

**EUROVENT 4/23 - 2022**

# **VAL AV FILTER KLASSADE ENLIGT EN ISO 16890 FÖR ALLMÄNVENTILATION**

## **FJÄRDE UTGÅVAN**

Utgiven den 14 januari 2022 av  
Eurovent, 80 Bd A. Reyers Ln, 1030 Bryssel, Belgien  
[secretariat@eurovent.eu](mailto:secretariat@eurovent.eu)



# DOKUMENTHISTORIK

Denna branschrekommendation / Code of Good Practice från Eurovent ersätter alla tidigare utgåvor, som automatiskt dras in i och med att detta dokument publiceras.

## ÄNDRINGAR

Denna Eurovent-publikation har ändrats jämfört med tidigare utgåvor på följande sätt:

Ändringar jämfört med	Huvudsakliga förändringar
1:a utgåvan	Rättelse av tryckfel i Tabell 3 [filtreringsgrad ePM <sub>10</sub> för SUP 4.
1:a utgåvan (uppdatering 1)	Tillagt rekommenderade minsta filtreringsgrader (Tabell 3). Tillagt specifikation för filterklasser som matchar minsta filtreringsgrader (Tabell 7).
2:a utgåvan	Tillagt filterklasser för luftkvalitetskategorierna ODA 2/SUP 1, ODA 3/SUP 1 och ODA 3/SUP 2 (Tabell 7).
3:e utgåvan	Anpassning till Världshälsoorganisationens riktlinjer om koncentrationsgränser för PM <sub>2,5</sub> och PM <sub>10</sub> .
4:e utgåvan	Detta dokument.

## FÖRORD

### I ETT NÖTSKAL

Syftet med denna rekommendation är att:

- Ange riktlinjer för val av luftfilter klassade enligt EN ISO 16890
- Ge en översikt över skillnader mellan klassificering enligt EN 779 och EN ISO 16890
- Öka medvetenheten om energieffektiviteten hos luftfilter

### FÖRFATTARE

Detta dokument är publicerat av Eurovent Association och bereddes gemensamt av deltagare i produktgruppen 'Air Filters' (PG-FIL), som representerar en överväldigande majoritet av alla tillverkare av dessa produkter som är aktiva på EMEA-marknaden.

Dokumentet är översatt i samarbete med Svensk Ventilation.

### RÄTTIGHETER

© Eurovent, 2022

Om inte annat anges nedan får denna publikation återges helt eller delvis förutsatt att källan anges. För att använda eller återge foton eller annat material som inte ägs av Eurovent måste tillstånd inhämtas direkt från rättighetsinnehavaren.

### FÖRESLAGEN CITERING

Eurovent AISBL / IVZW / INPA. (2022). Eurovent 4/23 - 2022 - Val av filter klassade enligt ISO 16890 för allmänventilation - fjärde utgåvan. Bryssel: Eurovent.

### VIKTIGA ANMÄRKNINGAR

Eurovent Association utfärdar inge certifiering baserad på detta dokument. Alla certifieringsärenden hanteras av föreningens oberoende dotterbolag Eurovent Certita Certification. För ytterligare information besök [www.eurovent-certification.com](http://www.eurovent-certification.com).



# INNEHÅLL

DOKUMENTHISTORIK.....	2
Ändringar.....	2
FÖRORD.....	2
I ett nötskal.....	2
Författare.....	2
Rättigheter.....	2
Viktiga anmärkningar.....	2
INNEHÅLL.....	4
1. INLEDNING.....	6
1.1 Vikten av filtrering.....	6
1.1.1 Påverkan på hälsan.....	6
1.1.2 Sjukdomsbelastning.....	7
1.2 Betydelsen av fina partiklar.....	8
2. JÄMFÖRELSE AV FILTEREFFEKTIVITETSKLASSNING ENLIGT EN ISO 16890 OCH EN 779.....	9
3. JÄMFÖRELSE AV KLASSNING ENLIGT EN 779 OCH EN ISO 16890 FÖR SAMMA FILTER.....	9
4. REKOMMENDATION FÖR VAL AV FILTERKLASS ENLIGT EN ISO 16890.....	10
4.1 WHO:s tröskelvärden.....	10
4.2 Databas för luftföroreningar i omgivningen.....	10
4.3 Partikelemissioner inomhus.....	10
4.4 Rekommenderad filtreringsgrad beroende på utelufts- och tilluftskategori.....	10
4.4.1 Utomhusluftskategorier.....	11
4.4.2 Tilluftskategorier.....	12
4.5 Rekommenderade minsta filtreringsgrader.....	12
4.6 Tilläggsrekommendationer rörande skydd för inneklimatsystem.....	13
5. BERÄKNING AV SAMMANLAGD FILTRERINGSGRAD I FLERSTEGSFILTRERING.....	16
6. ENERGIEFFEKTIVITET HOS FILTER.....	16
7. SAMMANFATTNING.....	17
8. LITTERATUR.....	17
9. ANNEX.....	18
9.1 Jämförelse mellan filter klassade enligt EN 779 och EN ISO 16890.....	18
9.2 Tilläggsrekommendation när gasfiltrering tillämpas.....	18
9.3 Filterklasser enligt EN ISO 16890 som uppfyller rekommenderad minsta filtreringsgrad.....	19



