

EUROVENT 4/23 - 2022

SELECTIE VAN EN ISO 16890 LUCHTFILTERKLASSEN VOOR ALGEMENE VENTILATIETOEPASSINGEN

VIERDE UITGAVE

Gepubliceerd op 14 januari 2022 door
Eurovent, 80 Bd A. Reyers Ln, 1030 Brussel, België
secretariat@eurovent.eu



GESCHIEDENIS VAN HET DOCUMENT

Deze Eurovent Industry Recommendation / Code of Good Practice vervangt alle eerdere uitgaven, die bij de publicatie van dit document automatisch achterhaald zijn.

WIJZIGINGEN

Deze publicatie van Eurovent is als volgt gewijzigd ten opzichte van voorgaande uitgaven:

Wijzigingen ten opzichte van	Belangrijkste wijzigingen
1 ^e uitgave	Correctie van een fout in Tabel 3 (efficiëntie ePM ₁₀ voor SUP 4).
1 ^e uitgave (Bijgewerkt)	Wijziging van aanbevolen minimale efficiëntie (Tabel 3). Toevoeging van specificatie van filterklassen die overeenkomen met min. efficiëntie (Tabel 7).
2 ^e uitgave	Wijziging van filterklassen voor ODA 2/SUP 1, ODA 3/SUP 1 en ODA 3/SUP 2 (Tabel 7).
3 ^e uitgave	Afstemming met de nieuwe 2021 richtlijnen van de Wereldgezondheidsorganisatie voor PM _{2,5} - en PM ₁₀ -grenswaarden.
4 ^e uitgave	Het onderhavige document

VOORWOORD

IN EEN NOTENDOP

Deze aanbeveling heeft ten doel:

- Richtlijnen geven voor de selectie van EN ISO 16890 luchtfilterklassen
- Verschillen schetsen tussen de EN 779 en EN ISO 16890 classificatie
- Bewustmaking van de energie-efficiëntie van luchtfilters

AUTEURS

Dit document is gepubliceerd door Eurovent en opgesteld in een gezamenlijke inspanning van de deelnemers aan de Product Group „Air Filters” (PG-FIL), die een overgrote meerderheid van alle fabrikanten van deze producten vertegenwoordigt die actief zijn op de EMEA-markt.

AUTEURSRECHT

© Eurovent, 2022

Tenzij hierna anders vermeld, kan deze publicatie geheel of gedeeltelijk worden overgenomen, mits de bron wordt erkend. Voor elk gebruik of reproductie van foto's of ander materiaal dat niet eigendom is van Eurovent, moet direct toestemming worden gevraagd bij de houders van het auteursrecht.

VOORGESTELDE AANHALING

Eurovent AISBL / IVZW / INPA. (2022). Eurovent 4/23 - 2022 - Selectie van EN ISO 16890 luchtfilterklassen voor algemene ventilatietoepassingen – Vierde uitgave. Brussel: Eurovent.

BELANGRIJKE OPMERKINGEN

Eurovent als vereniging verleent geen certificering op basis van dit document. Alle certificerings-gerelateerde kwesties worden beheerd door de onafhankelijke subeenheid Eurovent Certita Certification. Ga voor meer informatie naar www.eurovent-certification.com.



INHOUDSOPGAVE

GESCHIEDENIS VAN HET DOCUMENT	2
Wijzigingen.....	2
VOORWOORD	2
In een notendop.....	2
Auteurs	2
Auteursrecht.....	2
Belangrijke opmerkingen	2
INHOUDSOPGAVE	4
1. INLEIDING	6
1.1 Belang van filtratie	6
1.1.1 Gevolgen voor de gezondheid	6
1.1.2 Ziektelast.....	7
1.2 Relevantie van fijnstofdeeltjes	8
2. VERGELIJKING TUSSEN EN ISO 16890 EN EN 779 FILTRATIERENDEMENT CLASSIFICATIE	9
3. VERGELIJKING TUSSEN EN 779 EN EN ISO 16890 VOOR DEZELFDE FILTERS	9
4. AANBEVELING SELECTIE VAN EN ISO 16890-FILTERKLASSE	10
4.1 Grenswaarden van de Wereldgezondheidsorganisatie	10
4.2 Buitenluchtvervuiling databank.....	10
4.3 Uitstoot van fijnstofdeeltjes binnenshuis	10
4.4 Aanbevolen filtratierendement afhankelijk van buitenlucht- en toevoerluchtkwaliteit.....	10
4.4.1 Buitenluchtcategorieën	11
4.4.2 Toevoerluchtcategorieën.....	12
4.5 Aanbevolen minimale filtratierendement	13
4.6 Aanvullende aanbevelingen betreffende de bescherming van HVAC-systemen	14
5. SCHATTING VAN HET GECUMULEERD RENDEMENT VAN MEERTRAPSFILTRATIE	16
6. ENERGIE-EFFICIËNTIE VAN FILTERS	16
7. SAMENVATTING	17
8. LITERATUUR	17
9. BIJLAGE	18
9.1 Vergelijking van EN 779 en EN ISO 16890 filterklassen.....	18
9.2 Aanvullende aanbeveling over de toepassing van facultatieve gasfiltratie.....	18
9.3 EN ISO 16890 filterklassen die voldoen aan het aanbevolen minimale rendement	19



