

Sisäilmastoluokitus 2018

Jorma Säteri

Metropolia Ammattikorkeakoulu Oy

Mervi Ahola

Sisäilmayhdistys ry.



RT 07-11297
LVI 05-10627
SIT 05-610148
Ratu 443-T
KH 27-00659

SISÄILMASTOLUOKITUS 2018

Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset

Tässä ohjekortissa esitetään Sisäilmastoluokitus 2018, joka korvaa vuonna 2008 ilmestyneen Sisäilmastoluokitus 2008:n. Sisäilmastoluokitus 2018 on tarkoitettu käytettäväksi rakennus- ja taloteknisen suunnittelun ja urakoinnin sekä rakennustarviketeollisuuden apuna, kun tavoitteena on rakentaa entistä terveellisempiä ja viihtyisämpiä rakennuksia. Luokitusta voidaan käyttää uudisrakentamisen lisäksi soveltuvin osin myös korjausrakentamisessa.

OHJEET
toukokuu 2018
1 (24)
korvaa RT 07-10946
LVI 05-10440
SIT 05-610065
Ratu 437-T
KH 27-00422

SISÄLLYSLUETTELO

ESIPUHE

JOHDANTO

Sisäympäristön tavoitearvojen valitseminen
Sisäilmastoluokituksen käytön rajoitukset

- 1 SISÄILMASTON TAVOITEARVOT (S)
 - 1.1 Soveltamisala
 - 1.2 Sisäilmastoluokat
 - 1.3 Sisäympäristön tekniset tavoitearvot rakennuksen käytön aikana
 - 1.3.1 Yleistä
 - 1.3.2 Lämpöolosuhteiden tavoitearvot
 - 1.3.3 Sisäilman laadun tavoitearvot
 - 1.3.4 Ääniolosuhteiden tavoitearvot
 - 1.3.5 Valaistuksen tavoitearvot
 - 1.4 Luokituksen vaatimusten todentaminen
 - 1.4.1 Luokituksen käyttö sopimuksissa
 - 1.4.2 Soveltaminen kiinteistönhoitosopimuksissa
- 2 SUUNNITTELU- JA TOTEUTUSOHJEET
 - 2.1 Rakennuttaminen
 - 2.1.1 Tavoitteen asettaminen
 - 2.1.2 Suunnittelun ohjaus
 - 2.1.3 Sisäilmastoluokituksen huomioon ottaminen asiakirjoissa
 - 2.2 Rakennussuunnittelu ja rakennusmateriaalien valinta
 - 2.2.1 Rakennus- ja rakennesuunnittelu
 - 2.2.2 Rakennuksen ilmannäköviva



