

Syntetiske medier
Undersøgelse af
den elektrostatiske
effekt

Syntetiske medier

Undersøgelse af den elektrostatiske effekt

Mediet er den største komponent i et luftfilter, og mediets design bidrager i høj grad til den samlede ydelse. Glasfiber har traditionelt set været det mest almindelige mediemateriale, men det syntetiske alternativ har mange fordele, herunder en renere produktionsproces og et større udviklingspotentiale, for at nævne blot to. Her undersøger vi en af det syntetiske medies vigtigste egenskaber — elektrostatisk ladning.

ELEKTROSTATISK LADNING

Syntetiske filteres elektrostatiske ladning har to store fordele for slutbrugeren, hvad enten den er iboende eller tilføjes under fremstillingen. For det første giver tiltrækningskraften mellem partiklen og mediefibrene en forbedret initial filtreringseffektivitet i forhold til uladede medier. For det andet skaber den højere effektivitet et mediedesign med betydeligt lavere trykfald.

Filtre fremstillet af syntetiske fibre anvender mekanisk filtrering på samme måde som andre mediematerialer, men med en ekstra fordel — en elektrostatisk ladning. Det giver en ekstra filtreringsmekanisme i forhold til andre teknikker. Det er denne kombination af elektrostatiske og mekaniske filtreringsprincipper, som fører til stor effektivitet kombineret med lavt trykfald.

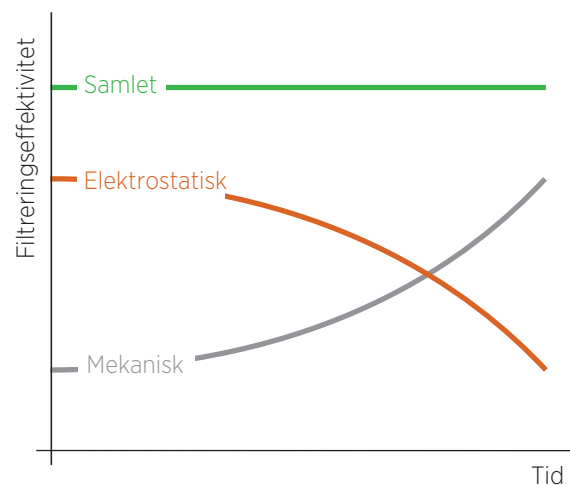
I de første stadier af et syntetisk filters levetid tiltrækker det hovedsageligt støvpartikler med en elektrostatisk ladning, som suppleres med et lavere niveau af mekanisk adskillelse. Når filterets fibre bliver dækket af støvpartikler, dækkes den elektrostatiske ladning (som stadig sidder på fiberen) samtidig af de opfangede støvpartikler og bliver mindre effektiv. Denne reduktion modvirkes dog af den mekaniske filtrerings forøgede effektivitet, som er forårsaget af den stigende støvophobning. Mens den elektrostatiske filtrering falder, stiger den mekaniske adskillelse og neutraliserer tabet.

MEKANISK FILTRERING

Sining — partiklen er større end området mellem to fibre, så den opfanges i stedet for at følge med luftstrømmen.

Inerti — partiklens inertie får den til at udskille sig fra luftstrømmen og kolliderer med fiberen, som den sætter sig fast i.

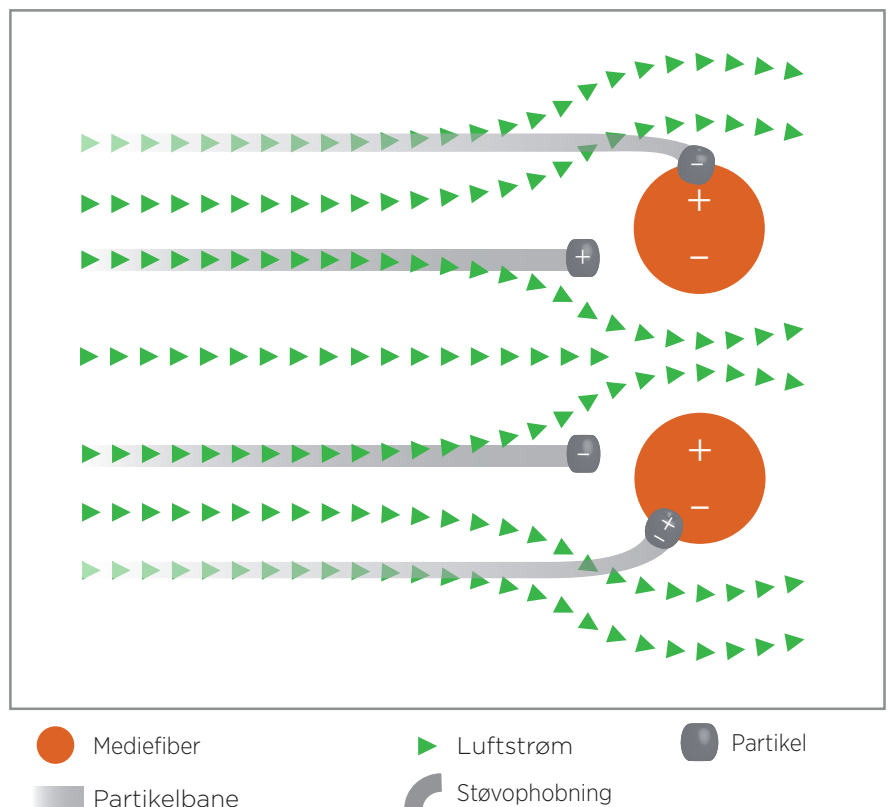
Diffusion — finder sted, når meget små partikler følger uregelmæssige mønstre. Dette uregelmæssige mønster øger chancerne for, at partiklerne opfanges, når de får kontakt med fibrene.



