



Technische ontwikkeling

Luchtfiltratie en reinigingstechnieken

VFA Solutions

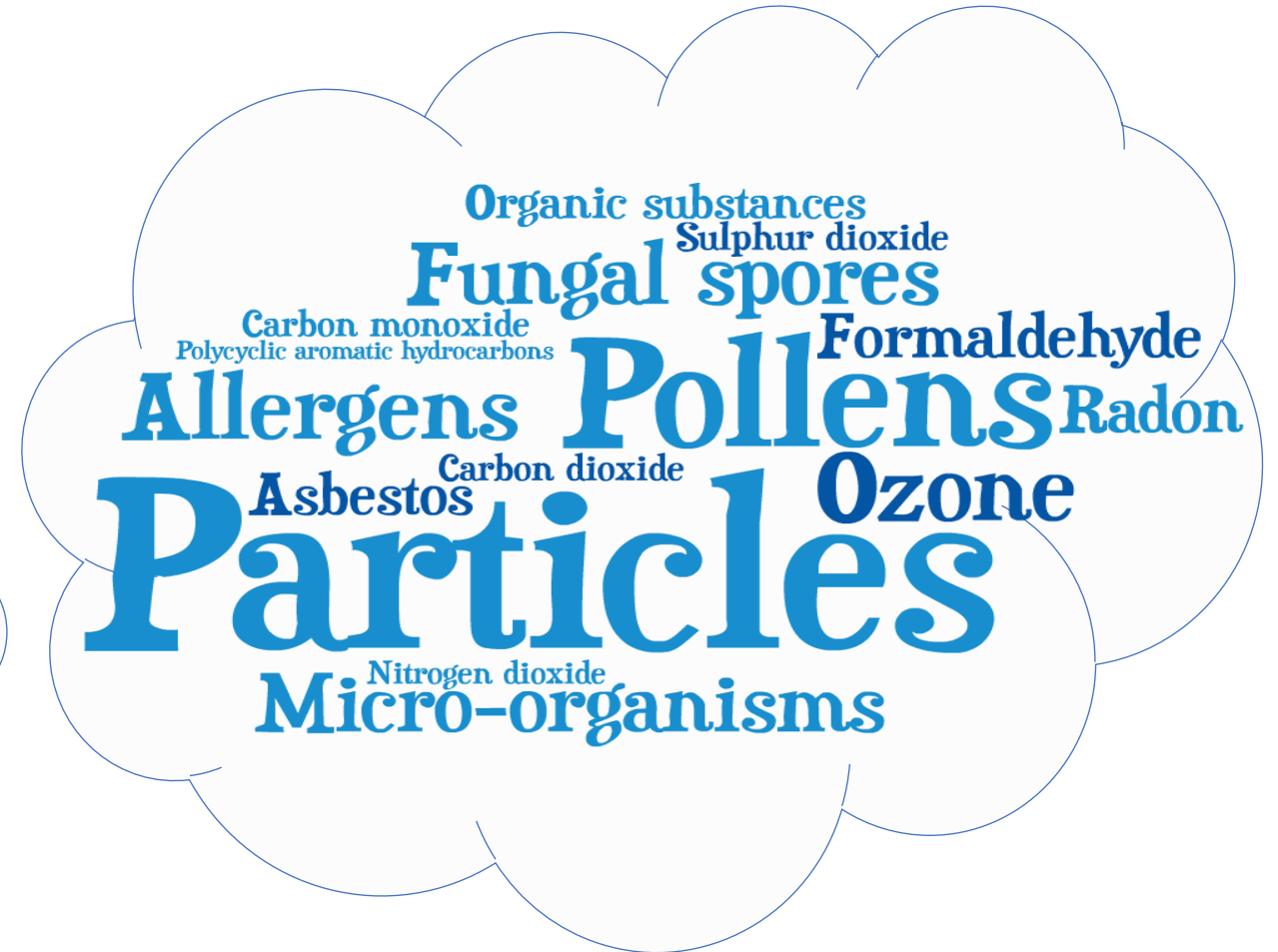
Interreg
Vlaanderen - Nederland
PROJECT ZUIVERE LUCHT
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



Agenda

- Wat zit in de lucht
- Luchtfiltratie- en reinigingstechnieken
 - HEPA
 - UV
 - (Open)Ionisatie
 - Elektrostatisch
- ZULU technologieën: VFA en UA
 - Elektrostatische precipitatie en filtratie: ASPRA en ESP
 - Fotokatalyse

Wat ademen wij?



