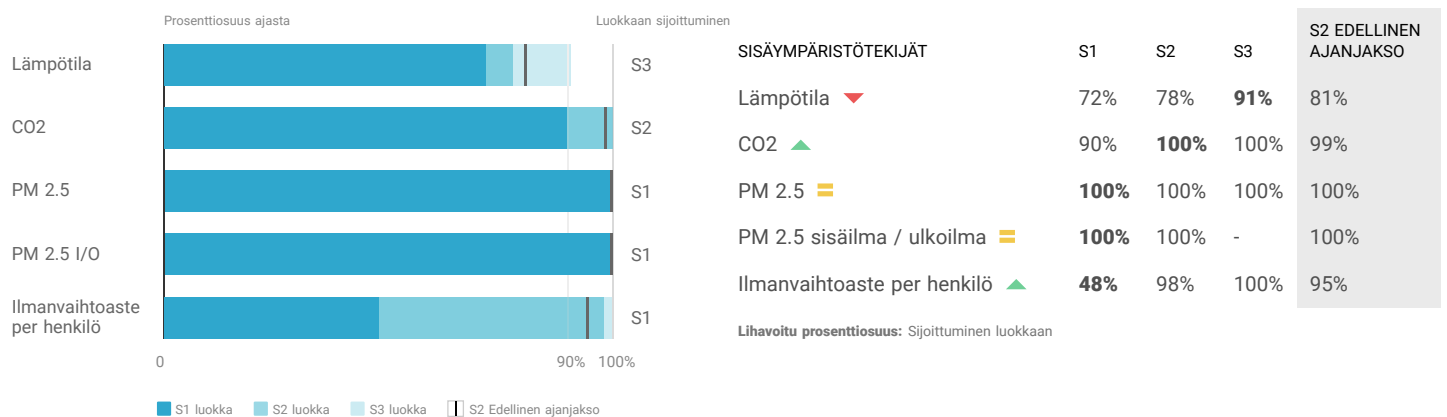
Tämä kuvaaja ottaa huomioon kaiken datan, riippumatta valitusta aikajaksosta

● Jakauma kategorian koulu -rakennuksissa ● Kaikki rakennukset ● Rakennuksenne: 5.1ppb

● Karjatie 9 ● koulu ● Pienet rakennukset

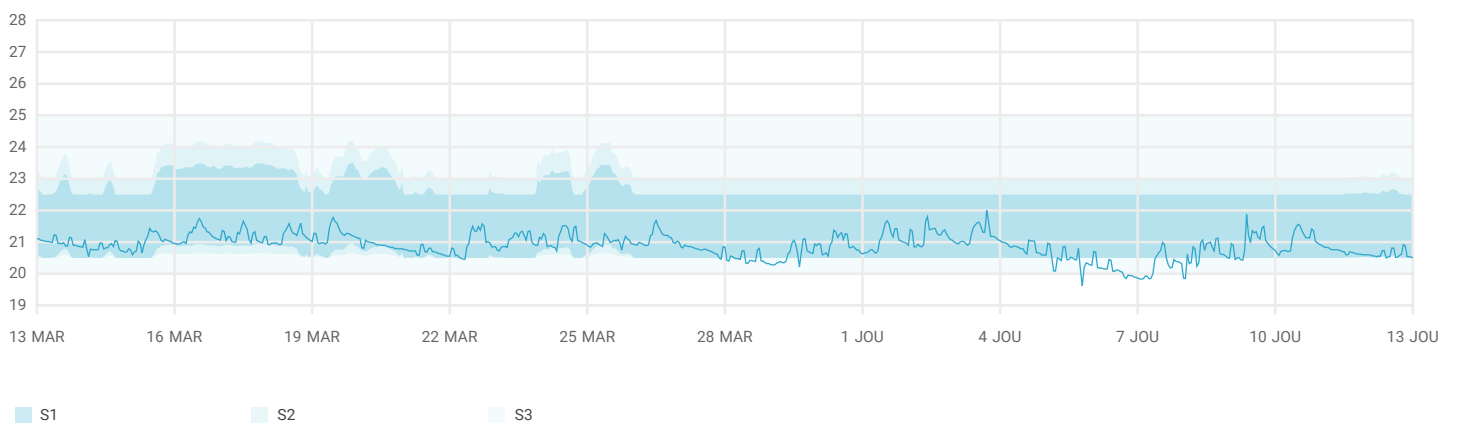
Sisäilmastoluokituksen ohjesäännöt [2]