1. INLEIDING

De nieuwe EN ISO 16890-norm, die eind 2016 is gepubliceerd, heeft een classificatiesysteem voor het filtratierendement van luchtfilters voor algemene ventilatie op basis van fijnstof (particulate matter, PM) ingevoerd. Deze nieuwe classificatie, die rendement introduceert voor verschillende deeltjesgroottes (PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀), biedt volledig nieuwe mogelijkheden om eenvoudig binnenluchtkwaliteit te handhaven. De classificatie verschilt aanzienlijk van de oude classificatie zoals gedefinieerd in de EN 779-norm.

De ISO 16890-classificatie is een effectief hulpmiddel voor ingenieurs en onderhoudspersoneel om binnenluchtkwaliteit te handhaven. Toch zijn er ten tijde van de publicatie van dit document geen Europese richtlijnen voor de juiste selectie van filterklassen voor verschillende toepassingen, waarbij rekening wordt gehouden met een voldoende binnenluchtkwaliteit.

De nieuwe EN 16798-3: 2017-norm, die de EN 13779 vervangt, wordt gezien als de belangrijkste leidraad voor HVAC-consultants voor het ontwerp van luchtfiltratie in ventilatiesystemen. Het verwijst nog steeds naar EN 779. De coëxistentieperiode voor beide normen zal naar verwachting medio 2018 eindigen. Daarna zal EN 779: 2012 verouderd worden.

Het hoofddoel van deze Eurovent Recommendation is deze leemte op te vullen en uitgebreide richtsnoeren te geven voor de selectie van EN ISO 16890-filters voor algemene ventilatietoepassingen. De aanbeveling zou ook een bijdrage kunnen leveren aan de volgende herziening van EN 16798-3 met betrekking tot de overweging van EN ISO 16890.

De publicatie is gericht aan alle HVAC-professionals die zich bezighouden met ventilatiesystemen, met name ontwerpconsultants, facility managers en fabrikanten van apparatuur en luchtfilters.

1.1 BELANG VAN FILTRATIE

Mensen brengen gemiddeld tot 90 % van hun leven binnenshuis door. Niet alleen thuis, maar ook b.v. in kantoren, scholen, restaurants, winkelcentra of bioscopen. Het spreekt vanzelf dat schone binnenlucht van cruciaal belang is voor de gezondheid en met name voor kwetsbare groepen zoals baby's, kinderen of ouderen.

1.1.1 GEVOLGEN VOOR DE GEZONDHEID

Talrijke studies hebben een nauwe correlatie aangetoond tussen binnenluchtkwaliteit en onze gezondheid. Hieruit blijkt ook dat fijnstof (PM) meer mensen treft dan enige andere vervuilende stof.

De belangrijkste componenten van fijnstof zijn sulfaat, nitraten, ammoniak, natriumchloride, zwarte koolstof, mineraalstof, verbrandingsdeeltjes en water. Het bestaat uit een complex mengsel van vaste en vloeibare deeltjes van organische en anorganische stoffen die in de lucht zweven.

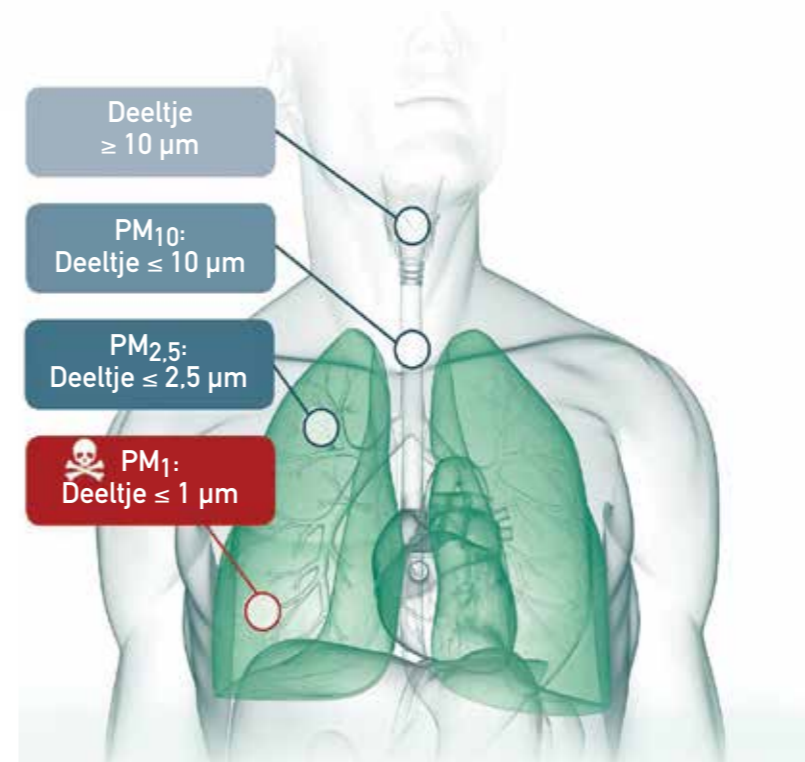
De effecten van fijnstofdeeltjes op de gezondheid van de mens zijn in het verleden uitvoerig onderzocht. Het resultaat is dat fijnstof een ernstig gevaar voor de gezondheid kan vormen. De belangrijkste ziekten die zijn geassocieerd met (veroorzaakt of verergerd door) blootstelling aan fijnstof in de binnenlucht zijn:

- Allergie & astma
- Longkanker
- Hart- en vaatziekten
- Chronische obstructieve longziekte
- Dementie

Bovendien zijn de effecten van blootstelling aan verschillende deeltjesgroottes goed bewezen¹:

¹ De grotere fractie omvat altijd de kleinere.

PM ₁₀	PM _{2,5}	PM ₁
Deeltjes van 10 µm in diameter of kleiner kunnen de luchtwegen bereiken en mogelijk een verminderde longfunctie veroorzaken.	Deeltjes van 2,5 µm in diameter of kleiner kunnen door de longen dringen en leiden tot verminderde longfunctie, huid- en oogproblemen.	Deeltjes met een diameter van 1 µm of kleiner zijn het gevaarlijkst. Ze zijn klein genoeg om in de bloedbaan te komen en leiden tot kanker, hart- en vaatziekten en dementie.



© Camfil AB

1.1.2 ZIEKTELAST

Onderzoek toont aan dat binnenluchtkwaliteit een impact heeft op de ziektelast. De ziektelast wordt gemeten in zogenaamde „disability-adjusted life years” (levensjaren gecorrigeerd voor beperkingen, of DALY's). Deze maatstaf meet niet alleen het aantal levensjaren dat verloren is als gevolg van voortijdige sterfte maar ook het aantal jaren dat mensen leven met beperkingen door ziekte. De maat werd oorspronkelijk ontwikkeld door de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) in 1990.

De totale ziektelast die aan onvoldoende binnenluchtkwaliteit toe is te schrijven in de Europese Unie bedraagt ongeveer 2 miljoen DALY's per jaar, wat betekent dat twee miljoen jaar gezond leven jaarlijks verloren gaat door ongezonde binnenlucht. Volgens de laatste schattingen van Franse economen kunnen de kosten gekoppeld aan 1 DALY oplopen tot 100,000 EUR. De schade veroorzaakt door ontoereikende binnenluchtkwaliteit wereldwijd is dus enorm.

1.2 RELEVANTIE VAN FIJNSTOFDEELTJES

Vervuiling van de buitenlucht is de belangrijkste bron van binnenluchtvervuiling. Lucht in gebouwen wordt continu vervangen en verdund door buitenlucht, die door b.v. deuren, ramen en het ventilatiesysteem naar binnen komt. Vooral in gebieden met zwaar verkeer zoals stadscentra heeft dit als gevolg dat er veel fijnstof het gebouw binnenkomt als de buitenlucht niet gefiltreerd wordt. De op een na belangrijkste bron van binnenluchtvervuiling is de verbranding binnenshuis van vaste brandstoffen voor koken en verwarmen (indien aanwezig).

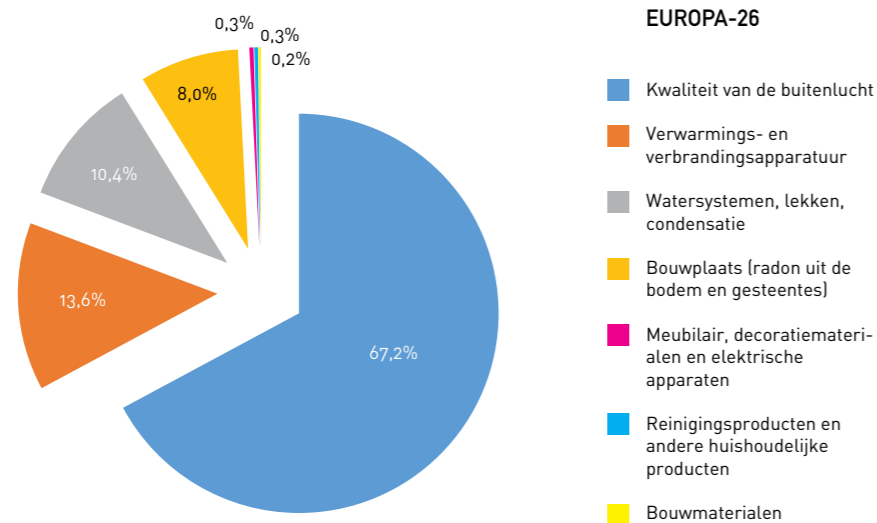
Het fijnstof in de buitenlucht is voornamelijk afkomstig van verbrandingsbronnen, lokaal en ver weg, vooral waar de

niveaus hoger zijn dan het achtergrondniveau in landelijke gebieden.