HEPA



Methode

HEPA-filters zijn samengesteld uit een mat van willekeurig gerangschikte vezels. De vezels zijn typisch samengesteld uit glasvezel en hebben diameters tussen 0,5 en 2,0 μm . Sleutelfactoren die de functie beïnvloeden, zijn vezeldiameter, filterdikte en lichtsnelheid.

Voordelen

- Bewezen technologie
- Effectief deeltjes filtratie
- Microorganismen/ virussen worden effectief afgevangen
- Breed beschikbaar
- Breed toepasbaar in vele luchtreinigers
- Eenvoudige technologie

Nadelen

- Hoge drukval / weerstand voor de luchtstroom, wat kan leiden tot:
 - Hoog energieverbruik
 - Hoog geluidsniveau
 - Niet altijd mogelijk als retrofit oplossing
- Micro-organismen blijven aan de oppervlakte en kunnen verder groeien (risico op biofilm vorming)
- Filtratie efficiëntie is sterk afhankelijk van vezeldiameter, filterdikte en snelheid
- Vaak risico op lekkage door onjuiste installatie, product ontwerp of scheur in HEPA
- Heeft geen invloed op gassen
- Hoge onderhoudskosten
- Meestal gecombineerd met andere voorfilters



Methode

UVC gebruikt ultraviolet licht in het bereik van 200 - 280 nm. De effectiviteit van UVC hangt sterk af van intensiteit, stromingseigenschappen en stralingstijd. UVC deactiveert alleen micro-organismen door het vernietigen van nucleïnezuren en verstoren het DNA/RNA. Het verwijdert geen deeltjes uit de lucht.

Effectiviteit is afhankelijk van de UV Dosis [Dosis=Intensiteit x Blootstellingsperiode]

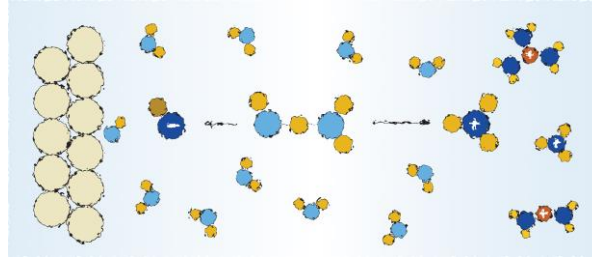
Voordelen

- Bewezen technologie
- Lichtgewicht apparatuur
- Effectieve desinfectie van oppervlakken en water wanneer dosis is gegarandeerd
- Bij juist implementatie, effectieve werking tegen virussen in luchtstroom.

Nadelen

- Het verwijdert geen deeltjes of druppels uit de lucht.
- Effect is afhankelijk van het garanderen van de juiste dosis, afhankelijk van lampintensiteit en luchtsnelheid, afstand tot lamp.
- Vaak is luchtsnelheid te hoog waardoor desinfectie niet gegarandeerd is
- Iedere pathogeen heeft andere Dosis nodig (het is geen one-solution-fit-all)
- Schaduw effect (ziekteverwekkers achter deeltjes worden niet blootgesteld aan UV)
- Gedeactiveerde micro-organismen kunnen nog steeds mensen infecteren (herstel mechanisme van pathogenen / open wond, etc)
- Bij onvoldoende dosering bestaat er een risico op mutatie van de pathogenen
- Zichtbare UVC beschadigt de ogen
- Typisch hoog energieverbruik (TL UV-lampen)
- Typisch hoge onderhoudskosten

Open Ionizatie/Plasma (monopolair of bipolair)



Methode

Ionisatie is het proces waarbij een atoom of molecuul wordt omgezet in een ion door het toevoegen of verwijderen van elektrische lading. Ionen hebben de neiging om samen te clusteren. Vanwege de elektrische lading worden de ionen aan een tegengestelde lading of geaarde oppervlakken getrokken of dwarrelen naar beneden vanwege het gewicht.

