

1. AirClean i luftbehandlingsaggregat

Filtreringssystemet består av en kombination av elektrostatiske filteringskassetter (EFX) och spetsjonisering.

Tack vare det låga tryckfallet som skapas av dessa system, kommer energikonsumtionen att vara mycket lägre än i luftbehandlingsaggregat utrustade med klassiska filter.

Den föreslagna lösningen, med AirClean-systemet, ska installeras i tillgängliga delar av luftbehandlingsaggregaten. Den föreslagna längden, mot luftflödesriktningen, är ungefär 1,1 - 1,2m och belägen före värme- eller kylbatteriet.

I detta fall bör en extra 0,3 meterssektion installeras efter värme- eller kylslingorna för att jonisera flödet i luftriktningen.

Vi föreslår **en kombination av luftbehandlingsaggregatet och AirClean-systemet.**

1.1 AirClean hygiensystem

1.1.1 AirClean hygienprocess - ett naturligt fenomen

AirClean lufthygienprocess är baserad på den naturliga saneringsprocessen vid en blixtnedslåg, som producerar negativa joner i luften med hög koncentration (= syremolekyl + en elektron) och en mikrokoncentration av ozon, som tillsammans bygger upp ett slags "kallt plasma".

Det har vetenskapligt bevisats att:

- höga koncentrationer av negativa luftjoner är extremt hälsosamt, eftersom jonerna på ett naturligt sätt förser blodet med syre och aktiverar våra vitala system
- plasman som produceras vid en blixtnedslåg har en bakteriedödande effekt

Mikrokoncentrationen av ozon produceras av de elektrostatiske filtren och den höga koncentrationen negativa luftjoner som spetsjoniseringen åstadkommer sprids i luftriktningen av dessa filter i luftbehandlingsaggregatet och i kanalerna.

Kombinationen av dessa två luftreningsmoduler för att återskapa samma effekt som åstadkommer är en process som kallas "kallt plasma".

Bilden på sista sidan visar **AirClean**-konceptet:

- De **elektrostatiske filtren** avlägsnar fina partiklar ned till 0.1µm och redan döda mikroorganismer som finns i den inkommande luften.
- **Spetsjoniseringen** producerar höga halter av negativa luftjoner, som i kombination med mikrokoncentrationen av ozon, kommer att döda mikroorganismer som har förts över till de elektrostatiske filtrena och förhindrar mikroorganismernas tillväxt på ytorna i kanalens luftriktning.

AirClean-konceptet har följande fördelar:

- det förstör de luftburna mikroorganismerna innan de kan förorena omgivande luft
- det förhindrar all utveckling av mikroorganismer i ventilationskanalerna
- joner produceras kontinuerligt när aggregatet arbetar
- det genererar inte giftiga föreningar som NO_x eller stora mängder ozon

I jordens lägre atmosfär, finns negativa luftjoner och mikrokoncentrationer av ozon som ett naturligt inslag p.g.a. de 2000 blixtrar som produceras varje sekund runt jorden och p.g.a. elektroner som kommer ut från jordskorpan. Den negativa luftjonskoncentrationen varierar från 25 upp till 100.000 NAI/cm³.

Spetsjonisering monterad efter det elektrostatiska filtret

Spetsjoniseringen justerar partikelseparation ner till 0,1 mikro.

I kombination med monteringen innan filtret bidrar denna metod på ett positivt sätt till:

- extremt bra ren luft
- rena luftkanaler
- bra energibesparingar
- bibehållen rätt balans mellan positiva och negativa joner
- minimalt underhåll - Låga livscykelkostnader med energibesparingar
- besparingar av jordens resurser

Den potentiella hälsorisk som kan uppstå när man byter filter undviks med detta system.

Elektrostatiska filter är alltid utrustade med system för driftstatus och larm.



Före spetsjonisering



Efter spetsjonisering

1.1.2 De elektrostatiska filtren

Elektrostatisk filtrering är en väletablerad teknologi för partikelförminskning i två steg för separation av mycket fina partiklar och aerosoler så små som 0,1 µm, utan att skapa tryckfall som ökar med tiden.

Det första steget som kallas "joniseringssektionen" omfattar positiv jonisering av de förorenade partiklarna vid omkring 7kV via volfram eller trådar av rostfritt stål.