Vaak wordt niet erkend dat in sterk vervuilde gebieden (b.v. zware industriezones, stadscentra met veel verkeer, etc.) meer dan 90 % van het fijnstofniveau in de buitenlucht zich ook binnenshuis bevindt, tenzij er luchtfiltratie plaatsvindt.

Door correct geselecteerde, efficiënte luchtfilters in ventilatiesystemen kan de impact van fijnstof op de ziektelast aanzienlijk verminderd worden.

Slechte buitenluchtkwaliteit beïnvloedt binnenluchtkwaliteit het meest



2. VERGELIJKING TUSSEN EN ISO 16890 EN EN 779 FILTRATIERENDEMENT CLASSIFICATIE

Zoals gezegd verschilt de in EN ISO 16890 vastgestelde filtratierendement classificatie fundamenteel van de rendementdefinitie van EN 779.

Beide normen gaan over de rating van het filtratie-effect van grof- en fijnstoffilters die in de algemene ventilatie worden gebruikt. In EN 779: 2012 is de filtratierendement classificatie voor middelgrote en fijne filters gebaseerd op 0,4 µm deeltjes, terwijl EN ISO 16890 het rendement voor verschillende fracties van deeltjesgrootte definieert, namelijk: PM₁₀, PM_{2,5} en PM₁.

Deze aanzienlijke verschillen in de benadering van de classificatiedefinitie, maar ook van testmethoden, leiden tot het feit dat filterklassen die volgens EN ISO 16890 en EN 779 zijn beoordeeld, niet rechtstreeks kunnen worden vergeleken of omgerekend met behulp van een berekeningsmethode.

Bovendien kunnen verschillende filters in dezelfde EN 779-klasse in verschillende EN ISO 16890-klassen worden ingedeeld

3. VERGELIJKING TUSSEN EN 779 EN EN ISO 16890 VOOR DEZELFDE FILTERS

Om een algemeen overzicht te geven van hoe beide classificaties met elkaar overeenkomen, heeft Eurovent op basis van gecertificeerde testgegevens van echte filters een vergelijking gemaakt van de EN 779- en EN ISO 16890-classificatie voor dezelfde filters.

De vergelijking laat zien dat de klassen volgens EN 779 en EN ISO 16890 daadwerkelijk overlappen. De waarden zijn ontwikkeld op basis van testgegevens van 91 echte filters gecertificeerd volgens het programma „Eurovent Certified Performance” voor luchtfilters voor algemene ventilatie van Eurovent Certita Certification. Dit programma test luchtfilters zowel volgens EN 779 als EN ISO 16890, die worden uitgevoerd in erkende, onafhankelijke laboratoria.

Fabrikanten die aan dit programma deelnemen, vertegenwoordigen een cumulatief aandeel van 70 % van de Europese markt.

De tabel met vergelijkingen is te vinden in bijlage 1. In deze versie omvatten de gegevens die voor de vergelijking werden gebruikt 91 soorten filters.

De tabel zal worden bijgewerkt in de komende uitgaves van de Recommendation, samen met het toenemende aantal beschikbare testgegevens.

4. AANBEVELING SELECTIE VAN EN ISO 16890-FILTERKLASSE

4.1 GRENSWAARDEN VAN DE WERELDGEZONDHEIDSORGANISATIE

De gevestigde en algemeen aanvaarde aanbevelingen over grenswaarden voor fijnstofconcentraties in de buitenlucht zijn door de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) gepubliceerd in de „WHO global air quality guidelines 2021”. Deze grenswaarden waren bedoeld om de laagst mogelijke fijnstofconcentratie te bereiken, aangezien er geen drempelwaarde is vastgesteld waaronder geen schade aan de gezondheid wordt berokkend.

De aanbevolen drempelwaarden die in acht moeten worden genomen bij het selecteren van filterklassen zijn de volgende:

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

Op dit moment zijn er geen aanbevelingen voor PM_1 -concentraties.

4.2 BUITENLUCHTVERVUILING DATABANK

Informatie over buitenluchtvervuiling op verschillende locaties over de hele wereld is te vinden in de WHO-databank. De laatste release uit 2014 bevat monitoringresultaten van bijna 1.600 steden in 91 landen. De luchtkwaliteit wordt vertegenwoordigd door de jaarlijkse gemiddelde concentratie van fijnstofdeeltjes (PM_{10} en $PM_{2,5}$). De volledige database is te vinden op www.who.int.

4.3 UITSTOOT VAN FIJNSTOFDEELTJES BINNENSHUIS

Het is niet voldoende om de fijnstofconcentratie in de buitenlucht te weten om de juiste filterklasse voor een ventilatiesysteem te kiezen. Omdat fijnstof ook binnen het gebouw wordt uitgestoten, moet de fijnstofconcentratie in de toevoerluchtstroom in principe lager zijn dan het fijnstofniveau dat in de binnenlucht wordt nagestreefd. Op deze manier kunnen de gewenste grenswaarden gehandhaafd worden door het verdunningsprincipe toe te passen.