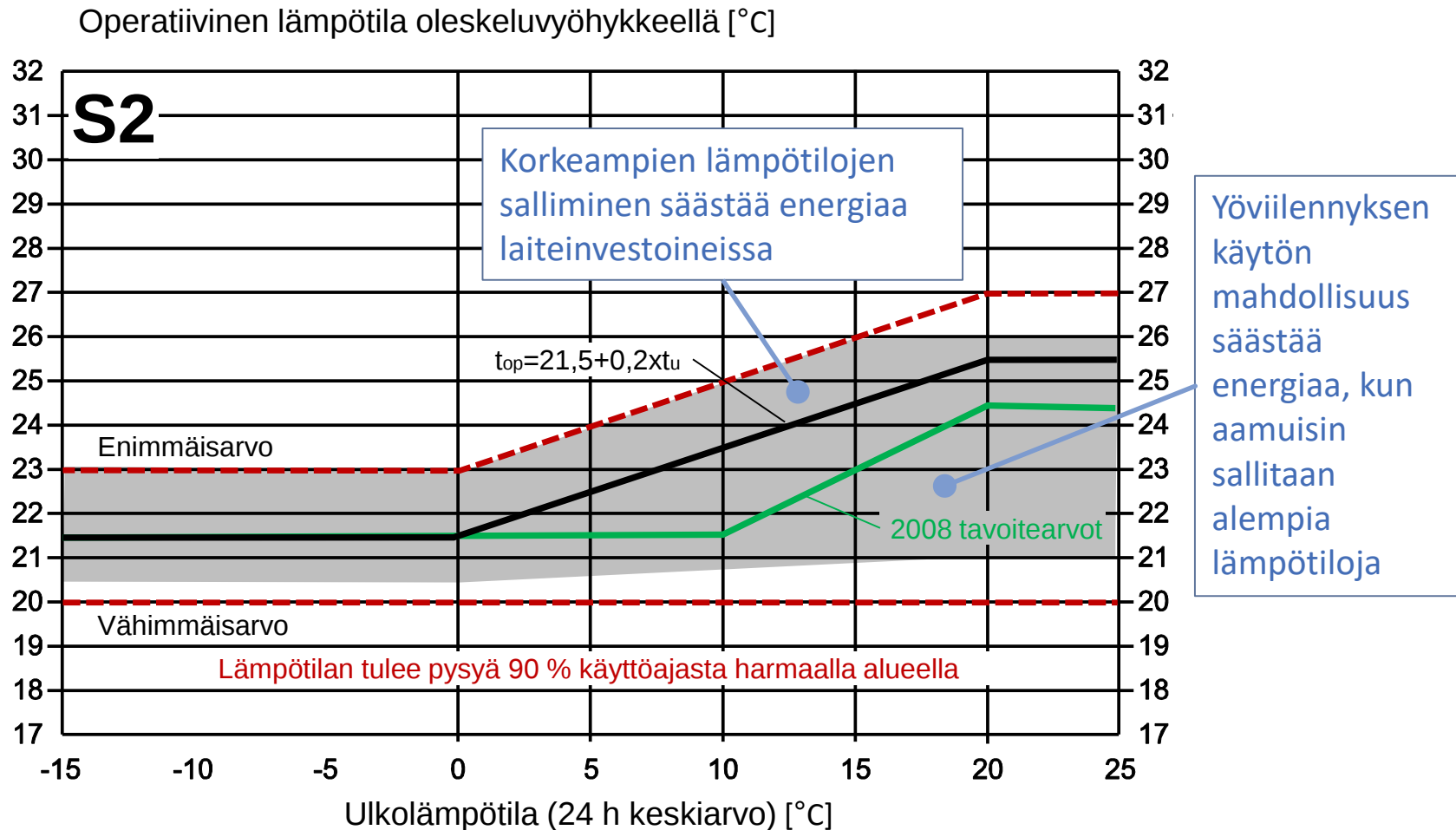
Sisäilmastoluokitus 2018

- Vapaaehtoinen työkalu tavoitteiden asettamiseen
 - S1 Yksilöllinen sisäilmasto
 - S2 Hyvä sisäilmasto
 - S3 Tyydyttävä sisäilmasto
 - Säädösten edellyttämä vähimmäistaso
- Päivityksen tavoitteena vastata käyttäjien toiveisiin sekä muutoksiin säädöksissä ja standardeissa
 - Luokituksen soveltamisen helppous
 - Energiatehokkuusvaatimukset
- Sisäilmastoluokitus 2018 julkaistaan 14.5.2018.