Tulokset



Lämpötilan luokittelukuvaaja

Lämpötila (°C)



Katso liite: Sisäilmastoluokituksen ohjesäännöt

Tapahtumat

Jokilaakson koulu

Luokka 217	Lämmitysjärjestelmä riittämätön tai pysähtynyt	Yhteensä 10	Yhteensä 401h57m1s			
			10 jou 21 : 15.07 - 64h59m33s	19°C		
			9 jou 21 : 15.07 - 19h59m54s	19.1°C		
			3 jou 21 : 13.38 - 140h58m55s	18°C		
			30 mar 21 : 16.39 - 15h59m49s	19.3°C		
			27 mar 21 : 01.39 - 76h29m30s	18.6°C		
			23 mar 21 : 16.10 - 16h29m52s	19°C		
			23 mar 21 : 12.10 - 59m58s	19.1°C		
			20 mar 21 : 10.10 - 46h59m40s	19.1°C		
			15 mar 21 : 12.11 - 1h29m58s	19.4°C		
			14 mar 21 : 16.11 - 17h29m52s	19.4°C		
			Korkeiden TVOC-päästöjen lähde	Yhteensä 1	Yhteensä 2h	
					9 jou 21 : 06.37 - 2h	1040ppb
			Lyhytaikainen haju	Yhteensä 7	Yhteensä 7h	
		8 jou 21 : 06.37 - 1h	800ppb			
		7 jou 21 : 06.37 - 1h	1120ppb			
		3 jou 21 : 06.38 - 1h	780ppb			
		2 jou 21 : 07.38 - 1h	1220ppb			
		2 jou 21 : 06.38 - 1h	1160ppb			
		16 mar 21 : 05.11 - 1h	680ppb			
		15 mar 21 : 06.41 - 1h	520ppb			
Luokka 203	Lyhytaikainen haju	Yhteensä 5	Yhteensä 5h			
			9 jou 21 : 08.16 - 1h	900ppb		
			9 jou 21 : 04.47 - 1h	1200ppb		
			7 jou 21 : 08.17 - 1h	1100ppb		
			26 mar 21 : 05.49 - 1h	920ppb		
			26 mar 21 : 05.19 - 1h	1040ppb		
	Käyttöaste ylitetty tai riittämätön ilmanvaihto	Yhteensä 1	Yhteensä 30m			
			18 mar 21 : 13.50 - 30m	1130ppm		
Luokka 175	Lämmitysjärjestelmä riittämätön tai pysähtynyt	Yhteensä 1	Yhteensä 66h29m29s			
			5 jou 21 : 14.32 - 66h29m29s	18.4°C		
Luokka 151	Lyhytaikainen haju	Yhteensä 3	Yhteensä 3h			
			1 jou 21 : 09.57 - 1h	900ppb		
			29 mar 21 : 09.28 - 1h	900ppb		
			24 mar 21 : 04.58 - 1h	1820ppb		
Luokka 137	Materiaalipäästö	Yhteensä 1	Yhteensä 13h			
					23 mar 21 : 18.00 - 13h	290ppb