Afhankelijk van het vereiste fijnstofniveau kan de kwaliteit van de toevoerlucht in verschillende categorieën worden verdeeld (SUP).

Fijnstofuitstoot binnenshuis is voornamelijk afkomstig van koken, verbrandingsactiviteiten (waaronder het branden van kaarsen, het gebruik van open haarden, het gebruik van ongeventileerde ruimteverwarmingstoestellen of kerosinekachels, roken van sigaretten, etc.) en hobby's. Fijnstof kan ook van biologische oorsprong zijn.

Daarom moet zowel de buitenluchtkwaliteit als de fijnstofuitstoot binnenshuis in aanmerking worden genomen bij het bepalen van het filtratierendement dat nodig is om de gewenste binnenluchtkwaliteit te handhaven.




4.4 AANBEVOLEN FILTRATIERENDEMENT AFHANKELIJK VAN BUITENLUCHT- EN TOEVOERLUCHTKWALITEIT

Om de selectieprocedure van de filterklasse te vereenvoudigen, maar toch rekening te houden met alle relevante factoren, introduceert Eurovent een methode die het aanbevolen minimale filtratierendement overeenkomt met zowel de buitenlucht- als de gewenste toevoerluchtcategorie. Om de consistentie op internationaal niveau te handhaven, wordt in de methode verwezen naar de WHO-grenswaarden.

Aangezien het doorgaans moeilijk is om de fijnstofuitstoot binnenshuis te schatten, geeft deze aanbeveling ook voorbeelden van typische toepassingen die overeenkomen met verschillende toevoerluchtcategorieën.

In deze aanbeveling worden 3 buitenluchtcategorieën (ODA) en 5 toevoerluchtcategorieën (SUP) op dezelfde wijze gedefinieerd als in EN 16798-3, enkel dat die norm nog steeds verwijst naar de 2005 WHO richtsnoeren, terwijl deze aanbeveling verwijst naar de nieuwe WHO richtsnoeren die in 2021 zijn gepubliceerd.

4.4.1 Buitenluchtcategorieën

Categorie	Beschrijving	Typische omgeving
ODA 1	BUITENLUCHT, DIE SLECHTS TIJDELIJK STOFFIG KAN ZIJN Is van toepassing wanneer aan de richtsnoeren van de WHO (2021) is voldaan (jaargemiddelde voor $PM_{2,5} \leq 5 \mu g/m^3$ en $PM_{10} \leq 15 \mu g/m^3$).	
ODA 2	BUITENLUCHT MET HOGE CONCENTRATIES DEELTJES Van toepassing wanneer fijnstofconcentraties de WHO-richtsnoeren met een factor tot 1,5 overschrijden (jaargemiddelde voor $PM_{2,5} \leq 7,5 \mu g/m^3$ en $PM_{10} \leq 22,5 \mu g/m^3$).	
ODA 3	BUITENLUCHT MET ZEER HOGE CONCENTRATIES DEELTJES Van toepassing wanneer fijnstofconcentraties de WHO-richtsnoeren overschrijden met een factor van meer dan 1,5 (jaarlijks gemiddelde voor $PM_{2,5} > 7,5 \mu g/m^3$ en $PM_{10} > 22,5 \mu g/m^3$).	

Tabel 1: Buitenluchtcategorieën

4.4.2 Toevoerluchtcategorieën

SUP 1	Verwijst naar toevoerlucht met fijnstofconcentraties die voldoen aan de grenswaarden van de WHO (2021), vermenigvuldigd met een factor x 0,25 (jaargemiddelde voor $PM_{2,5} \leq 1,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en $PM_{10} \leq 3,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
SUP 2	Verwijst naar toevoerlucht met fijnstofconcentraties die voldoen aan de grenswaarden van de WHO (2021), vermenigvuldigd met een factor x 0,5 (jaargemiddelde voor $PM_{2,5} \leq 2,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en $PM_{10} \leq 7,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
SUP 3	Verwijst naar toevoerlucht met fijnstofconcentraties die voldoen aan de grenswaarden van de WHO (2021), vermenigvuldigd met een factor x 0,75 (jaargemiddelde voor $PM_{2,5} \leq 3,75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en $PM_{10} \leq 11,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
SUP 4	Verwijst naar toevoerlucht met fijnstofconcentraties die voldoen aan de grenswaarden van de WHO-richtsnoeren (2021) (jaarlijks gemiddelde voor $PM_{2,5} \leq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en $PM_{10} \leq 15 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
SUP 5	Verwijst naar toevoerlucht met fijnstofconcentraties die voldoen aan de grenswaarden van de WHO (2021), vermenigvuldigd met factor x 1,5 (jaarlijks gemiddelde voor $PM_{2,5} \leq 7,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en $PM_{10} \leq 22,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Tabel 2: Toevoerluchtcategorieën

4.5 AANBEVOLEN MINIMALE FILTRATIERENDEMENT

De in dit document aanbevolen minimale filtratierendementen hebben betrekking op verschillende deeltjesgroottes, afhankelijk van de toepassing (wat voor ruimte door het ventilatiesysteem wordt bediend).