Joniseringen av det elektrostatiska filtret producerar en mikro-koncentration av ozon, som kommer att reagera med de negativa luftjonerna som produceras efter filtret. Kombinationen av de två heter **Air-Clean** - ett system och koncept som har en stark bakteriedödande effekt på mikroorganismer.

Det andra steget kallas upptagningssektionen, och består i att man tvingar de joniserade partiklarna att flyta mellan aluminiumplåtar, alternativt jordade eller positivt laddade.

När en positivt laddad partikel flyter mellan två plattor, repellerar den positivt laddade plattan de positivt laddade partiklarna på den jordade plattan.

Dessa två steg sker i en så kallad "elektrostatisk filtreringscell" (EFX- cell eller kassett).

Elektrostatiska celler.

Kontakten med plattorna i cellen får till följd att alla mikroorganismer förstörs och man undviker att det bildas endotoxiner.

Detta är anledningen till att filtreringen kallas "Aktiv". Mikroberna tillåts inte att förbli aktiva och frodas på det mellanliggande filtret.



Systemet förhindrar också miljöutsläpp av ämnen som härrör från metabolism och förstörelse av infångad mikrobiell flora.

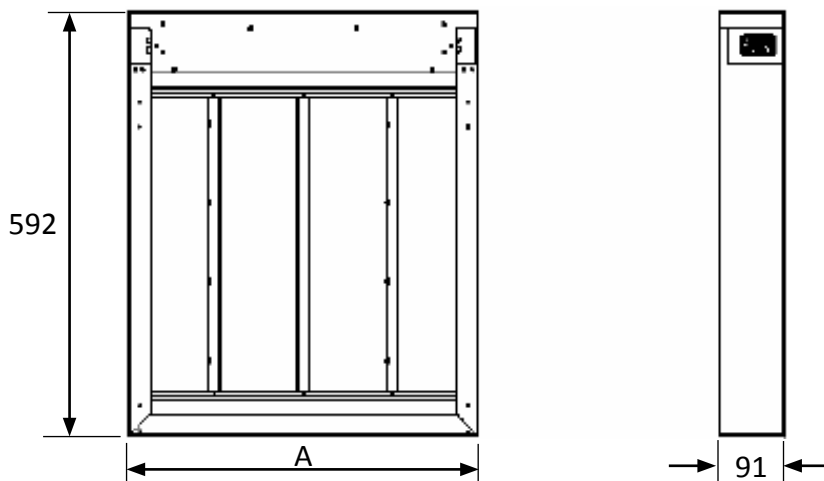
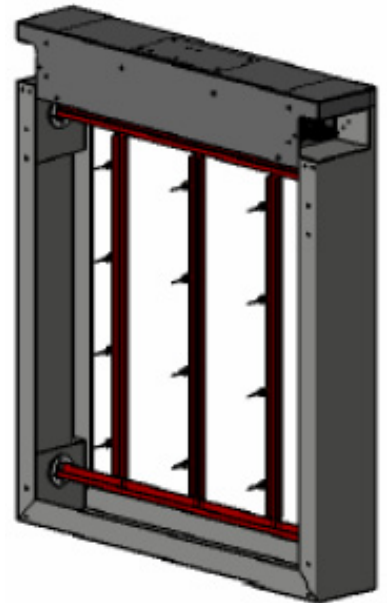
I allmänhet är effektivitetsgraden i *en rad* av elektrostatiska filter ca 93% på partiklar > 0,5 µm. Effektivitetsgraden i *två-raderslösningen* är över 99%.

1.1.3 Spetsjonisering

Höga koncentrationer av negativa luftjoner produceras vid spetsjoniseringssystem som består av guldbelagda nålar, som blåser elektroner in i elektrofiltrerad luft som omedelbart binds till syremolekyler och bildar negativa luftjoner.

Negativa luftjoner är viktiga för människan, eftersom de på ett naturligt sätt ökar syretillförseln i blodet.

Denna cell kan installeras i skjutramar inne i luftbehandlingsaggregaten med elektrisk strömförsörjning vid låg spänning (220V) på samma sätt som med de elektrostatiska filtrena.



NAI 287 - A = 287

NAI 500 - A = 500

NAI 600 - A = 592

1.1.4 Valideringar

1.1.4.1 Valideringar på mikroorganismer i laboratorier

Valideringarna har utförts vid Veneto Agricoltura (Thiene, I) och på avd. för histologi, mikrobiologi och medicinsk bioteknik vid universitetet i Padova.