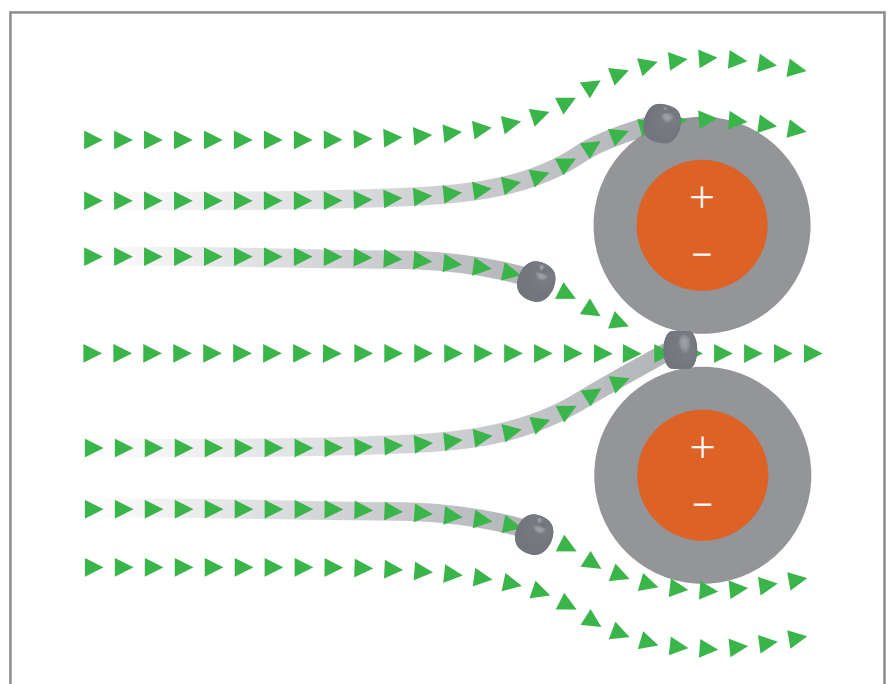
Filterets levetidsstadier

Forskellige mekanismer på forskellige tidspunkter

I de første driftsstadier finder filtrering primært sted ved hjælp af elektrostatisk ladning, hvor partikler tiltrækkes af mediets fiber og udskilles af luftstrømmen.



Efterhånden som støvet hober sig op omkring mediets fiber, maskeres den elektrostatiske ladning. Men effektivitetstab ved forøgelsen af den mekaniske filtrering (i dette tilfælde ved sining) er ubetydeligt.



Sådan vælger du dit luftfilter Sådan konfigurerer du dit system

FORFILTRERING & EFFEKTIVITETSFORØGELSE

Med avancerede syntetiske filtre vil anvendelsen af et forfilter faktisk bremse støvophobningen på mediet og forhindrer genoprettelsen af filtreringens effektivitet. Derfor har vores luftlomme Eco-filter et lagdelt medie med indbygget forfilter – og det er unødvendigt at tilføje et separat stadie.

Mens genoprettelsen af det oprindelige effektivitetsniveau afhænger af miljømæssige faktorer, vil filtret fortsat opfylde de krævede parametre i ISO 16890 til enhver tid, blot uden forbedret trykfald.

ISO 16890-1 giver følgende indsigt i elektrostatisk ladede filteres ydelse (oversat fra den engelske standard):

“Som følge af fibrenes passive statiske elektriske ladning kan luftfiltre virke særligt effektivitet, specielt i de første stadier af deres levetid. De miljømæssige faktorer, som luftfiltre udsættes for, mens de er i drift, kan påvirke den elektriske ladning, således at den oprindelige effektivitet falder betydeligt efter den første driftsperiode. Dette kan udignes eller modvirkes af en effektivitetsforøgelse (“mekanisk effektivitet”), efterhånden som støv hober sig op.”

TEST AF EFFEKTIVITET UDEN ELEKTROSTATISK LADNING.

Den nyeste ISO 16890 standard foreskriver testning af effektivitet uden elektrostatisk ladning for ePM1, ePM2.5 og ePM10, når den elektrostatiske ladning er helt forsvundet.

For at neutralisere den elektrostatiske ladning udsættes filtrene for isopropanolgas, før de testes. Behovet for behandling med en aggressiv alkoholbaseret løsning viser den elektrostatiske ladnings modstandskraft – den forsvinder hverken efter en uge, en måned eller et år.

Formålet med at teste effektiviteten uden elektrostatisk ladning er ikke at etablere filterets laveste ydelse i det virkelige liv, men at demonstrere hvor megen elektrostatisk ladning, der befinder sig på et nyt filter. Som angivet i ISO 16890 standarden:

“Den rapporterede, ubehandlede og konditionerede (afladede) effektivitet viser, i hvor høj grad den elektriske ladning påvirker den første ydelse, samt partiklens potentielle effektivitetstab, hvis ladningseffekten fjernes helt, og der ikke samtidig konstateres en kompenserende forøgelse af den mekaniske effektivitet. Det kan ikke forventes, at testresultaterne repræsenterer filterets ydelse under alle miljømæssige forhold eller med enhver mulig adfærd i “det virkelige liv”.”

Den elektrostatiske effekt blev opdaget af en japansk forsker i 1920, og der findes eksempler på syntetiske medier, som blev fabrikeret dengang og som har bevaret deres ladning.



0118 TYKELTYSKILÄ © MANN+HUMMEL