Voor de meest veeleisende toepassingen met hoge en middelgrote hygiënische eisen (SUP 1 en SUP 2) worden ePM_{10} -rendementen getoond. Voor ruimten met standaard en

lage hygiënische eisen (SUP 3) worden $ePM_{2,5}$ rendementen aanbevolen. Voor toepassingen met zeer lage of zonder hygiënische eisen (SUP 4 en SUP 5) wordt ePM_{10} -rendement getoond.

De aanbevolen minimale filtratierendementen, afhankelijk van de ODA- en SUP-categorieën, zijn samengevat in Tabel 3 hieronder.

			Toevoerlucht				
BUITENLUCHT			SUP 1*	SUP 2*	SUP 3**	SUP 4	SUP 5
			$PM_{2,5} \leq 1,25$ $PM_{10} \leq 3,75$	$PM_{2,5} \leq 2,5$ $PM_{10} \leq 7,5$	$PM_{2,5} \leq 3,75$ $PM_{10} \leq 11,25$	$PM_{2,5} \leq 5$ $PM_{10} \leq 15$	$PM_{2,5} \leq 7,5$ $PM_{10} \leq 22,5$
Categorie	$PM_{2,5}$	PM_{10}	ePM_1	ePM_1	$ePM_{2,5}$	ePM_{10}	ePM_{10}
ODA 1	≤ 5	≤ 15	70 %	50 %	50 %	50 %	50 %
ODA 2	$\leq 7,5$	$\leq 22,5$	90 %	70 %	70 %	80 %	50 %
ODA 3	$> 7,5$	$> 22,5$	90 %	80 %	80 %	90 %	80 %

Tabel 3: Aanbevolen min. ePM_x -filtratierendementen afhankelijk van ODA en SUP-categorie (jaargemiddelde PM_x -waarden in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

* Aanbevolen minimale filtratierendement ePM_1 50 % verwijst naar een eindfilterfase

** Aanbevolen minimale filtratierendement $ePM_{2,5}$ 50 % verwijst naar een eindfilterfase

De gepresenteerde filtratierendementen hebben betrekking op zowel één filter als meerfasenfiltratiesystemen met een gecumuleerd rendement.

Een methode om het gecumuleerd rendement te schatten wordt beschreven in het volgende hoofdstuk.

Tabel 7 in de bijlage geeft niet-uitputtende voorbeelden van specificaties van filterklassen die voldoen aan de aanbevolen minimumrendementen voor de respectieve SUP/ODA-categorieën.

4.6 AANVULLENDE AANBEVELINGEN BETREFFENDE DE BESCHERMING VAN HVAC-SYSTEMEN

Luchtfilters in HVAC-systemen hebben niet alleen tot taak om geventileerde ruimten te beschermen tegen luchtvervuiling. Filters moeten ook het HVAC-systeem zelf beschermen. Daarom moet het minimale rendement van een filter in de eerste fase (op buitenluchtinlaat) ten minste ePM_{10} 50 % bedragen.

Als luchtbevochtiging in het systeem wordt toegepast, moet het minimale rendement van een filter dat zich stroomafwaarts van de bevochtiger bevindt, ten minste $ePM_{2,5}$ 65 % bedragen.

Voorbeelden van typische toepassingen die overeenkomen met de respectieve SUP-categorieën zijn weergegeven in Tabel 4:

CATEGORIE	ALGEMENE VENTILATIE
SUP 1	-
SUP 2	<p>Ruimtes voor permanente bezetting.</p> <p>Voorbeelden: Kleuterscholen, kantoren, hotels, residentiële gebouwen, vergaderzalen, tentoonstellingszalen, conferentiezalen, theaters, bioscopen, concertzalen.</p>
SUP 3	<p>Ruimtes met tijdelijke bezetting.</p> <p>Voorbeelden: Winkelcentra, wasruimtes, serverruimtes, kopieerruimtes.</p>
SUP 4	<p>Ruimtes met korte termijn bezetting.</p> <p>Voorbeelden: Toiletten, opslagruimtes, trappenhallen.</p>
SUP 5	<p>Ruimtes zonder bezetting.</p> <p>Voorbeelden: Vuilnisruimtes, datacenters, ondergrondse parkeergarages.</p>

Tabel 4: Algemene ventilatie – voorbeelden van toepassingen die overeenkomen met SUP-categorieën