# 1. INLEDNING

Den nya standarden EN ISO 16890, publicerad i slutet av 2016, har fastställt ett system för effektivitetsklassificering av luftfilter baserat på particulate matter (PM). Denna nya klassificering, som inför effektivitet för olika partikelstorleksområden (PM<sub>1</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>) erbjuder helt nya, hittills otillgängliga, möjligheter att planera inomhusluftens kvalitet. (IAQ). Dock skiljer den sig avsevärt från den gamla klassificeringen som definieras i den välkända och allmänt tillämpade standarden EN 779.

Även om ISO 16890-klassificeringen skapar ett effektivt IAQ-designverktyg för ingenjörer och underhållspersonal, så saknas det, när det här dokumentet publiceras, motsvarande europeiska riktlinjer för korrekt filterklassval som tar hänsyn till tillräcklig inomhusluftkvalitet (IAQ) för olika applikationer.

Den nya standarden EN 16798-3:2017, som ersätter den allmänt kända EN 13779, uppfattas som den huvudsakliga vägledningen för VVS-konsulter när man konstruerar filter i ventilationssystem. Den hänvisar fortfarande till EN 779. Samexistensperioden för de båda standarderna förväntas ta slut i mitten av 2018. Därefter dras EN 779:2012 in.

**Huvudsyftet med denna Eurovent-rekommendation är att fylla detta tomrum och erbjuda långtgående vägledning i att välja filter klassade enligt EN ISO 16890 för allmänventilation. Rekommendationen kan också bidra till nästa revidering av EN 16798-3 när hänsyn ska tas till EN ISO 16890.**

**Publikationen riktar sig till alla yrkesverksamma inom VVS som arbetar med ventilationssystem, speciellt konsulter, fastighetsförvaltare och tillverkare av utrustning inklusive luftfilter.**

## 1.1 VIKTEN AV FILTRERING

Människor vistas inomhus upp till 90% av sina liv. Inte bara hemma, utan på olika ställen som kontor, skolor, restauranger, köpcentrum eller biografer. Det är självklart att tillgång till ren inomhusluft är avgörande för hälsan för befolkningen i allmänhet, och särskilt för känsliga grupper som spädbarn, barn eller äldre.

### 1.1.1 PÅVERKAN PÅ HÄLSAN

Otaliga studier har visat på ett nära samband mellan inomhusluftkvalitet och vår hälsa. De visar också att partiklar (PM) påverkar människor mer än någon annan luftförorening.

Partiklar (PM) utgörs huvudsakligen av sulfat, nitrat, ammoniak, natriumklorid, sot, mineraldamm, förbränningspartiklar och vatten. Det är en komplex blandning av fasta och flytande partiklar av organiska och oorganiska ämnen som svävar i luften.

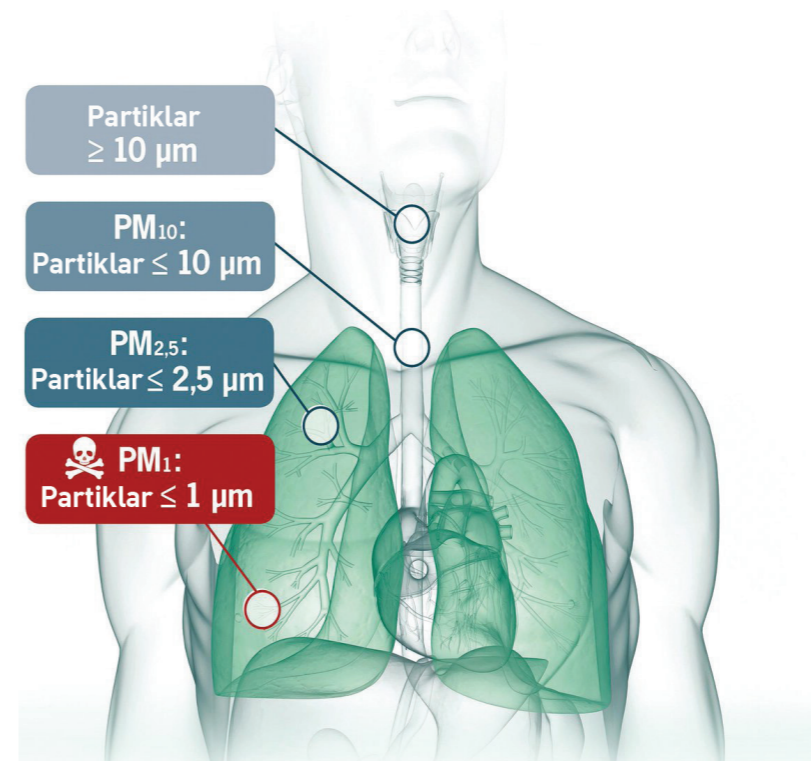
Partiklars påverkan på människors hälsa har redan tidigare studerats noga. Resultaten visar att fint damm kan vara en allvarlig hälsofara. De viktigaste sjukdomarna som förknippas med (orsakas eller försvåras av) partikelföroreningar inomhus är:

- Allergi och astma
- Lungcancer
- Hjärt- och kärlsjukdomar
- Kronisk obstruktiv lungsjukdom (KOL)
- Demens

Dessutom finns det bra belegg för påverkan av olika partikelstorlekar <sup>1</sup>:

<sup>1</sup> Observera att den större fraktionen alltid innefattar den mindre.

PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	PM <sub>1</sub>
Partiklar med diameter 10 µm eller mindre kan nå andningsvägarna och potentiellt orsaka nedsatt lungfunktion.	Partiklar med diameter 2,5 µm eller mindre kan tränga ner i lungorna och orsaka nedsatt lungfunktion, hud- och ögonproblem.	Partiklar med diameter 1 µm eller mindre är de farligaste. De är små nog att tränga ut i blodomloppet och ge cancer, hjärt- och kärlsjukdomar samt demens.



© Camfil AB

### 1.1.2 SJUKDOMSBÖRDAN

Genomförd forskning har fastställt sjukdomsbördan (burden of disease, BoD). Sjukdomsbörda mäts i så kallade funktionsjusterade levnadsår (DALY). Detta tidsbaserade mått kombinerar förlorade levnadsår orsakade av för tidig död och förlorade levnadsår på grund av tid som levts utan full hälsa. Måttet togs ursprungligen fram 1990.

Den totala uppskattade sjukdomsbördan som kan hänföras till inomhusluftens kvalitet inom EU är cirka 2 miljoner DALY per år, vilket innebär att två miljoner år av hälsosamt liv förloras varje år. Det är värt att notera att enligt den senaste uppskattningen som gjorts av franska ekonomer kan kostnaden för 1 DALY uppgå till 100.000 EUR. På global nivå orsakar bristfällig luftkvalitet inomhus stora förluster.

## 1.2 BETYDELSEN AV FINA PARTIKLAR

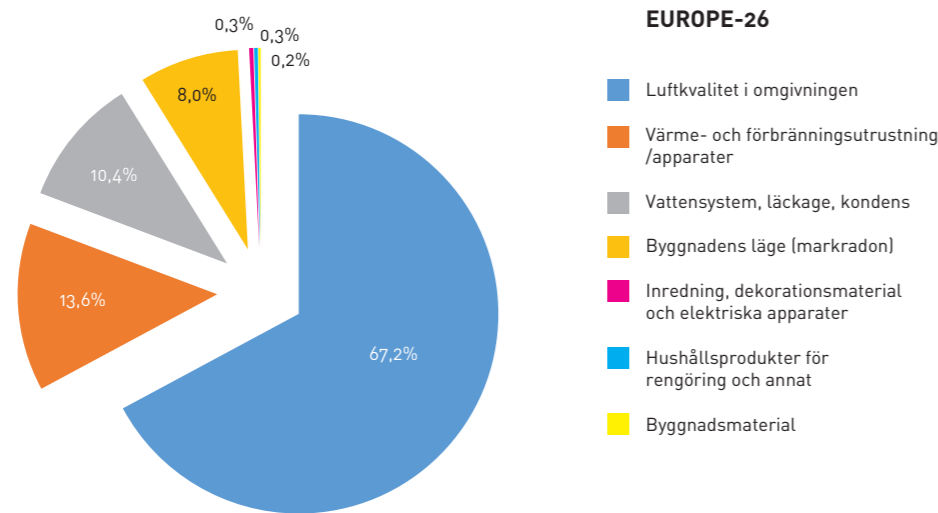
Luftföroreningar utomhus spelar en viktig roll för den luft vi utsätts för inomhus. Eftersom ventilationen förser byggnader med kontinuerlig luftväxling, så kommer de fina partiklar vi utsätts för inomhus mestadels från utomhusluften, särskilt i områden med mycket trafik. Den andra exponeringskällan är förbränning inomhus för matlagning och uppvärmning (om det finns).

De fina partiklarna i utomhusluften kommer huvudsakligen från förbränning, lokalt eller på håll. Detta gäller särskilt där nivåerna överstiger bakgrundsnivån på landsbygden.

Något som många inte känner till är att, i kraftigt förorenade områden (tung industri, stadskärnor med tät trafik) så får inomhusluften över 90% av de partikelhalter man uppmäter i omgivningen, om man saknar filtrering.

Att använda korrekt valda effektiva luftfilter i ventilations-systemen kan väsentligt reducera partikelexponeringens påverkan på sjukdomsbördan. (BoD).