Voordelen

- Laadt deeltjes in de kamer op en zorgt ervoor dat ze worden aangetrokken door oppervlakken i.p.v. in de lucht
- Kan vluchtige Organische Stoffen (VOC's) als gassen en geuren verminderen
- Kan pathogenen deactiveren / doden wanneer de ladingsdichtheid op pathogenen voldoende is.
- Stille werking
- Licht gewicht
- Laag energieverbruik
- Makkelijk onderhoud
- Lage investering (bij huishoudelijke systemen)

Nadelen

- Laadt deeltjes in de kamer op en zorgt ervoor dat ze worden aangetrokken door alle oppervlakken en bewoners
- Micro-organismen en fijnstof deeltjes worden niet afgevangen.
- Meestal van invloed op grote deeltjes en niet op de gevaarlijkere kleine
- Ionen en geladen deeltjes hebben tot 5x hoger risico op afzetting in de longen dan niet-geladen deeltjes) [Cohen, B.S. 1998]
- Te hoge ozon (O₃) productie en/of andere radicalen (met name bij ongecontroleerde systemen).
- Meestal geen controle aanwezig op de lading en ionen hoeveelheden en geen controle en/of van de ionisatie systeem op luchtvochtigheid → extra risico op Ozon en radicalen vorming
- Verkleuring van deeltjes afzetting op oppervlakken

Gesloten Ionizatie / ESP

(elektrostatisch filtratie en/of precipitatie)

Methode

Gesloten ionisatie is een techniek die bestaat uit 2 delen: ionisatie sectie en afvang sectie.

In apparaten met gesloten ionisatie worden deeltjes door een elektrisch veld geleid en dus worden de deeltjes/aerosolen elektrisch geladen en geïoniseerd. Vanwege de elektrische lading worden de ionen/aerosolen opgevangen door een statisch medium collector/filter of op elektrisch geladen metalen platen verzameld. Het systeem in zijn geheel (ionisatie en collector sectie samen) heeft een hogere filtratieklasse dan van enkel het filter zelf.

Voordelen

- Effectieve verwijdering van een breed scala aan deeltjes (alle grootte)
- Ionisatie vindt binnen in het systeem plaats, waardoor uitstoot van vrije ionen naar de ruimte minimaal tot nihil is.
- Kan pathogenen deactiveren / doden wanneer de ladingsdichtheid op pathogenen voldoende is.
- Collector is voortdurend aan ionisatie blootgesteld waardoor risico op biofilm vorming op collector nihil is → Veilig onderhoud van het collector/filter
- Door de juiste ionisatie instellingen en filter materiaal te gebruiken, is een HEPA-filtratieklasse mogelijk.
- Bij hoge efficiëntie systemen worden de micro-organismen dood of levend afgevangen.
- Laag energieverbruik (excl. ventilator)
- Stille werking (excl. ventilator)

Nadelen

- Niet breed bekende techniek.
- Mogelijk risico op Ozon (O₃) productie bij ongecontroleerde en/of te hoge ionisatie
- De werking is sterk afhankelijk van de instellingen: mate van ionisatie en type en structuur van de collector /filter.
- Gevoelig bij aanwezigheid van hoge mate van olie in de lucht. Risico op storingen of vonken door afzetting van oliën op isolatoren.
- Afmetingen hangt af van de luchtsnelheid. Voor een hoog rendement zijn mogelijk grote afmetingen nodig dan inbouwmaten binnen standaard LBK's.
- (bij inferieure producten) Kansen om het reststroom-apparaat te activeren
- (bij inferieure producten) Kans op elektromagnetische pulsen

