

Energieffektiv luftrening inomhus

Bakgrund

Koncentrationen av luftburna partiklar i inomhusluften (biolast) är det bästa måttet vi har när det gäller luftens kvalitet. Partikelhalten påverkas dels av de föroreningar som sker utomhus, dels av den aktivitet som sker i rummet. Föroreningarna utomhus kommer från förbränningsprocesser och då ffa dieselmotorn. Dessa partiklar är mycket små <2,5 µm och sprids över stora områden. Vid höga koncentrationer utgör de ett stort hälsoproblem. Inte ens den svenska stadsluften fyller alltid WHO's rekommendationer och under 2014 så utsattes c:a 90% av stadsbefolkningen i 41 Europeiska länder för en förhöjd halt av PM 2,5 (>10µg/m³). Konsekvensen är att vi ser 467 000 förtida dödsfall pga ökad risk för stroke, hjärtinfarkt och cancer (www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2016). Dessutom har dessa partiklar visat sig öka risken för psykisk ohälsa och mental prestationsförmåga. Orsaken är att de tar sig in överallt i vår kropp inklusive hjärnan och orsakar en aktivering av vårt immunförsvar, s.k. oxidativ stress med vittgående konsekvenser.

Naturligtvis är det möjligt att med HEPA filter delvis ta bort en del av dessa partiklar men de som utgör den största hälsofaran – nano partiklarna – är svåra att åtgärda i sedvanliga filter.

Eftersom vi vistas inomhus 90% av vår tid så skulle vi teoretiskt genom att skapa en ren inomhusluft ge kroppen en möjlighet att återhämta sig från den skadliga utomhusluften. Dock är det svårt att förhindra att de mest skadliga mycket små partiklarna att ta sig inomhus. Samtidigt kommer olika aktiviteter (individer) inomhus att påverka luftkvaliteten.

Varje individ genererar ett "moln" av partiklar som härrör från hår, hud, kläder och avspeglar den miljö man vistas i. Vissa av dessa partiklar är lite större och genom att mäta koncentrationen av partiklar >2,5 µm så kan vi mäta hur luftens kvalitet inomhus påverkas av aktiviteten i rummet. Dessutom kan lokalen själv generera partiklar. Så kan t.ex. en lokal ha en osynlig mögelförekomst med risk för att luften förutom de oskadliga mögelsporerna nu även innehåller mykotoxiner (cellgifter) i form av mycket fina partiklar. Även mögelsporer kan leda till en ökning av antalet partiklar >2,5 µm.

Elektrostatisk luftrening (EAC) har med den rumsrelaterade AirRevival-teknologin fått en unik och energieffektiv möjlighet att hantera de medicinskt sett mest skadliga fina och ultra-fina partiklarna. Den patenterade metodiken bygger på att skapa ett "elektronmoln" som bildar ett elektrostatiskt fält där elektronerna söker sig till en närliggande yta med lägre laddning (potential). Förutom att styra partiklarna till lämplig yta så ökar elektronerna luftens oxidativa förmåga vilket effektivt tar bort biologiska lukter. Under förutsättning att luften inte är alltför torr så bildas även väteperoxid (H₂O₂) vilket kan förklara påverkan på mikroorganismer, inklusive virus och mögel.

Betydelsen av att nu kunna hantera inomhusluftens biolast (mängden biologiskt aktiva partiklar) kan inte nog betonas. Vi har i studier sett hur risken för förskolebarn att drabbas av infektioner mer än halverats. TV4 gjorde nyligen ett nyhetsinslag kring vårt arbete på förskolor:

<https://www.tv4play.se/program/nyheterna/3942756>

Eftersom en belastad inomhusluft påverkar många olika organfunktioner förutom immunsystemet så är det intressant att studera effekten på högproducerande djur som vistas i en belastad stallmiljö. I detta sammanhang har frigående värphöns ökat sin äggproduktivitet med 27% under de sista 10 veckorna och trav- och hopphästar ökat sin prestationsförmåga när stallluftens biolast minskat pga färre partiklar och luftburna mögelsporer.



Fig. 1. En AirRevival applicerad i ett daghem. Notera hur partiklar fastnat på fönsterytan bakom emitterbågen.

Sammanfattningsvis, verkar EAC genom att inte bara "filterera" bort skadliga partiklar utan även blockera dess uppkomst.

Hur effektiv är elektrostatisk luftrening?