Tekniset tavoitearvot

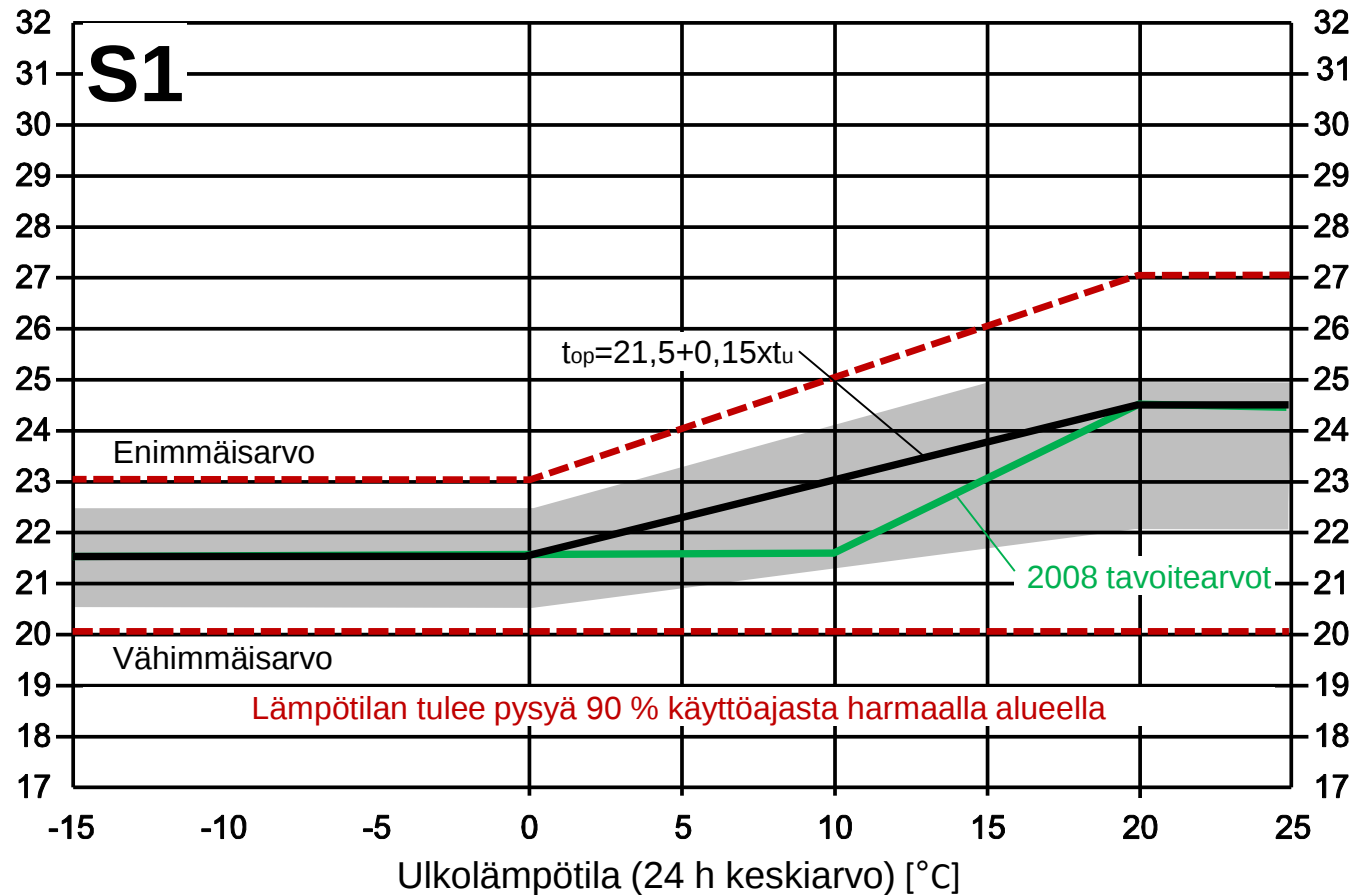
- Sisäilmastoluokitus 2018:ssa:
 - operatiivinen lämpötila
 - ilman liikenopeus
 - hiilidioksidipitoisuus
 - **pienhiukkaspitoisuus ja I/O-suhde**
 - radonpitoisuus
 - valaistussuureet (viittaus standardiin)
 - akustisen suunnittelun suureet (viittaus standardiin)

Lämpötilan tavoitearvot



Lämpötilan tavoitearvot

Operatiivinen lämpötila oleskeluvyöhykkeellä [°C]