Räätälöidyt tapahtumat

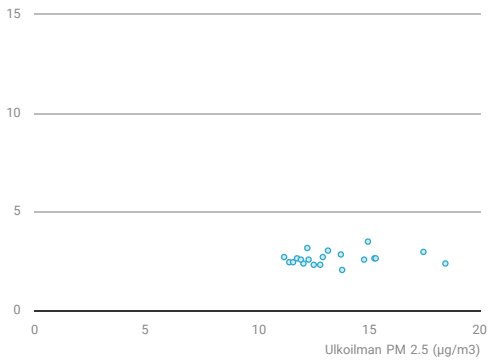
Jokilaakson koulu

Luokka 175	Alhainen lämpötila	Yhteensä 7	Yhteensä 157h28m56s	
			11 jou 21 : 18.01 - 38h29m46s	19.6°C
			9 jou 21 : 05.32 - 1h30m	19.9°C
			9 jou 21 : 02.02 - 1h	19.9°C
			5 jou 21 : 14.32 - 66h29m29s	18.4°C
			4 jou 21 : 16.32 - 19h59m54s	19.6°C
		28 mar 21 : 03.33 - 28h59m47s	19.6°C	
		28 mar 21 : 01.33 - 1h	19.9°C	
	Alhainen ilmankosteus	Yhteensä 4	Yhteensä 75h59m24s	
			8 jou 21 : 14.02 - 6h29m57s	8%
			7 jou 21 : 15.02 - 18h29m52s	5%
			7 jou 21 : 13.02 - 59m59s	8%
			5 jou 21 : 10.02 - 49h59m36s	5%
Luokka 137	Alipaine ylittää kynnyksen	Yhteensä 25	Yhteensä 584h29m32s	
			10 jou 21 : 19.01 - 57h29m56s	-10Pa
			9 jou 21 : 18.01 - 17h	-11Pa
			7 jou 21 : 18.01 - 35h59m57s	-10Pa
			7 jou 21 : 08.01 - 8h30m	-10Pa
			3 jou 21 : 22.01 - 79h59m57s	-13Pa
			2 jou 21 : 18.01 - 19h1s	-8Pa
			1 jou 21 : 20.01 - 15h29m59s	-9Pa
			30 mar 21 : 22.01 - 13h59m59s	-10Pa
			29 mar 21 : 18.31 - 17h29m55s	-8Pa
			29 mar 21 : 08.31 - 1h	-8Pa
			26 mar 21 : 18.32 - 59h29m52s	-9Pa
			25 mar 21 : 18.02 - 20h2s	-8Pa
			24 mar 21 : 20.32 - 16h30m1s	-9Pa
			23 mar 21 : 18.02 - 21h	-12Pa
			22 mar 21 : 18.32 - 14h59m58s	-7Pa
			21 mar 21 : 16.32 - 22h	-10Pa
			19 mar 21 : 20.02 - 43h29m59s	-20Pa
			19 mar 21 : 18.02 - 1h	-7Pa
			18 mar 21 : 20.32 - 12h	-8Pa
			18 mar 21 : 17.02 - 30m	-7Pa
			17 mar 21 : 20.32 - 14h1s	-10Pa
			15 mar 21 : 18.32 - 34h59m55s	-14Pa
			15 mar 21 : 13.02 - 30m	-7Pa
			15 mar 21 : 08.02 - 30m	-9Pa
		12 mar 21 : 18.02 - 57h30m	-9Pa	
	Yliapaine ylittää kynnyksen	Yhteensä 1	Yhteensä 1h	
		10 jou 21 : 16.31 - 1h	5Pa	
Luokka 137	Alhainen ilmankosteus	Yhteensä 5	Yhteensä 74h29m27s	
			8 jou 21 : 15.16 - 4h29m55s	7%
			8 jou 21 : 13.16 - 30m	8%
			7 jou 21 : 10.17 - 24h29m50s	5%
			6 jou 21 : 16.47 - 15h59m52s	5%
	5 jou 21 : 08.47 - 28h59m50s	8%		
Luokka 151	Alhainen ilmankosteus	Yhteensä 6	Yhteensä 86h59m33s	
			8 jou 21 : 13.57 - 7h29m58s	7%
			7 jou 21 : 13.57 - 20h59m51s	4%
			6 jou 21 : 15.27 - 18h59m56s	4%
			5 jou 21 : 07.27 - 30h29m50s	7%
			3 jou 21 : 15.27 - 2h30m	9%
	30 mar 21 : 14.27 - 6h29m58s	8%		
Luokka 217	Alhainen lämpötila	Yhteensä 21	Yhteensä 486h26m27s	
			10 jou 21 : 15.07 - 64h59m33s	19°C
			9 jou 21 : 15.07 - 19h59m54s	19.1°C
			3 jou 21 : 13.38 - 140h58m55s	18°C
			2 jou 21 : 17.38 - 14h59m55s	19.5°C
			1 jou 21 : 16.08 - 15h59m52s	19.5°C
			30 mar 21 : 16.39 - 15h59m49s	19.3°C
			30 mar 21 : 12.09 - 30m	19.6°C
			27 mar 21 : 01.39 - 76h29m30s	18.6°C
			26 mar 21 : 06.39 - 1h59m59s	19.9°C
			25 mar 21 : 07.39 - 59m59s	19.5°C
			24 mar 21 : 21.10 - 5h29m56s	19.9°C
			23 mar 21 : 16.10 - 16h29m52s	19°C
			23 mar 21 : 12.10 - 59m58s	19.1°C
			22 mar 21 : 18.40 - 11h29m57s	19.7°C
			20 mar 21 : 10.10 - 46h59m40s	19.1°C
			18 mar 21 : 13.41 - 30m	19.6°C
	17 mar 21 : 07.41 - 30m	19.8°C		
	15 mar 21 : 19.11 - 13h29m55s	19.7°C		

