

**INDUSTRI- OCH KONTORSBYGGANDE** Det finns risk för att ultrafina partiklar bidrar till problem med luftvägar, och till hjärt- och kärlsjukdomar. Frågan är om dagens ventilationsfilter förmår fånga upp de allra finaste och minsta partiklarna.

# Kan ventilationsfilter fånga ultrafina partiklar inomhus

Av LARS EKBERG, docent, Chalmers och BINGBING SHI, forskarstuderande, Chalmers

**U**NDER SENARE ÅR har ett flertal miljömedicinska rapporter pekat på att luftburna småpartiklar skulle kunna inverka negativt på människors hälsa. Det är mycket som tyder på att så kallade ultrafina partiklar kan bidra, inte bara till luftvägsproblem, utan också bland annat till hjärt- och kärlsjukdomar.

Ett forskningsprojekt vid Chalmers pågår för att klarlägga om det är möjligt att reducera inomhusluftens innehåll av sådana luftföroreningar med hjälp av ventilationsfilter.

## Kan tränga ner i luftvägar

Inom innemiljöforskningen har intresset under den senaste tioårsperioden riktats mot allt mindre partiklar och man talar idag ofta om så kallade ultrafina partiklar.

Ultrafina partiklar brukar man definiera som partiklar mindre än en tiotusendel av en millimeter, det vill säga en tiondels mikrometer (0,1 µm). Den undre storleksgränsen ligger runt några miljondelar av en millimeter, det vill säga några nanometer (nm).

Storleksordningen för ultrafina partiklar – som också ibland kallas nanopartiklar – jämfört med andra luftburna partiklar illustreras i figur 1.

Att partiklarna är små innebär, dels att de kan tränga långt ner i luftvägarna, dels att de kan ta sig igenom lungvävnaden, vilket anses bidra till deras hälsovådlighet. Partiklarna kan dessutom bära hälsovådliga ämnen på sin yta, till exempel polyaromatiska kolväten med ursprung bland annat i dieslavgaser.

## Hur bra är vanliga luftfilter?

Det är idag inte helt klarlagt hur ultrafina partiklar från olika källor skiljer sig åt beträffande graden av hälsovådlighet. Man kan dock anta att partiklar i just fordons-

avgaser hör till de mer hälsoskadliga.

I ett tidigare projekt, finansierat av Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande, Formas, som genomfördes vid Chalmers, studerades förekomsten av ultrafina partiklar i kontor och bostäder. Studien antydde att man bland annat genom effektiv filtrering av ventilationsluft skulle kunna sänka inomhusluftens partikelhalter avsevärt.

I det nu aktuella projektet, som också finansierats av Formas, har man gått vidare med detaljstudier av olika metoder för att hålla inomhusluften ren. En viktig del i projektet är att klargöra hur effektivt vanliga luftfilter kan rena ventilationsluften från ultrafina partiklar.

En viktig målgrupp är praktiker engagerade i bygg- och förvaltningsprocessen, framförallt byggherrar, fastighetsförvaltare och projektörer av ventilationssystem.

## Det finns effektiva filter

Resultaten visar att det finns kommersiellt tillgängliga ventilationsfilter som fångar upp emot 90 procent av de ultrafina partiklar som annars skulle ha tillförts innemiljön, om man inte hade använt filter.

Hur effektiva filtren är varierar dock stort. Det finns alltså en risk att man väljer filter med dålig partikelavskiljningsförmåga. Den standard som gäller i Sverige och övriga Europa för provning och kvalitetsklassning av ventilationsfilter tar inte alls hänsyn till de ytterst små ultrafina partiklarna. Möjligheterna för filterinköparen att välja filter som med säkerhet är effektiva är idag därför tämligen begränsade.

## Välj rätt finfilter

För att råda bot på denna brist kommer man i projektet på Chalmers att ta fram



FÖRFATTAREN

**Lars Ekberg** är docent i ämnet installationsteknik och arbetar med inneklimatfrågor vid Chalmers industriteknik, CIT Energy Management AB. Han är också forskarhandledare i ämnet installationsteknik vid institutionen för energi och miljö på Chalmers.



FÖRFATTAREN

**Bingbing Shi** är forskarstuderande vid avdelningen för installationsteknik som hör till institutionen för energi och miljö på Chalmers tekniska högskola.

ett förslag till komplettering av den nu gällande standarden.

Figur 2 visar exempel på hur avskiljningsgraden varierar med partikelstorleken för filter av olika klass. Preliminära resultat från projektet visar att finfilter av klass F7 kan förväntas skilja av minst 60 procent av det totala antalet partiklar i tilluften – inklusive de ultrafina. Denna siffra gäller vid den hastighet som luften normalt har genom en filterbank.

Om man reducerar lufthastigheten till

hälften kommer avskiljningsgraden att öka till upp emot 75 procent. Som framgår av tabell 1 kan avskiljningsgraden ökas till 85–95 procent om man väljer filter av klass F9 – den högsta finfilterklassen.

Tabellen visar också att filter av klass F5 och F6 har avsevärt sämre avskiljningsgrad än de högre filterklasserna.

Mätningarna visar också att avskiljningsgraden för ultrafina partiklar kan variera stort mellan olika filtermodeller, även om de är av samma klass enligt den gällande filterstandarden, SS EN 779. Det betyder att olika filter kan uppvisa snarlika resultat för partiklar av storleken 400 nm, men tämligen olika resultat för mindre partiklar.