Aktiefkoolfilters

ACF



Methode

De werking van actieve kool berust op een zeer groot oppervlak door een fijne microstructuur met een groot aantal zeer fijne poriën. De actieve-kooldeeltjes (koolstofatomen) oefenen een aantrekkingskracht uit op gasvormige of vloeibare deeltjes (moleculen), die de actieve kool omgeven of doorstromen. Dit wordt “adsorptie” genoemd

Voordelen

- VOC's worden verwijderd vanwege gefunctionaliseerd gasadsorptiemateriaal.
- Breed toepasbaar voor gas- en geurfiltratie in industrie, utiliteitsbouw maar ook in commerciële luchtreinigers

Nadelen

- Heeft geen enkele impact op virussen of andere deeltjes
- Werkt enkel tegen gassen en geuren.
- Gevoelige werking bij te hoog of te laag RH% en temperatuur
- Effectiviteit is afhankelijk van samenstelling van de lucht: soort gas, vorm en massa van de moleculen (het is geen one-solution-fit-all).
- De effectiviteit van het adsorptiemateriaal is voornamelijk afhankelijk van het contactoppervlak met het gas en de contacttijd, kool bed dikte, luchtvolumes en snelheid, doorstroomoppervlak.
- Gevoelige werking bij stoffige omgeving (deeltjes filtratie vooraf is essentieel)
- Hoge weerstand/drukval, dus hoog energieverbruik
- Hoge onderhoudskosten en frequentie.

Technologie vergelijking

	Elektrostatische precipitatie (ESP) / Gesloten ionisatie / Gesloten Plasma	Open ionisation /OpenPlasma (monopolaire of bipolaire)	Deeltjes Filers	HEPA filters	Ultraviolet (UVGI)	Aktiefkoolfilters
Beschrijving	Aerosolen in de luchtstroom worden elektrisch geladen en daarna afgevangen op een medium binnen in het systeem.	ionen worden vrij gestuurd in de luchtstroom/ruimte. Aerosolen worden geladen, klonten aan elkaar en slaan neer in de ruimte.	Zakken of geploeiende filters voor het afvangen van grove deeltjes in de luchtstroom	(glas-vezel) filters voor het afvangen van fijne deeltjes in de luchtstroom	Pathogenen worden aan UV licht blootgesteld voor deactivatie	Absorbeert chemicaliën als gassen en geuren
Verwijdert Aerosolen	JA	NEE	JA	JA	NEE	NEE
Vangt fijnstof (binnen in het systeem)	JA. Mits	NEE	JA	JA	NEE	NEE
Doodt/deactiveert virussen	JA. Mits	JA	NEE	NEE	JA	NEE
Effect of gassen/VOC's	Minimaal-medium	Medium	Geen	Geen	geen	JA
Veilig ivm Ozon	JA. Mits	JA. Mits	JA	JA	JA. Mits	JA
Energiebesparing t.o.v. conventionele filter	JA. Mits	JA	Geen	Geen	Geen	Geen
Drukval	JA. Mits	Minimaal	Medium	Hoog	Minimaal	Hoog
Effectieve deeltjes grootte	Alles	Alles	groot (> 5µm)	Klein	N.v.t.	N.v.t.

Recente ontwikkelingen

- Duurzaamheid en effectiviteit staat central
- Alternatieve technieken zijn in het maak
- Photocatalytical Oxidation (PCO) – vertelt UA erover straks
- Prestatie eisen en richtlijnen in het maak
 - Test normen
 - Clean Air Delivery Rate (CADR)
- Wees selectief en bewust
 - kies de juiste techniek voor uw situatie.
 - Stel de juiste technische vragen.
 - Stel vragen rondom het product en niet enkel de technologie