### Dålig luftkvalitet i omgivningen påverkar sjukdomsbördan mest



## 2. JÄMFÖRELSE AV FILTEREFFEKTIVITETSKLASSNING ENLIGT EN ISO 16890 OCH EN 779

**Som redan påtalats, skiljer sig effektivitetsklassningen hos EN ISO 16890 totalt från effektivitetsdefinitionen i EN 779.**

Båda standarderna handlar om att utvärdera filtreringseffekten hos grov- och finfilter som används i allmän ventilation. Men i EN 779:2012 baseras effektivitetsklassningen på 0,4 µm-partiklar, medan EN ISO 16890 definierar effektiviteten för partiklar i olika storleksfraktioner, nämligen: **PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> och PM<sub>1</sub>**.

Dessa väsentliga skillnader i klassificeringsdefinitionen, men även i provningsmetoder betyder att filterklasser enligt EN ISO 16890 och EN 779 inte kan jämföras direkt eller konverteras med hjälp av någon beräkningsmetod.

Dessutom kan olika filter med samma klass enligt EN 779 helt korrekt hamna i olika klasser enligt EN ISO 16890.

## 3. JÄMFÖRELSE AV KLASSNING ENLIGT EN 779 OCH EN ISO 16890 FÖR SAMMA FILTER

**För att ge en allmän översikt av hur de båda klassningarna överensstämmer med varandra har Eurovent, baserat på verkliga provningsdata, låtit jämföra klassningarna enligt EN 779 respektive EN ISO 16890 för samma filter.**

Jämförelsen speglar en faktisk överlappning av respektive klasser och togs fram med hjälp av information från Eurovent Certita Certifications program för luftfilter för allmän ventilation. Detta program innefattar fullständig provning enligt både EN 779 och EN ISO 16890 som utförts av ackrediterade tredjepartslaboratorier. De tillverkare som

deltar i detta program representerar tillsammans 70% av den europeiska marknaden.

En jämförelsetabell finns som Bilaga 1 till denna rekommendation. De data som använts för denna version omfattar 91 filtertyper.

Tabellen kommer att uppdateras i kommande utgåvor av rekommendationen, tillsammans med det växande antalet provningsresultat.

## 4. REKOMMENDATION FÖR VAL AV FILTERKLASS ENLIGT EN ISO 16890

### 4.1 WHO:S TRÖSKELVÄRDEN

Den välkända och allmänt accepterade rekommendationen för tröskelvärden för partikelkoncentrationer i luften vi andas publicerades av Världshälsoorganisationen (WHO) 'WHO global air quality guidelines 2021'. Dessa gränsvärden syftade till att uppnå så låg partikelkoncentration som möjligt, eftersom inga riskfria tröskelvärden för hälsan har kunnat identifieras.

När man väljer filterklass beaktas följande gränser för årsmedelvärde:

- Årsmedelvärde för  $PM_{2,5} < 5 \mu g/m^3$
- Årsmedelvärde för  $PM_{10} < 15 \mu g/m^3$

För närvarande finns inga rekommendationer för koncentrationen av  $PM_1$ .

### 4.2 DATABAS FÖR LUFTFÖROENINGAR I OMGIVNINGEN

Information om luftföroeningar utomhus på olika platser över hela världen finns i WHO:s databas. Den senaste utgåvan från 2014 innehåller övervakningsresultat från nästan 1.600 städer i 91 länder. Luftkvalitet representeras av årsmedelkoncentration av partiklar ( $PM_{10}$  och  $PM_{2,5}$ ). Den fullständiga databasen finns på WHO:s webbsida [www.who.int](http://www.who.int).

### 4.3 PARTIKLEMISSIONER INOMHUS

Att bara känna till partikelhalten i utomhusluften räcker inte för att välja rätt filterklass i ett ventilationssystem. Eftersom partiklar uppstår även inne i byggnader, bör partikelhalten i tilluften vara lägre än den partikelhalt som man vill hålla inomhus. Detta tillåter oss att upprätthålla

föreskrivna tröskelvärden genom att tillämpa den så kallade utspädningsprincipen. Härigenom kan, beroende på den önskade partikelhalten, tilluften indelas i olika kategorier (SUP).

Partikelutsläppen inomhus kommer huvudsakligen från matlagning, förbränning (levande ljus, eldstäder, oventilerade rumsvärmare eller fotogenkaminer, tobaksrökning) och hobbyer. Inomhuspartiklar kan också vara av biologiskt ursprung.

Därför bör man beakta både utomhusluftens kvalitet och utsläppen inomhus när man bestämmer den filtreringsgrad som ska ge önskad luftkvalitet inomhus.


### 4.4 REKOMMENDERAD FILTRERINGSGRAD BEROENDE PÅ UTELUFTS- OCH TILLUFTSKATEGORI

För att förenkla valproceduren för filterklass, och ändå ta hänsyn till alla relevanta faktorer, inför denna Eurovent-rekommendation en metod som matchar rekommenderad minsta filtreringsgrad med kategorierna för både uteluft och tilluft. För att hålla sig konsekvent på internationell nivå hänvisar metoden till gränsvärden som rekommenderas av WHO.