			15 mar 21 : 12.11 - 1h29m58s	19.4°C
			14 mar 21 : 16.11 - 17h29m52s	19.4°C
			13 mar 21 : 20.41 - 18h29m53s	19.8°C
Korkea TVOC-pitoisuus	Yhteensä 1	Yhteensä 1h		
			9 jou 21 : 11.07 - 1h	1040ppb
Alhainen ilmankosteus	Yhteensä 6	Yhteensä 24h29m47s		
			7 jou 21 : 16.07 - 15h59m51s	7%
			7 jou 21 : 07.07 - 2h29m59s	7%
			7 jou 21 : 01.37 - 3h59m59s	9%
			7 jou 21 : 00.07 - 29m59s	9%
			6 jou 21 : 07.37 - 30m	9%
			6 jou 21 : 05.37 - 59m59s	9%
Luokka 203	Korkea TVOC-pitoisuus	Yhteensä 2	Yhteensä 1h	
			9 jou 21 : 09.17 - 30m	1200ppb
			26 mar 21 : 09.49 - 30m	1040ppb
	Alhainen ilmankosteus	Yhteensä 3	Yhteensä 38h29m46s	
			8 jou 21 : 10.47 - 9h59m56s	8%
			7 jou 21 : 13.17 - 20h29m52s	7%
			7 jou 21 : 02.17 - 7h59m58s	7%
	Korkeita hiilidioksidipitoisuuksia	Yhteensä 1	Yhteensä 30m	
			18 mar 21 : 13.50 - 30m	1130ppm

Suoritusanalyysi

PM 2.5 suodatuksen suorituskyky

Sisäilman PM 2.5 (µg/m³)

ANTURITILASTOT

Keskiarvo ▼	79%
Minimi ▲	73.8%
Maksimi ▲	87.1%

TEHOKKUUS

EDELLINEN AJANJAKSO

81.1%
73.7%
87%

SUODATUS

Vähäinen ulkoilman PM2.5:n suodattuminen havaittu.

Luokka 203

Korkea suorituskyky PM2.5:n suodattamisessa.

SISÄISEN LÄHTEEN HALLINTA

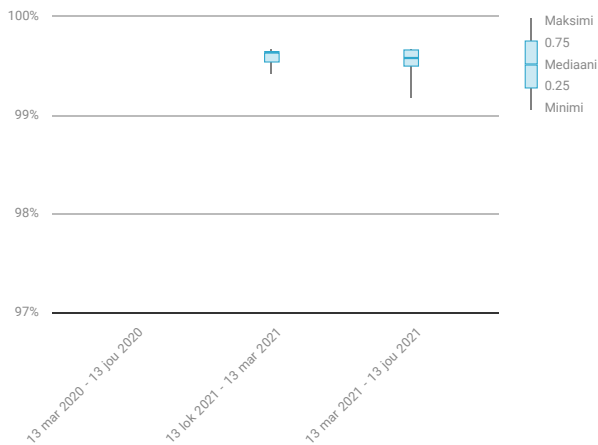
Sisäiset PM2.5:n lähteet ovat olemattomia tai sisätiloissa syntyneet pienhiukkaset on poistettu tehokkaasti.

Luokka 203

Korkea suorituskyky PM2.5:n sisäisen lähteen kontrolloinnissa.