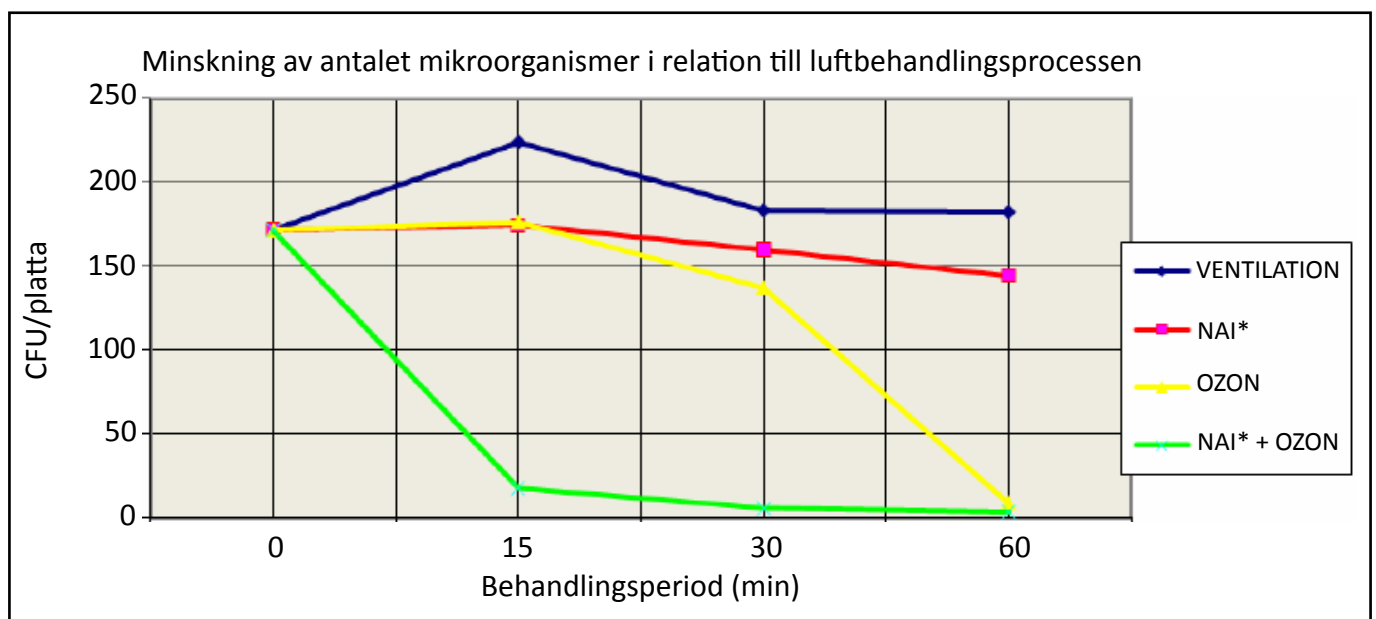
Syftet med den första valideringen var att visa på den högre bakteriedödande effekten med **AirClean**-konceptet jämfört med en hög koncentration av NAI ($10^6/\text{cm}^3$).

Tallrikar, kontaminerade med *L. innocua*, placerades i en inkubator (T = 17 ° C, RH = 90%) med luftcirkulation. Följande luftbehandlingsprocesser testades:

1. Luftfiltrering
2. Luftfiltrering och spetsjonisering ($10^5/\text{cm}^3$)

Var 15:e minut togs en tallrik bort och placerades i en inkubator för senare koloniräkning.

Följande diagram visar tydligt att **AirClean-konceptet är betydligt effektivare än mikrokoncentration med ozon eller högkoncentrerad spetsjonisering.**



* NAI = Negative Air Ionization (spetsjonisering)

Syftet med den andra valideringen var att testa minskningseffektiviteten med **AirClean**-konceptet på specifika stammar som *Staphylococcus aureus*, *E. coli*, *Legionella*, *Lysteria*, *Mucor*, *Penicillium* etc.

Tallrikar förorenade med dessa stammar placerades i kuvöser eller kylrum, behandlade med eller utan **AirClean**-konceptet.

För vissa stammar, såsom *Lysteria* and *Legionella*, har drastiska minskningar erhållits redan efter ett par timmar. För svampar som *Penicillium*, hämmar **AirClean**-konceptet sporuleringen av sporer.