Eftersom det vanligen är svårt att uppskatta partikelutsläppen inomhus, pekar denna rekommendation också ut typiska tillämpningsexempel för respektive tilluftskategori.

I denna rekommendation definieras 3 uteluftskategorier (ODA) och 5 tilluftskategorier på liknande sätt som i EN 16798-3, men standarden hänvisar fortfarande till WHO:s riktlinjer från 2005, medan rekommendationen refererar till WHO:s riktlinjer från 2021.

#### 4.4.1 UTMOMHUSLUFTSKATEGORIER

Kategori	Beskrivning	Typisk miljö
ODA 1	<b>UTMOMHUSLUFT SOM ENDAST TILLFÄLLIGT KAN VARA FÖROENAD AV PARTIKLAR</b>  Tillämpas där WHO:s (2021) riktlinjer är uppfyllda (årsmedelvärde $PM_{2,5} \leq 5 \mu g/m^3$ and $PM_{10} \leq 15 \mu g/m^3$ ).	
ODA 2	<b>UTMOMHUSLUFT MED HÖGA PARTIKELHALTER</b>  Tillämpas där partikelhalterna överskrider WHO:s riktlinjer med en faktor upp till 1,5 (årsmedelvärde $PM_{2,5} \leq 7,5 \mu g/m^3$ and $PM_{10} \leq 22,5 \mu g/m^3$ ).	
ODA 3	<b>UTMOMHUSLUFT MED MYCKET HÖGA PARTIKELHALTER</b>  Tillämpas där partikelhalterna överskrider WHO:s riktlinjer med en faktor större än 1,5 (årsmedelvärde $PM_{2,5} > 7,5 \mu g/m^3$ and $PM_{10} > 22,5 \mu g/m^3$ ).	

Tabell 1: Uteluftskategorier

#### 4.4.2 TILLUFTSKATEGORIER

<b>SUP 1</b>	Avser tilluftskategori med partikelhalt som uppfyllde gränsvärdena i WHO:s (2021) riktlinje multiplicerat med en faktor 0,25 (årsmedelvärde $PM_{2,5} \leq 1,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ and $PM_{10} \leq 3,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).
<b>SUP 2</b>	Avser tilluftskategori med partikelhalt som uppfyllde gränsvärdena i WHO:s (2021) riktlinje multiplicerat med en faktor 0,5 (årsmedelvärde $PM_{2,5} \leq 2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ and $PM_{10} \leq 7,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).
<b>SUP 3</b>	Avser tilluftskategori med partikelhalt som uppfyllde gränsvärdena i WHO:s (2021) riktlinje multiplicerat med en faktor 0,75 (årsmedelvärde $PM_{2,5} \leq 3,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ and $PM_{10} \leq 11,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).
<b>SUP 4</b>	Avser tilluftskategori med partikelhalt som uppfyllde gränsvärdena i WHO:s (2021) riktlinje (årsmedelvärde $PM_{2,5} \leq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ and $PM_{10} \leq 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).
<b>SUP 5</b>	Avser tilluftskategori med partikelhalt som uppfyllde gränsvärdena i WHO:s (2021) riktlinje multiplicerat med en faktor 1,5 (årsmedelvärde $PM_{2,5} \leq 7,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ and $PM_{10} \leq 22,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Tabell 2: Tilluftskategorier

#### 4.5 REKOMMENDERADE MINSTA FILTRERINGSGRADER

De minsta filtreringsgrader som detta dokument rekommenderar avser olika storleksområden för partiklar, beroende på tillämpning (den typ av lokal som ventilationssystemet betjänar).

Filtrering i klass  $ePM_1$  visas för de mest krävande tillämpningarna med höga eller medelhöga hygienkrav

(SUP 1 and SUP 2). För lokaler med basala och låga hygienkrav (SUP 3) rekommenderas filtrering i klass  $ePM_{2,5}$ . För tillämpningar med mycket låga eller inga hygienkrav (SUP 4 and SUP 5), visas Filtrering i klass  $ePM_{10}$ .

Rekommenderade minsta avskiljningsgrader beroende på ODA- och SUP-kategorier sammanfattas i Tabell 3 nedan.