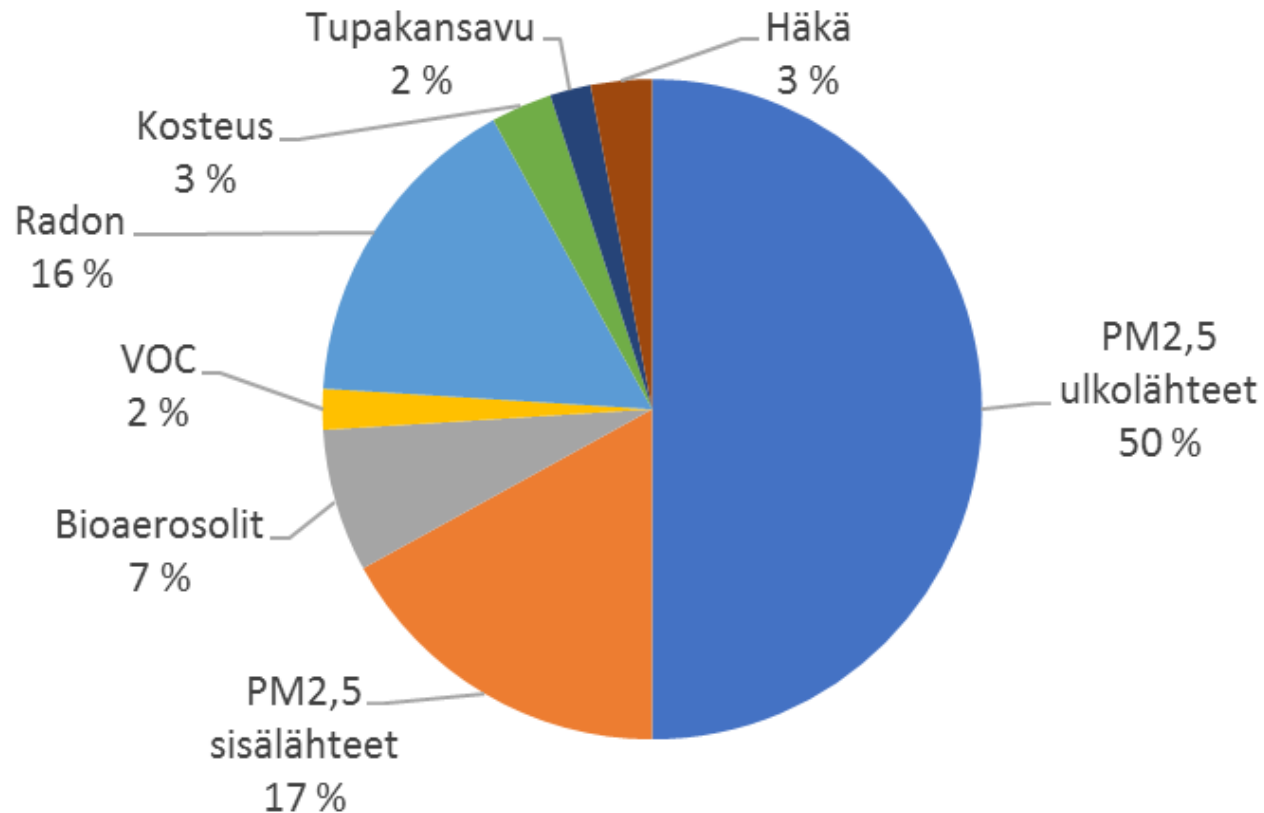


Lämpöolojen suunnittelu- ja tavoitearvoja

		SIY2018 S1	SIY2018 S2	YM 1009/17	STM 545/2015
Jäähdytyksen suunnitteluarvo	°C	24,5	25,5	(27)	32
Lämmityksen suunnitteluarvo	°C	21,5	21,5	21	18
Ilman nopeus, $t_{ilma}=21$ °C	m/s	<0,15	<0,15	<0,20*	<0,23
Ilman nopeus, $t_{ilma}=23$ °C	m/s	<0,15	<0,20	—	<0,28
Ilman nopeus, $t_{ilma}=25$ °C	m/s	<0,20	<0,25	—	<0,35
Pystysuuntainen It-ero (0,1/1,1 m)	°C	<2	<3	—	—
Lattian pintalämpötila, vähintään	°C	19	19	—	19
Lattian pintalämpötila, enintään	°C	29	29	—	

*FINVAC Ilmanvaihdon mitoitusopas

Sisäilmaston tautitaakka (THL Report 2/2013)