### Följ försiktighetsprincipen

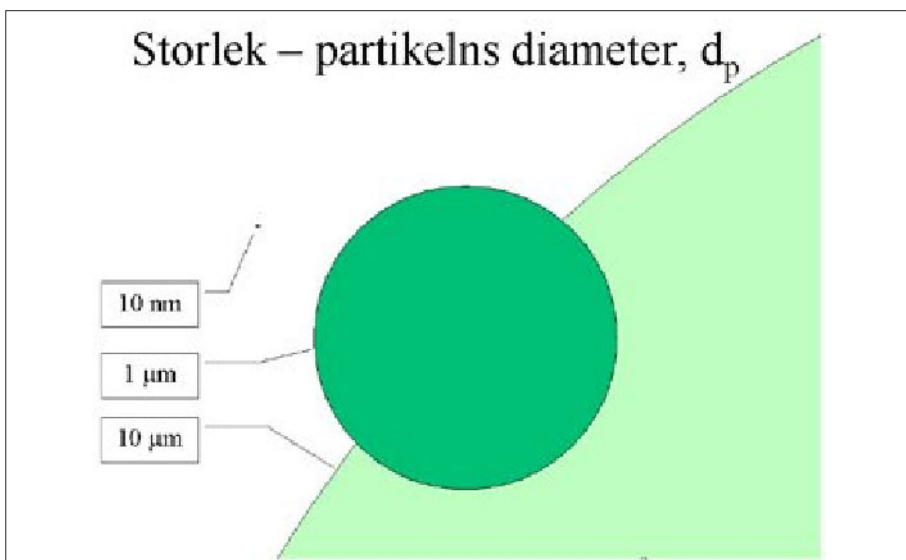
Eftersom vi vistas inomhus mer än 80 procent av vår tid kan effektiva ventilationsfilter förväntas bidra till en avsevärd minskning av den totala mängden luftburna småpartiklar vi utsätts för – och därigenom en minskning av den hälsoriska dessa partiklar utgör för befolkningen.

Det finns idag inga etablerade kravnivåer beträffande högsta acceptabla halter av småpartiklar i inomhusluft, men i en kunskapsinventering som publicerades av Socialstyrelsen år 2006 drog man slutsatsen att vi bör sträva efter att reducera inomhusluftens partikelhalter så långt det är tekniskt möjligt och ekonomiskt rimligt.

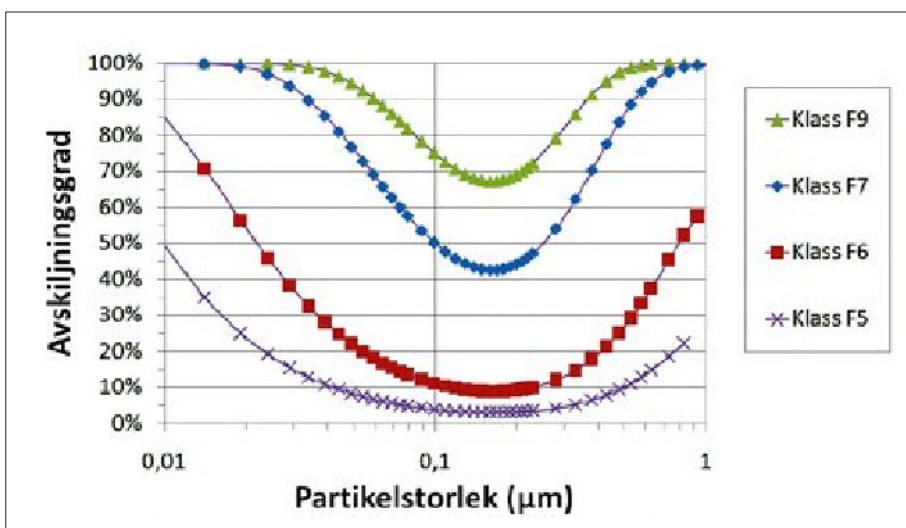
Projektet på Chalmers innebär att förutsättningarna för att en sådan försiktighetsprincip ska kunna tillämpas avsevärt förbättras. □

### Fotnot:

Mätningar på ett stort antal filter har utförts i samarbete med SP Sveriges tekniska forskningsinstitut. Forskningsresultaten publiceras vid internationella konferenser och i vetenskapliga tidskrifter, samt i ett licentiatarbete av Bingbing Shi under våren 2011. Se mer på [www.chalmers.se/ee/SV/forskning/forskargrupper/installationsteknik](http://www.chalmers.se/ee/SV/forskning/forskargrupper/installationsteknik)



Figur 1. Illustration av storleksförhållandet mellan olika typer av luftburna partiklar. Den största partikeln i figuren, 10 µm, skulle kunna vara ett pollenkorn, medan den minsta, 10 nm, en sotpartikel från dieselavgaser.



Figur 2. Exempel på avskiljningsgradskurvor för nya finfilter av klass F5 till F9. Kurvorna gäller vid den hastighet som luften normalt har genom en filterbank (2,6 m/s genom luftbehandlingsaggregatet, vilket ger cirka 12 cm/s genom filtermaterialet). Vid klassning av filter enligt den standard som gäller i Sverige och övriga Europa (SS EN 779) beaktar man endast partiklar av storleken 400 nm.

Filterklass	Procentuell avskiljning av det totala antalet partiklar inklusive de ultrafina	
	Vid ca 2,6 m/s genom aggregatet	Vid halverad lufthastighet
F9	85 %	95 %
F8	75 %	90 %
F7	60 %	75 %
F6	18 %	30 %
F5	8 %	12 %

Tabell 1. Preliminära uppgifter om den andel av det totala antalet partiklar – inklusive de ultrafina – som nya finfilter av olika klass kan förväntas fånga upp.