		TILLUFT						
		UTELUFT		SUP 1*	SUP 2*	SUP 3**	SUP 4	SUP 5
		$PM_{2,5}$	$PM_{10}$	$PM_{2,5} \leq 1,25$ $PM_{10} \leq 3,75$	$PM_{2,5} \leq 2,5$ $PM_{10} \leq 7,5$	$PM_{2,5} \leq 3,75$ $PM_{10} \leq 11,25$	$PM_{2,5} \leq 5$ $PM_{10} \leq 15$	$PM_{2,5} \leq 7,5$ $PM_{10} \leq 22,5$
Category		$PM_{2,5}$	$PM_{10}$	$ePM_1$	$ePM_1$	$ePM_{2,5}$	$ePM_{10}$	$ePM_{10}$
<b>ODA 1</b>	$\leq 5$	$\leq 15$		70%	50%	50%	50%	50%
<b>ODA 2</b>	$\leq 7,5$	$\leq 22,5$		80%	70%	70%	80%	50%
<b>ODA 3</b>	$> 7,5$	$> 22,5$		90%	80%	80%	90%	80%

Tabell 3: Rekommenderade min.  $ePM_x$  filtreringsgrader beroende på ODA- och SUP-kategori (årsmedelvärden för  $PM_x$  in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

\* Minimikrav på filtreringsgrad ISO  $ePM_1$  50% avser ett slutligt filtersteg

\*\* Minimikrav på filtreringsgrad ISO  $ePM_{2,5}$  50% avser ett slutligt filtersteg

De presenterade avskiljningsvärdena rör både enkelfilter och system med flera filtersteg med sammanlagd filtreringsgrad. En metod för att beräkna sammanlagd filtreringsgrad beskrivs i nästa kapitel.

Tabell 7 i Annex visar icke uttömmande exempel på filterklassspecifikationer som uppfyller rekommenderade minsta filtreringsgrader för respektive SUP/ODA-kategori.

#### 4.6 TILLÄGGSREKOMMENDATIONER RÖRANDE SKYDD FÖR INNEKLIMATSYSTEM

Eftersom uppgiften för luftfiltren i inneklimatsystem inte bara är att skydda ventilerade rum från alltför höga föroreningsnivåer, utan även att skydda inneklimatsystemet i sig, bör den minsta filtreringsgraden hos ett första filtersteg (vid uteluftsintag) vara minst  $ePM_{10}$  50%.

Dock, om befuktning tillämpas i systemet, bör den minsta filtreringsgraden i ett filter som sitter nedströms befuktaren vara minst  $ePM_{2,5}$  65%.

Exempel på typiska tillämpningar som motsvarar respektive SUP-kategorier visas i Tabell 4 nedan:

KATEGORI	ALLMÄN VENTILATION
SUP 1	
SUP 2	<p><b>Rum avsedda för permanent vistelse.</b> Exempel: Förskolor, kontor, hotell, bostäder, mötesrum, utställningshallar, konferensrum, teatrar, biograf, konsertsalar.</p> 
SUP 3	<p><b>Rum där människor vistas tillfälligt.</b> Exempel: Lager, köpcentrum, tvättrum, serverhallar, kopiatorrum.</p> 
SUP 4	<p><b>Rum där människor vistas kortvarigt.</b> Exempel: Toaletter, förråd, trapphus.</p> 
SUP 5	<p><b>Rum där ingen vistas.</b> Exempel: Soprum, datacenter, underjordiska bilparkeringar.</p> 

Tabell 4: Allmän ventilation - indikativa tillämpningsexempel matchade med motsvarande SUP-kategorier

KATEGORI	INDUSTRIVENTILATION
SUP 1	<p><b>Tillämpningar med höga hygienkrav.</b> Exempel: Sjukhus, läkemedels-, elektronik- och optisk industri, tilluft i renrum.</p> 
SUP 2	<p><b>Tillämpningar med medelhöga hygienkrav.</b> Exempel: Livsmedelstillverkning.</p> 
SUP 3	<p><b>Tillämpningar med basala hygienkrav.</b> Exempel: Livsmedelstillverkning med basala hygienkrav.</p> 
SUP 4	<p><b>Tillämpningar utan hygienkrav.</b> Exempel: Allmänna produktionsområden inom fordonsindustrin.</p> 
SUP 5	<p><b>Produktionsområden inom tung industri</b> Exempel: Stålverk, smältverk, svetsanläggningar.</p> 

Tabell 4: Industriventilation - indikativa tillämpningsexempel matchade med motsvarande SUP-kategorier



## 5. BERÄKNING AV SAMMANLAGD FILTRERINGSGRAD I FLERSTEGSFILTRERING

Eftersom filtreringsgraden per storleksfraktion hos ett luftfilter beror på partikelstorleken, skiljer sig den normaliserade partikelstorleksfördelningen nedströms väsentligt från den uppströms om ett filter.

$ePM_x$ -filtreringsgraderna för ett individuellt filter härledda från EN ISO 16890-1 har beräknats med antagande om en standardiserad partikelstorleksfördelning. Eftersom fördelningen nedströms ett filter väsentligt skiljer sig från denna standardiserade fördelning, måste den komplexa metoden enligt Annex C i EN ISO 16890-1 användas för att beräkna flerstegsfiltreringsgraden.