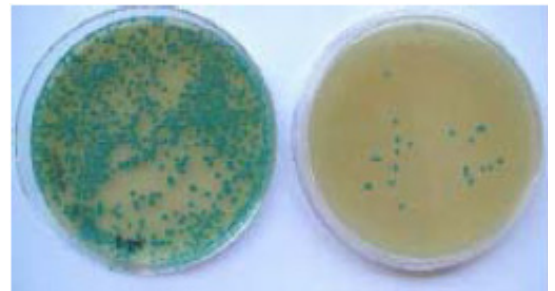
Stam **T°** **Minskning**



E. Coli (t = 0)

E. Coli (t = 24)

Bakterier
E. Coli 4° 94% efter 25h

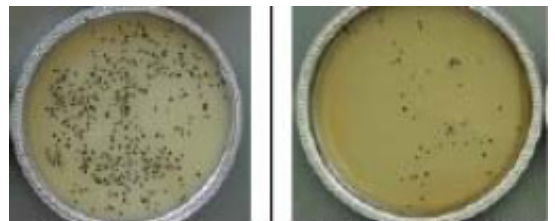


Lysteria (t = 0)

Lysteria (t =8h)

Legionella 35° 98.4% efter 4h

Lysteria 4° 96% efter 8h

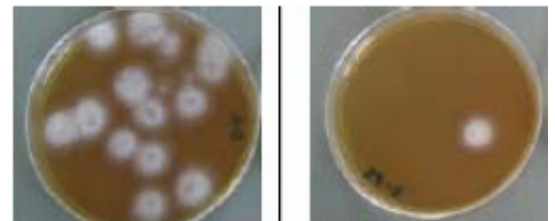


Staph. aureus (t = 0)

Staph. aureus (t = 24h)

Staphylococcus aureus

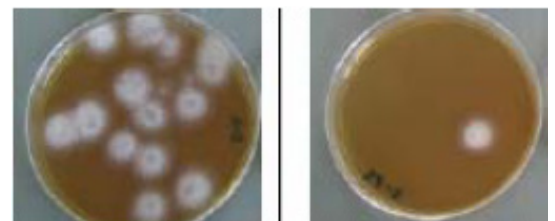
Svampar
Mucor Javanicus 90% efter 48h



Mucor J. spore (t = 0)

Mucor J. spore (t =16h)

Penicillium Sporulering
hämrad
efter 24h



(t = 0)

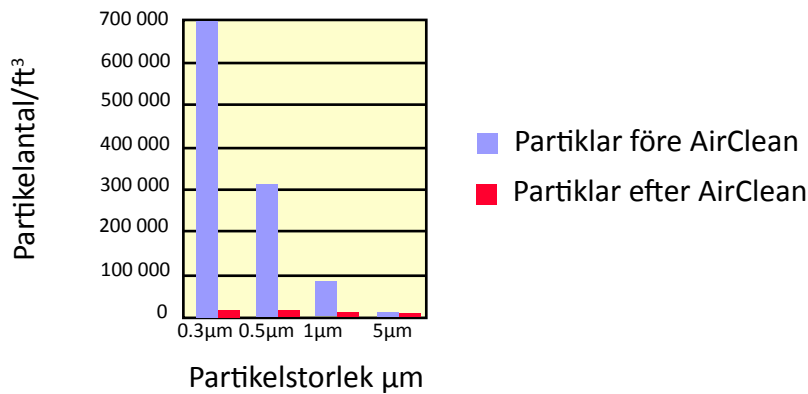
Penicillium spore

(t = 24h)

1.1.4.2 Valideringar inom hälsosektorn

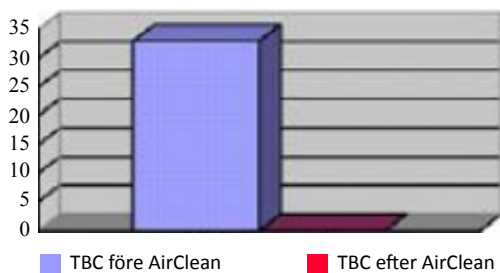
1999, på San Matteo sjukhuset (Pavia, I) installerade man **AirClean**-systemet i en luftkanal till en operationsal efter ett F7-filter och innan ett HEPA filter. Valideringsresultaten redovisas nedan:

Partikelminskning:

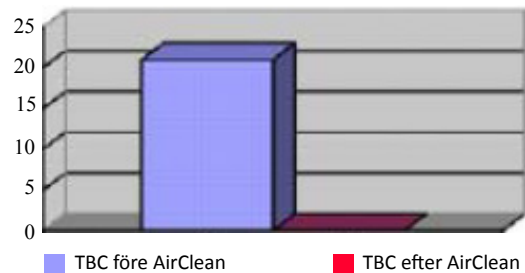


Minskingsgrad högre än 99.9% för partiklar större än 0.3µm

Partikelminskning:



Total bakteriekoncentration
i 1 m³ luft (TBC/m³)
före och efter **AirClean**

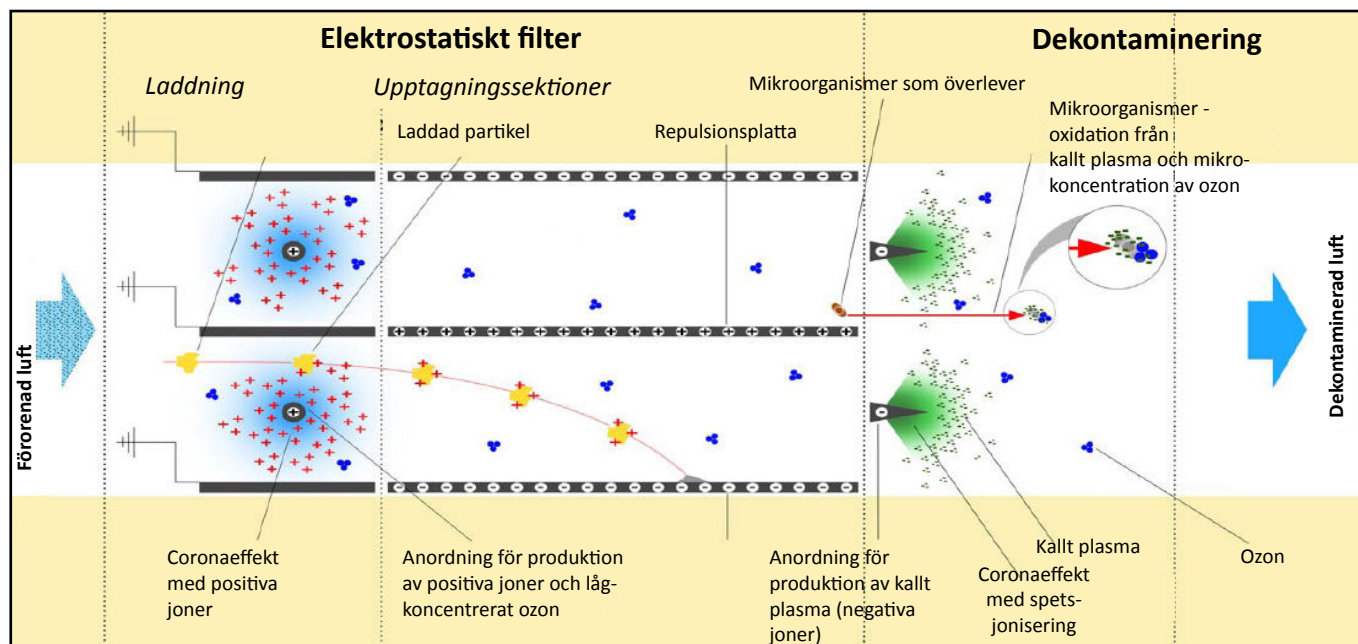


Total bakteriekoncentration
på 25 m² kanalyta (TBC/m²)
före och efter **AirClean**

Minskningen är nära 100% för mikroorganismer i luften och på kanalens yta.

Andra tester har utförts vid INSTITUT FÜR LUFTHYGIENE i Berlin. De relaterades till effektivitetsgraden hos prototypsystemet på bakterier vid olika förhållanden.

Dessa dokument finns tillgängliga på begäran.



Nedan, några gaser, som påverkas i minskande eller ökande grad av jonisering:

- Aceton (minskning)
- Ammoniak (minskning)
- Bensen (positiv förändring)
- Butane (positiv förändring)
- Kolmonoxid (minskning)
- Vätecyanid (minskning)
- Metan (minskning)
- Kväveoxid (minskning)
- Kvävedioxid (minskning)
- Nitrös oxid (minskning)
- Styrén (positiv förändring)