CATEGORIE	INDUSTRIËLE VENTILATIE
SUP 1	<p>Toepassingen met hoge hygiënische eisen.</p> <p>Voorbeelden: Ziekenhuizen, farmaceutica, elektronische en optische industrie, toevoerlucht voor cleanrooms.</p>
SUP 2	<p>Toepassingen met gemiddelde hygiënische eisen.</p> <p>Voorbeelden: Productie van voedsel en drank.</p>
SUP 3	<p>Toepassingen met basishygiënische eisen.</p> <p>Voorbeelden: Productie van voedsel en drank met basishygiënische eisen.</p>
SUP 4	<p>Toepassingen zonder hygiënische eisen.</p> <p>Voorbeelden: Algemene productiegebieden in de auto-industrie.</p>
SUP 5	<p>Productiegebieden van de zware industrie.</p> <p>Voorbeelden: Staalafabriek, smelters, lasinstallaties.</p>

Tabel 4: Industriële ventilatie – voorbeelden van toepassingen die overeenkomen met SUP-categorieën

5. SCHATTING VAN HET GECUMULEERD RENDEMENT VAN MEERTRAPSFILTRATIE

Aangezien het fractionele rendement van een luchtfilter afhankelijk is van de deeltjesgrootte, verschilt de genormaliseerde stroomafwaartse deeltjesgrootteverdeling aanzienlijk van die stroomopwaarts van een filter.

De ePM_x -efficiënties voor een individueel filter volgens EN ISO 16890-1 zijn berekend uitgaande van een gestandaardiseerde deeltjesgrootteverdeling. Aangezien de verdeling stroomafwaarts van een filter aanzienlijk afwijkt van deze gestandaardiseerde verdeling, moet de complexe methodologie in bijlage C van EN ISO 16890-1 worden toegepast om de het gecumuleerd rendement van meertrapsfiltratie nauwkeurig te berekenen.

Om ruwe schattingen te vergemakkelijken, wordt aanbevolen de volgende formule te gebruiken om het gecumuleerd rendement van meertrapsfiltratie voor de respectieve deeltjesgroottefracties te bepalen:

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

Waar

$ePM_{x, cum}$ het totale gecumuleerd rendement voor fractie x is
 $ePM_{x, sn+1}$ het fractionele rendement voor elke filterfase is

Deze vereenvoudigde benadering veronderstelt dezelfde deeltjesverdeling op de inlaat naar elk van de stadia. In de meeste gevallen resulteert het in kleine afwijkingen ten opzichte van de EN ISO 16890-methodologie, die aanvaardbaar zijn voor technische berekeningen.

Indien echter een hoge nauwkeurigheid vereist is, wordt aanbevolen contact op te nemen met een filterleverancier om relevante berekeningen uit te voeren.

6. ENERGIE-EFFICIËNTIE VAN FILTERS

Een ander belangrijk kenmerk van het luchtfilter, naast het deeltjesscheidingrendement, is de doorstromingsweerstand die evenredig is aan energieverbruik. Deze parameter speelt een steeds belangrijker rol.

Door de stijgende eisen inzake ecologisch ontwerp voor ventilatieapparatuur, heeft drukval over filters een aanzienlijk deel van de totale drukval in HVAC-systemen. Het heeft een cruciale invloed op de totale energie die wordt verbruikt door mechanische ventilatie. Energie-efficiëntie koppelt de benodigde hoeveelheid energie (inspanning) aan de deeltjesscheidingrendement van het filter (voordeel).

Het begrijpen van deze energie-efficiëntie is nog relevanter wanneer wordt erkend dat veel eindgebruikers zich niet bewust zijn van verschillen in energieverbruik van verschillende filters die een gelijke deeltjesscheidingrendement bieden.

De uitgebreide methodologie voor de evaluatie van de energie-efficiëntie van luchtfilters volgens EN ISO 16890 is ontwikkeld in een gezamenlijke inspanning van de deelnemers aan de Eurovent Product Group „Air Filters” (PG-FIL) en is beschreven in Eurovent Recommendation 4/21 - 2018. Deze aanbeveling kan worden gedownload van de website van Eurovent (www.eurovent.eu).

7. SAMENVATTING

In de Eurovent Recommendation 4/23 worden theoretische en praktische aspecten van binnenluchtkwaliteit en luchtfiltratie in ruimtes die worden bediend door mechanische ventilatiesystemen samengevoegd.

De Recommendation is gebaseerd op een grondige technische kennis en de ervaring van de vele filtratiedeskundigen binnen Eurovent, en met name de Product Group „Air Filters”.

Het biedt effectief advies aan HVAC-planners en fabrikanten van ventilatieapparatuur om filtratie correct te ontwerpen.

De vergelijking van de „nieuwe” en „oude” classificatie is gebaseerd op gecertificeerde testgegevens van echte filters. Het ondersteunt facility managers bij het overschakelen op EN ISO 16890-filters bij het vervangen van EN 779-filters.

8. LITERATUUR

- [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.
- [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] EN 16798-3:2017: Energy performance of buildings - Part 3: Ventilation for non-residential buildings -Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems, 2017

9. BIJLAGE

9.1 VERGELIJKING VAN EN 779 EN EN ISO 16890 FILTERKLASSEN

Zoals vermeld in hoofdstuk 3 is de directe omzetting van de klassen volgens EN 779 en EN ISO 16890 niet mogelijk. Om een indicatieve vergelijking toch te vergemakkelijken, met name met het oog op de vervanging van bestaande filters, heeft Eurovent een tabel ontwikkeld die de overeenkomst met zowel de EN 779 als EN ISO 16890 voor dezelfde filters aangeeft.