För att göra grova uppskattningar, rekommenderas följande formel för att bestämma den sammanlagda filtreringsgraden för respektive partikelstorleksfraktion:

$$ePM_{x, cum} = 100 \cdot \left( 1 - \left( \left( 1 - \frac{ePM_{x, s1}}{100} \right) \cdot \left( 1 - \frac{ePM_{x, s2}}{100} \right) \cdot \dots \cdot \left( 1 - \frac{ePM_{x, sn+1}}{100} \right) \right) \right)$$

Där

$ePM_{x, cum}$  är den totala sammanlagda filtreringsgraden för fraktion x  
 $ePM_{x, sn+1}$  är filtreringsgraden per storleksfraktion för varje filtersteg

Detta förenklade tillvägagångssätt förutsätter samma partikelfördelning vid inloppet till vart och ett av stegen. I de flesta fall ger det små avvikelser jämfört med EN ISO 16890-metoden och godtagbar noggrannhet för tekniska beräkningar.

Men, om hög noggrannhet krävs, rekommenderas att kontakta en filterleverantör om att genomföra relevanta beräkningar.

## 6. ENERGIEFFEKTIVITET HOS FILTER

En annan viktig egenskap hos luftfiltret, bortsett från förmågan att avskilja partiklar, är dess flödesmotstånd som direkt kan omräknas till en energiförbrukning. Denna parameter spelar en alltmer viktig roll.

På grund av skärpta ekodesignkrav på ventilationsutrustning är tryckfallet över filter en betydande del av det totala tryckfallet i inneklimatsystem. Det har en avgörande inverkan på den totala energin som förbrukas av mekanisk ventilation. Energieffektiviteten kopplar den förbrukade energimängden (ansträngningen) till filtrets filtreringsgrad (nyttan).

Att förstå denna energieffektivitet är ännu mer relevant om man betänker att många slutanvändare inte är medvetna om att olika filter med samma filtreringsgrad kan skilja sig i energiförbrukning.

Den omfattande metoden för att utvärdera energieffektivitet hos luftfilter klassade enligt EN ISO 16890-1 har utvecklats gemensamt av deltagarna i produktgruppen 'Air Filters' (PG-FIL) och beskrivs i Eurovent Recommendation 4/21 – 2018. Denna rekommendation kan laddas ned från Eurovents webbplats ([www.eurovent.eu](http://www.eurovent.eu)).

## 7. SAMMANFATTNING

På ett omfattande sätt sammanför Eurovent Recommendation 4/23 teoretiska och praktiska aspekter på att planera kvaliteten hos inomhusluften genom luftfiltrering i utrymmen som betjänas av system för mekanisk ventilation.

Den speglar en djup teknisk förståelse och erfarenhet hos de många filterexperterna inom Eurovent Association, och i synnerhet produktgruppen 'Air Filters'.

Denna rekommendation förser VVS-konsulter och ventilationstillverkare med handfasta och verkningsfulla råd för korrekt konstruktion av filtrering.

Jämförelsen mellan 'ny' och 'gammal' klassificering bygger på verkliga provningsdata. Den stöttar fastighetsförvaltare som byter till filter klassade enligt EN ISO 16890-1 som ersättning för filter klassade enligt EN 779.

## 8. LITTERATUR

- [1] World Health Organization. (2021). WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO
- [2] Jantunen M., Oliveira Fernandes E., Carrer P., Kephelopoulou S., Promoting actions for healthy indoor air (IAIAQ), European Commission Directorate General for Health and Consumers, 2011.
- [3] [https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/indoor-particulate-matter#indoor\\_pm](https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/indoor-particulate-matter#indoor_pm).
- [4] Healthvent. Health-based ventilation guidelines for Europe. Work package 8. Impact of the implementation of the ventilation guidelines on burden of disease. Final report 2013-january-31, National Institute for Health and Welfare (THL), Finland, 2012
- [5] EN ISO 16890-1:2017: Air filters for general ventilation – Part 1: Technical specifications, requirements and classification system based upon particulate matter efficiency (ePM), 2017.
- [6] EN 13053: 2006+A1:2011: Ventilation for buildings – Air handling units – Rating and performance for units, components and selection, 2011.
- [7] prEN 16798-3:2014: Energy performance of buildings - Part 3: Ventilation for non-residential buildings - Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems, 2014

## 9. ANNEX

### 9.1 JÄMFÖRELSE MELLAN FILTER KLASSADE ENLIGT EN 779 OCH EN ISO 16890

Som det står i punkt 3, är en direkt översättning mellan klasserna enligt EN 779 till EN ISO 16890 inte möjlig. För att underlätta en indikativ jämförelse, särskilt när ändamålet är att byta ut befintliga filter, har Eurovent Association utvecklat en tabell som visar klasserna enligt både EN 779 och EN ISO 16890 som provats för samma filter.

Jämförelsen visar den faktiska överlappningen mellan klasserna enligt EN 779 och EN ISO 16890 och togs fram ur verkliga provningsdata som tillhandahölls av Eurovent Certita Certification för 91 filter.