Suomessa n. 13000 menetettyä elinvuotta, n. 1 mrd euroa

Ääni- ja valaistusolosuhteet

Avotilatoimisto					
Taustäänitaso ei saa olla liian alhainen, mutta ääni ei myöskään olla kapeakaistaista					
			S1	S2	S3
Äänitasoeroluku työhuoneeseen	$D_{nT,w}$	dB	≥ 30	≥ 25	≥ 25
Äänitasoeroluku neuvotteluhuoneeseen	$D_{nT,w}$	dB	≥ 35	≥ 30	≥ 30
Askeläänitasoluku ympäröivistä tiloista	$L'_{nT,w} + C_{l,50-2500}$	dB	≤ 63	≤ 63	≤ 63
Häiritsevyysetäisyys ²⁾	r_D	m	≤ 4	≤ 6	≤ 8
Puheensiirtoindeksi ³⁾	STI	-	$\leq 0,5$	$\leq 0,5$	$\leq 0,5$
Jälkikaiunta-aika ¹⁾	T	s	$\leq 0,40$	$\leq 0,50$	$\leq 0,60$
LVIS-laitteiden äänitaso	$L_{A,eq}$	dB	35	35	40
Rakennuksen ulkopuolisten lähteiden äänitaso	$L_{A,eq,07-22}$	dB	≤ 40	≤ 40	≤ 45

- Sisätilojen työkohteiden valaistus suunnitellaan standardin *SFS-EN 12464-1* mukaisesti

Rakennuksen tiiveys ja painesuhteet

- Rakennuttaja valitsee yhdessä ilmanvaihtosuunnittelijan kanssa rakennuksen ilmanpitävyydelle tavoitetason, jota vastaava ilmansulkuratkaisu esitetään suunnitelmissa.
- S1 ja S2 luokissa tavoitearvon tulee olla $q_{50} < 1,0 \text{ m}^3/\text{h}, \text{m}^2$
- Lisäksi painesuhteet tulee suunnitella ja hallita sekä todentaa mittauksin
- Rakennuksen tiiveys tulee todentaa mittauksin ja samalla tulee tehdä ilmavuotojen paikannus ja mahdollisten vuotopaikkojen tiivistys.
- Paine-ero ulko- ja sisäilman välillä ei saa muuttua ilmanvaihdosta johtuen.

Ilman laadun suunnittelu- ja tavoitearvoja

		SIY2018 S1	SIY2018 S2	YM 1009/17	STM 545/2015
CO ₂ -pitoisuus yli taustan	ppm	<350	<550	<800	<1150
Radonpitoisuus	Bq/m ³	<100	<100	<200*	(<300)**
Pienhiukkaset, PM _{2.5}	µg/m ³	<10	<10	—	<25
Sisä-ulko-suhde, PM _{2.5}	—	<0,5	<0,7	—	—

* STMp 944/1992

**Tulossa oleva säteilylaki

Ilmanvaihdon mitoitus

- Ulkoilmavirrat
 - S1-luokka: $0,5 \text{ l/s, lattia-m}^2 + 10 \text{ l/s, henkilö}$
 - S2-luokka: **0,35** $\text{l/s, lattia-m}^2 + 7 \text{ l/s, henkilö}$
 - S3-luokka/D2: $0,35 \text{ l/s, lattia-m}^2$ tai vähintään 6 l/s, henkilö
- **Huonelämpötilan hallinta tai varautuminen muuntojoustoon saattaa edellyttää suurempia ilmavirtoja.**
- Erityisistä epäpuhtauslähteistä johtuvien päästöjen aiheuttama ilmanvaihdon tarve on otettava tapauskohtaisesti huomioon.
- Ilmavirtoja on voitava säätää tilojen käytön muuttuessa.
- Normaalin käyttöajan ulkopuolella on rakennuksessa oltava perusilmanvaihto **0,15...0,2** l/s, m^2

Ihmisistä (käytöstä) ja materiaaleista syntyvään epäpuhtauskuormaan perustuva ilmanvaihto EN 16798-2 TR:2016 (E)