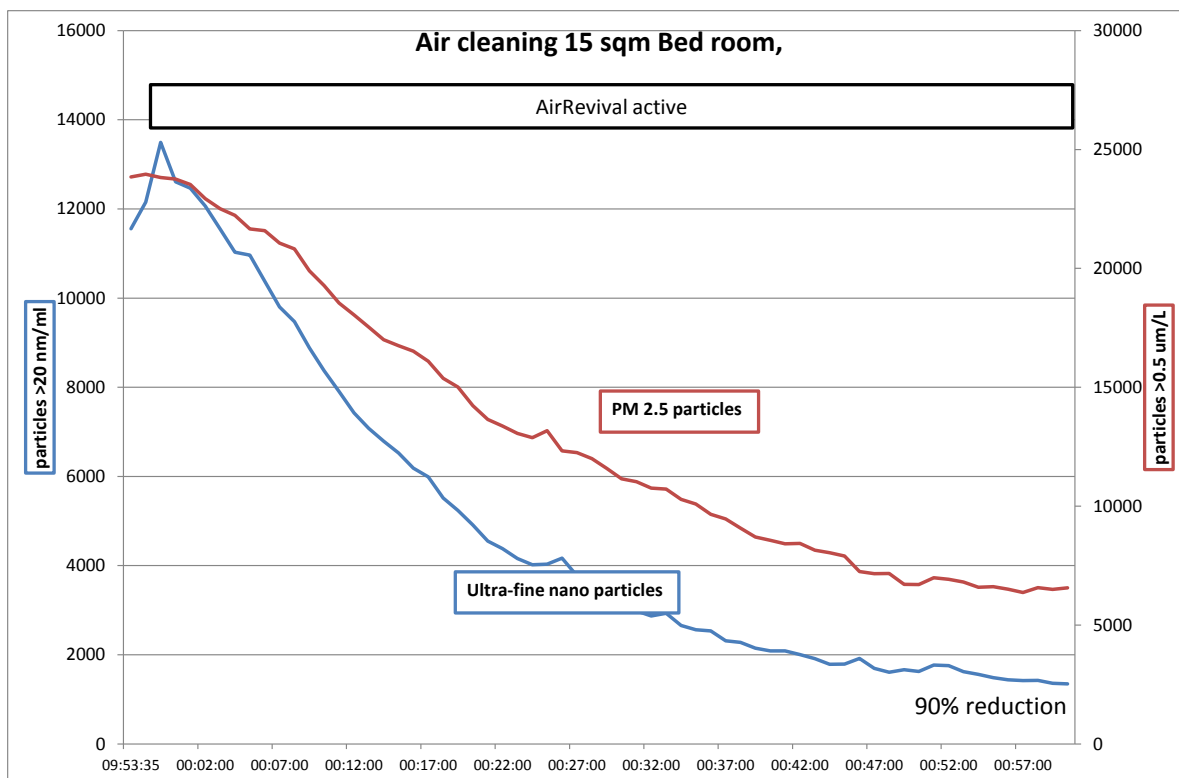
Figurerna visar hur luftpartiklarna samlas antingen på en fönsteryta eller på den aluminiumskiva som enkelt kan monteras på en vägg, sedan är det bara att torka av ytan med en fiberduk.

Ett mer vetenskapligt sätt att mäta den luftrenande effekten är med en s.k. röktest. Detta har gjorts vid SP i Borås. Vi kan då konstatera att en AirRevival fastsatt på ett fönster kan skapa nästan 100 000 liter luft fri från de allra minsta partiklarna.

Figur 3 visar hur snabbt luften renas – halvering efter 15 minuter när det gäller de allra minsta nano-partiklarna.



Figur 2. AirRevival är flexibelt och går att installera på lämpligt ställe där systemet inte är i vägen, här på en vägg.



Ozon

Ozonbildning inträffar när det sker en urladdning i luft via en s.k. corona-punkt. För att en O^3 molekyl skall bildas så måste den frisatta elektronen ha tillräckligt hög energi då den tas upp av syret. Vid "vanlig" jonisering av luften med metallspetsar så sker en oxidering av metallens yta och därmed byggs det upp ett motstånd som gör att även spänningen i metallen stiger för att så småningom överkomma oxidationsmotståndet och en urladdning sker. Denna har nu en högre laddning och därmed energiinnehåll vilket leder till ozon-bildning.

Alltsedan jag började utveckla AirRevival för >20 år sedan så var jag medveten om ozon-problemet och valde då att nyttja kolfiber som emitter. Kolbeläggningen på fibern leder strömmen utan att oxideras och därmed fås en jämn elektronproduktion som då kan ske vid en lägre spänning än den som riskerar att generera ozon. Detta faktum kan vi sedan belägga vid tester hos SP i Borås, v.g se bifogad test.

Prof KG Rosén MD, PhD, Neoventor AB, Kungälv