De vergelijking laat zien dat de klassen volgens EN 779 en EN ISO 16890 daadwerkelijk overlappen. De waarden zijn ontwikkeld op basis van gecertificeerde testgegevens van 91 echte filters.

EN 779: 2012	EN ISO 16890 – bereik van het werkelijk gemeten gemiddelde rendement		
Filter-klasse	ePM ₁	ePM _{2,5}	ePM ₁₀
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 %

Tabel 5: Vergelijking EN 779 – EN ISO 16890

9.2 AANVULLENDE AANBEVELING OVER DE TOEPASSING VAN FACULTATIEVE GASFILTRATIE

Volgens EN 16798-3: 2017 is het aanbevolen om, naast deeltjesfilters, ook gasfilters toe te passen voor de volgende combinaties van buitenluchtkwaliteit- en toevoerluchtkwaliteitsklassen:

Binnenluchtkwaliteit	Toevoerluchtkwaliteit				
	SUP 1	SUP 2	SUP 3	SUP 4	SUP 5
ODA (G) 1	Aanbevolen				
ODA (G) 2	Vereist	Aanbevolen			
ODA (G) 3	Vereist	Vereist	Aanbevolen		

Tabel 6: Aanbeveling inzake gasfiltratie

9.3 EN ISO 16890 FILTERKLASSEN DIE VOLDOEN AAN HET AANBEVOLEN MINIMALE RENDEMENT

Het aanbevolen minimale filtratierendement in Tabel 3 kan worden bereikt door het toepassen van geschikte filterklassen (1-fasefiltratie) of verschillende combinaties van filterklassen (meertrapsfiltratie).

Hiermee kan een filtratiesysteem worden geoptimaliseerd, vooral wat betreft energie-efficiëntie. Dit doet men eenvoudig door zowel het deeltjesscheidingrendement als de Eurovent energie-rating te beschouwen.

Werkelijk deeltjesscheidingrendement kan rechtstreeks worden bepaald op basis van de ISO-rating van een filter (indien SUP-categorie naar de beoordeelde ePM-groep verwijst). Rendement voor andere ePM-fracties zijn

beschikbaar in het technische gegevensblad van een filter. Voor meertrapsfiltratie kan het gecumuleerd rendement van meertrapsfiltratie berekend worden met behulp van de formule gepresenteerd in hoofdstuk 5.

Om selectie te vergemakkelijken, zijn in Tabel 7 enkele voorbeelden gepresenteerd van klassen die voldoen aan het aanbevolen filtratierendement. Deze tabel is niet uitputtend en het wordt aanbevolen om contact op te nemen met een filterleverancier voor een optimale selectie.

Buitenluchtkwaliteit		Toevoerluchtkwaliteit				
		SUP 1	SUP 2	SUP 3	SUP 4	SUP 5
ODA 1	Voorbeeld 1	ePM ₁₀ 50 % + ePM ₁ 60 %	ePM ₁ 50 %	ePM _{2,5} 50 %	ePM ₁₀ 50 %	ePM ₁₀ 50 %
	Voorbeeld 2	ePM ₁ 70 %	-	-	-	-
ODA 2	Voorbeeld 1	ePM ₁ 50 % + ePM ₁ 60 %	ePM ₁₀ 50 % + ePM ₁ 60 %	ePM ₁ 50 %	ePM _{2,5} 50 %	ePM ₁₀ 50 %
	Voorbeeld 2	ePM ₁ 80 %	ePM ₁ 70 %	ePM _{2,5} 70 %	ePM ₁₀ 80 %	-
ODA 3	Voorbeeld 1	ePM ₁ 50 % + ePM ₁ 80 %	ePM ₁ 50 % + ePM ₁ 60 %	ePM ₁₀ 50 % + ePM ₁ 60 %	ePM ₁ 50 %	ePM _{2,5} 50 %
	Voorbeeld 2	ePM ₁ 90 %	ePM ₁ 80 %	ePM _{2,5} 80 %	ePM ₁₀ 90 %	ePM ₁₀ 80 %

Tabel 7: voorbeelden van filterklassen die aan de respectieve ODA/SUP-categorieën voldoen



WORD LID

Vraag nu lidmaatschap aan
apply.eurovent.eu

VOLG ONS ON LINKEDIN

Ontvang actuele informatie over
Eurovent en onze branche.
[in linkedin.eurovent.eu](http://linkedin.eurovent.eu)

ADRES

80 Bd A. Reyers Ln
1030 Brussel, België

TELEFOON

+32 466 90 04 01

E-MAIL

secretariat@eurovent.eu

www.eurovent.eu



Yes to a better Indoor Air Quality

Voor meer informatie, bezoek
www.IAQmatters.org