Tarkoituksena edistää vähäpäästöisten materiaalien käyttöä lisätty luokka IV, muuten kuten EN 15251:2007

$$q_{tot} = n \times q_p + A \times q_B$$

Luokka	q_p (l/s, hlö)	
I	10,0	3,5
II	7,0	2,5
III	4,0	1,5
IV	2,5	1,0

Luokka	q_B (l/s, m ²)		
	Norm.	Vähäpäästöinen	Hyvin vähän pääst
I	2,0	1,0	0,5
II	1,4	0,7	0,35
III	0,8	0,4	0,2
IV	0,6	0,3	0,15

Ulkoilmavirran suunnittelu- ja tavoitearvoja

Tila	Lattia- ala	SIY 2018 S1		SIY 2018 S2		YM 1009/ 2017	FINVAC	STM 545/2015
	m ² / hlö	dm ³ /s, hlö	dm ³ /s, m ²	dm ³ /s, hlö	dm ³ /s, m ²	dm ³ /s, hlö	dm ³ /s, m ²	dm ³ /s, hlö
Toimitila, normaali tilatehokkuus	10-12	16	1,5	11 13	1,0 1,5	6	1,0 1,5	—
Toimitila, suuri tilatehokkuus	6-8	14	2,0	9 11	1,5	6	1,5	—
Neuvotteluhuone	3	12	4,0	8 9	3,5 4	6	3,0 4	—
Taukotila, kahvio	1,5	11	5,0 7	8	4,0 5	6	2,0 5	—
Hotellihuone		10 15		8 12		6		—
Käytävä ja porrashuone			1 1,5		0,5 1,0		0,5 1,0	—
Opetustila tai muu oleskelutila	2	11	5,5	8	4,0	6	3,0	4
Luentosali		10 11	10,5	8	7,5	6	6,0	4
Käytävä, aula			1,5		1,0		1,0	—
Päiväkodin ryhmätilat	3	12	4,0	8 9	3,0 2,5	6	3,0 2,5	4

Tuloilman suodatus

Taulukko 2.4.3.1. Tuloilmaluokka ja ilmanvaihdon puhtausluokka.

	S1	S2	S3
Tuloilmaluokka ¹⁾	SUP1	SUP2	-
Ilmanvaihtojärjestelmän puhtausluokka	P1	P1	-

¹⁾ (SFS-EN 16798-3)

- Suodattimen valintaan vaikuttaa tuloilmaluokan lisäksi ulkoilman laatu. **Suomessa ulkoilman voidaan yleensä olettaa olevan ODA1- tasoa (Outdoor Air) (SFS-EN 16798-3)** lukuun ottamatta kaikkein vilkkaimpia katualueita (tietoa ulkoilman laadusta Ilmatieteen laitokselta).
- Tuloilmaluokkiin SUP1 ja SUP2 päästään yleensä suodatustasolla ePM_{10} 50-60 %.
- Sisäilmastoluokassa S1 suositellaan käytettävän kaksiportaista suodatusta. Suodatin ei saa päästä kastumaan.

Uusi suodatinstandardi SFS-EN ISO 16890

- Uudessa standardissa suodattimet testataan ja luokitellaan suhteessa koko hiukkaskokoalueeseen
- Suodatinluokat vaihtuvat G, M ja F -luokasta uuteen neljään ePM1, ePM2,5, ePM10 sekä ISO Coarse -luokkaan.
- Kaikki Suomessa myytävät suodattimet tulevat siis olemaan viimeistään vuoden 2018 lopussa tämän uuden luokittelun mukaisesti merkittyjä.
- Suodattimille tehtävät testit muuttuvat vastaamaan paremmin todellisen hengitysilman asettamia vaatimuksia.