EN 779: 2012	EN ISO 16890 – område för verkliga uppmätta medelavskiljningar		
Filter-klass	ePM <sub>1</sub>	ePM <sub>2,5</sub>	ePM <sub>10</sub>
M5	5% - 35%	10% - 45%	40% - 70%
M6	10% - 40%	20% - 50%	60% - 80%
F7	40% - 65%	65% - 75%	80% - 90%
F8	65% - 90%	75% - 95%	90% - 100%
F9	80% - 90%	85% - 95%	90% - 100%

Tabell 5: Jämförelse mellan EN 779 och EN ISO 16890

### 9.2 TILLÄGGSREKOMMENDATION NÄR GASFILTRERING TILLÄMPAS

Enligt bestämmelserna i EN 16798-3:2017, rekommenderas att använda gasfiltrering som komplement till partikelfiltrering i följande kombinationer av luftkvalitet utomhus (gasformiga föroreningar) och tilluftsklasser:

Luftkvalitet utomhus	Tilluftskvalitet				
	SUP 1	SUP 2	SUP 3	SUP 4	SUP 5
ODA (G) 1	Rekommenderas				
ODA (G) 2	Krävs	Rekommenderas			
ODA (G) 3	Krävs	Krävs	Rekommenderas		

Tabell 6: Rekommendation för användning av gasfilter

### 9.3 FILTERKLASSER ENLIGT EN ISO 16890 SOM UPPFYLLER REKOMMENDERAD MINSTA FILTRERINGSGRAD

Rekommenderad minsta filtreringsgrad kan uppnås genom att använda antingen lämplig filterklass (1-stegsfiltrering) eller olika kombinationer av filterklasser (flerstegsfiltrering).

Detta möjliggör en optimering av filtersystemen vid olika kriterier (ODA/SUP-kombinationer), framförallt då energieffektiviteten. Optimering av energieffektiviteten kan enkelt utföras med val av både filtreringsgrad och med Eurovents energiklassificering för respektive filter.

Aktuell filtreringsgrad kan bestämmas direkt baserat på ISO-klassen hos ett filter, där vald SUP-kategori refererar till en ePM-grupp. Filtreringsgrad för andra ePM-fraktioner

än den valda, där flerstegsfiltrering kan användas, finner man i filtrets tekniska datablad. Sammanlagd filtreringsgrad beräknas med formeln i kapitel 5.

För att underlätta ett preliminärt val, presenteras i Tabell 7 nedan några exempel på klasser som uppfyller rekommenderad minsta filtreringsgrad för respektive ODA/SUP-kategori. Observera att denna tabell inte är uttömmande och att det rekommenderas att kontakta en filterleverantör för optimalt val.

Luftkvalitet utomhus		Tilluftskvalitet				
		SUP 1	SUP 2	SUP 3	SUP 4	SUP 5
ODA 1	Exempel 1	ePM <sub>10</sub> 50% + ePM <sub>1</sub> 60%	ePM <sub>1</sub> 50%	ePM <sub>2,5</sub> 50%	ePM <sub>10</sub> 50%	ePM <sub>10</sub> 50%
	Exempel 2	ePM <sub>1</sub> 70%	-	-	-	-
ODA 2	Exempel 1	ePM <sub>1</sub> 50% + ePM <sub>1</sub> 60%	ePM <sub>10</sub> 50% + ePM <sub>1</sub> 60%	ePM <sub>1</sub> 50%	ePM <sub>2,5</sub> 50%	ePM <sub>10</sub> 50%
	Exempel 2	ePM <sub>1</sub> 80%	ePM <sub>1</sub> 70%	ePM <sub>2,5</sub> 70%	ePM <sub>10</sub> 80%	-
ODA 3	Exempel 1	ePM <sub>1</sub> 50% + ePM <sub>1</sub> 80%	ePM <sub>1</sub> 50% + ePM <sub>1</sub> 60%	ePM <sub>10</sub> 50% + ePM <sub>1</sub> 60%	ePM <sub>1</sub> 50%	ePM <sub>2,5</sub> 50%
	Exempel 2	ePM <sub>1</sub> 90%	ePM <sub>1</sub> 80%	ePM <sub>2,5</sub> 80%	ePM <sub>10</sub> 90%	ePM <sub>10</sub> 80%

Tabell 7: Exempel på filterklasser som uppfyller kraven för respektive ODA/SUP-kategorier



#### **BLI MEDLEM**

Ansök om medlemskap nu  
[apply.eurovent.eu](http://apply.eurovent.eu)

#### **FÖLJ OSS PÅ LINKEDIN**

Få aktuellaste information om  
Eurovent och vår bransch  
[in linkedin.eurovent.eu](http://linkedin.eurovent.eu)

#### **ADRESS**

80 Bd A. Reyers Ln  
1030 Bryssel, Belgien

#### **TELEFON**

+32 466 90 04 01

#### **E-POST**

[secretariat@eurovent.eu](mailto:secretariat@eurovent.eu)

[www.eurovent.eu](http://www.eurovent.eu)



For more information, visit  
[www.IAQmatters.org](http://www.IAQmatters.org)