Lämpötila vs. suhteellinen suoritus [3]

Suhteellinen suoritus



ANTURITILASTOT

Keskiarvo =	99.7%
Minimi ▼	99.2%
Maksimi =	99.8%

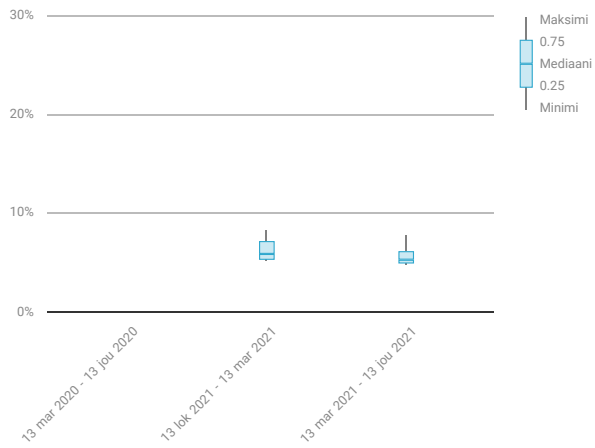
SUORITUSKYKY

EDELLINEN AJANJAKSO

99.7%
99.5%
99.8%

Keskimääräinen tyytymättömien osuus lämpötilan mukaan [4]

Keskimääräinen tyytymättömien osuus



ANTURITILASTOT

PPD

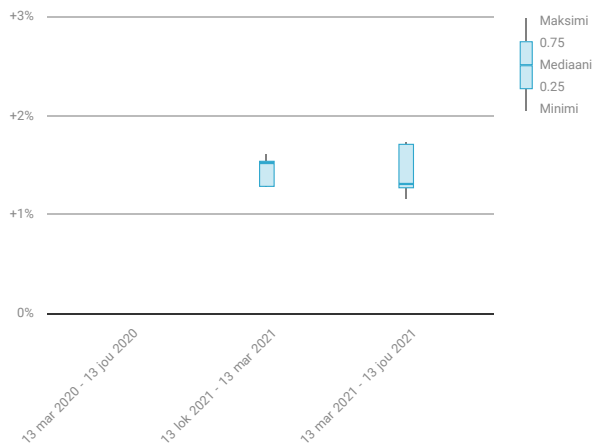
Keskiarvo	▲	6%
Minimi	▲	5.3%
Maksimi	▲	8.8%

EDELLINEN AJANJAKSO

6.6%
5.8%
9.3%

Ilmanvaihdon taso vs. suhteellinen suoritus [5]

Suhteellinen suoritus



ANTURITILASTOT

SUORITUSKYKY

Keskiarvo	▼	1.4%
Minimi	▼	1.2%
Maksimi	▲	1.8%

EDELLINEN AJANJAKSO

1.6%
1.3%
1.7%

Lähteet

- [1] Maailman terveysjärjestö, WHO (World Health Organization). WHO:n ilmanlaadun ohjeet pienhiukkasille, otsonille, typioksidille 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.
- [3] Lämpötilan ja suhteellisen suorituksen vertailua käytetään arvioimaan työsuoritusta suhteessa maksimaaliseen suoritukseen (100%) 21.5 - 22°C lämpötilassa. Suhteellisen suorituksen (RP1) arvio perustuu Seppänen ja Fiskin tutkimukseen (2006).
Seppänen O., Fisk W.J., Lei QH. 2006. Effect of temperature on task performance in office environment
- [4] Ennustettu tyytymättömien osuus (PPD-indeksi) saadaan Fangerin lämpöviihtyvyyden laskentamenetelmän avulla, ja sitä käytetään ASHRAE-ohjesääntöjen noudattamisessa. Suositeltu PDD-arvo on alle 10%.
Fanger PO. 1970. Thermal comfort-analysis and applications in environmental engineering. Danish Technical Press, Copenhagen
ASHRAE Standard 55-2013 -- Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy (ANSI Approved)
- [5] Ilmanvaihdon taso vs suhteellinen suoritus käytetään arvioimaan työsuoritusta ilmanvaihtoasteen referenssiarvoon, mikä on 6,5 l/s henkilöä kohti. Referenssiarvo perustuu Seppänen ja Fiskin tutkimukseen (2006).
Seppänen O., Fisk W.J., Lei QH. 2006. Ventilation and performance in office work

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 [% käyttäjäajasta] 90%

Toimi- ja opetustilat

Hiilidioksidi [1]

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