pääloukka	Mittausväli (µm ja luokitus)	määritelmä PM _x -hiukkasille*
ePM ₁	0,3 ... 1 ja erotusaste ≥ 50%	Hiukkaset, jotka läpäisevät halkaisijaltaan 1 µm aukon 50-prosenttisesti
ePM _{2.5}	0,3 ... 2,5 ja erotusaste ≥ 50%	Hiukkaset, jotka läpäisevät halkaisijaltaan 2,5 µm aukon 50-prosenttisesti
ePM ₁₀	0,3 ... 10 ja erotusaste ≥ 50%	Hiukkaset, jotka läpäisevät halkaisijaltaan 10 µm aukon 50-prosenttisesti
Coarse	0,3 ... 10 ja erotusaste < 50%	Hiukkaset, jotka läpäisevät halkaisijaltaan 10 µm aukon alle 50-prosenttisesti

Rakennustöiden puhtausluokitus

- Tilojen tulee täyttää toimintakoevaiheelle asetetut puhtausvaatimukset ennen ilmanvaihtojärjestelmän käynnistämistä, jotta estetään järjestelmän likaantuminen.
- Rakennussiivouksessa ja kaksivaiheisessa loppusiivouksessa käytettävien imureiden vaatimusten määrittely
- P2-luokitus poistettu (sille ei aikaisemmin ollut vaatimuksia vaan tarkoitti normaalia hyvän rakentamisen mukaista käytäntöä)

Taulukko 2.3.3. Puhtausluokan P1 pölykertymän enimmäistasot.

Tarkastusajankohta	Arvioitavat pinnat	Pölykertymä [peitto-%] (SFS 5994 INSTA 800)
Ennen ilmanvaihdon toimintakokeita	Alakaton yläpuolella olevat pinnat. Näkyvät pinnan ja kalusteiden sisäpinnat pl. lattiapinnat	5,0
Ennen rakennuksen luovutusta	Näkyvät pinnat ja kalusteiden sisäpinnat	1,0
	Lattiapinnat	3,0

M1-luokan kriteerit

M1 (2018) 28d	SER $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$	Pienet pinnat 2 m^2 ja erittäin pienet pinnat $0,4\text{m}^2$ $\mu\text{g}/\text{m}^3$
TVOC	≤ 200	≤ 20
Yksittäinen VOC $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\leq \text{EU-LCI}$	$\leq \text{EU-LCI}/10$
Formaldehydi	≤ 50	≤ 10
Ammoniakki	≤ 30	≤ 10
Karsinogeenit (CRM- yhdisteet) per yhdiste	≤ 1	≤ 1
Hajun hyväksyttävyys	≥ 0.0	≥ 0.0

M1-kriteerit pehmustetuille tuoleille

- Luokitellaan kangas- ja keinonahkapäällysteisiä pehmustettuja toimistotuoleja
- Vaatimukset mallihuonepitoisuuksina, kuten pienet pinnat 2 m²
- Emissiotestit 3d ikäisenä, hajun aistinvarainen arviointi 3-4 päivän vanhana
- Tuolit testataan kangasryhmittelyn perusteella
- Hakemukseen laitetaan tieto, ettei kankaalle ole tehty homeenestokäsittelyä

Kiitos!

Sisäilmaston, rakennustöiden ja pintamateriaalien luokitus 1995

Olli Seppänen ja Risto Ruotsalainen

Sisäilmastoluokitus 2000

Jorma Säteri ja Harri Hahkala

Sisäilmastoluokitus 2008

Jorma Säteri, Tarja Andersson,
Valtteri Hongisto ja Jarek Kurnitski

Sisäilmastoluokitus 2018

Jorma Säteri ja Mervi Ahola

PT 17 Sisäilmastoluokitus, Pj. Pertti Pasanen, Itä-Suomen yliopisto

S- ja P-osiot:

Tarja Andersson, Valtteri Hongisto, Risto Kosonen,
Hannu Martikainen, Juha Mutttilainen, Heikki Mäki,
Sauli Paloniitty, Marianna Tuomainen ja Mika Vuolle.

Ilmavirtojen ohjearovot:

FINVAC asiantuntijaryhmä, pj. Olli Seppänen

M-luokitusten kehitystyö:

Helena Järnström, Mika Ronkainen, Kristina Saarela,
Arja Valtanen, Jorma Säteri, Laura Sariola ja Leif Wirtanen.