



LUND UNIVERSITY

Luftburna nanopartiklar risk för hälsan

Bohgard, Mats; Gudmundsson, Anders; Dawidowicz, Nina

Published in:
Miljöforskning : Formas tidning för ett uthålligt samhälle

2009

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):
Bohgard, M., Gudmundsson, A., & Dawidowicz, N. (2009). Luftburna nanopartiklar risk för hälsan. *Miljöforskning : Formas tidning för ett uthålligt samhälle*, (6), 21-23.

Total number of authors:
3

General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00

Miljöforskning

FORMASTIDNING FÖR ETT HÅLLBART SAMHÄLLE



På nanomöte. Nina Dawidowicz, forskningssekreterare vid Formas tillsammans med forskaren Lidia Morawska från Australien.

Världskonferens om Sunda Hus:

Luftburna nanopartiklar risk för hälsan

Av ANDERS GUDMUNDSSON, MATS BOHGARD och NINA DAWIDOWICZ

Stora epidemiologiska studier visar på samband mellan exponering för luftburna partiklar och dödlighet i hjärt-lungsjukdomar. Ökad tillämpning av nanoteknologin för nya material med mycket attraktiva mekaniska, elektriska, magnetiska och optiska egenskaper ökar nanopartiklarnas luftkoncentration i olika miljöer och därmed hälsoriskerna. Kunskapen är ofullständig, men de minsta partiklarna är troligen de värsta.

Alltmer uppmärksamhet riktas mot luftburna nanopartiklar (eller ultrafina partiklar) i våra inomhusmiljöer. En anledning till detta är ökad tillämpning av nanoteknologin för nya material med mycket attraktiva mekaniska, elektriska, magnetiska och optiska egenskaper. En kraftig ökning av sådana material skulle vid hantering kunna ge upphov till en ökning av nanopartiklarnas luftkoncentration i olika miljöer. Därvid

befaras att det finns risk för hälsoeffekter när människan inandas dessa partiklar.

Luften i olika miljöer innehåller redan varierande halter av olika slags små luftburna partiklar som betraktas som föroreningar. I stadsmiljön kan vi till exempel ha partiklar från förbränningsmotorer och däck-vägsitage. Det finns många olika slags källor till luftburna partiklar i arbetsmiljöer, vanliga inomhusmiljöer och i atmosfären. Stora epidemiologiska studier visar på samband mellan exponering för luftburna partiklar och sjuklighet/dödlighet i såväl respiratoriska som kardiovaskulära sjukdomar. Mycket av uppmärksamheten är idag riktad mot ingenjörsmässigt tillverkade nanopartiklar och nanopartiklar. Det finns dock skäl att påminna om många gamla källor som tillför luften nanopartiklar.

Internationellt möte om nano

Vid årets konferens Healthy Buildings 2009 i Syracuse, USA anordnades ett forum om nanopartiklar i inomhusmiljöer. Forumet organiserades av Formas och Queensland University of Technology (Brisbane, Australien) tillsammans med avdelningen för Ergonomi och aerosolteknologi vid Lunds universitet. Här gavs möjlighet för konferensens deltagare att diskutera och formulera kunskapsbehovet avseende luftburna nanopartiklar i inomhusmiljön för att skapa underlag för framtida forskningsstrategier.

Intresset för seminariet var stort. Totalt deltog ett sextiototal personer från näringsliv, samhälle och forskningsinstitutioner i alla världsdelar varav en hel del stod längs väggarna i den överfulla salen. Från Sverige fanns deltagare från Lunds universitet, SP, Chalmers, Skanska och Högskolan i Gävle.

Lidia Morawska och Mats Bohgard gav en bakgrund till känd nanopartikelförekomst i inomhusmiljöer och deras relevans för biologiska effekter inklusive en diskussion om vad nanoteknologin skulle kunna tillföra. Diskussionen var livlig och deltagarna var samstämmiga om att vi behöver betydligt mer kunskap. Vanliga synpunkter var att vi behöver många olika tekniska metoder för att karakterisera luftburna partiklar i inomhusmiljöer och deras växelverkan med gasformiga komponenter. Flera deltagare betonade behovet av att uppmärksamma att de förhöjda ozonhalterna i utomhusluften kan ge upphov till komplexa kemiska reaktioner när ozonet kommer in i byggnader med ventilationsluften och reagerar med inomhusluftens gaser och partiklar. Toxiciteten hos reaktionsprodukterna är idag i stort sett okänd. Vi behöver bättre grepp om exponeringssituationen i olika miljöer. Därutöver behöver vi känna till de potentiella effekterna av partiklar som kan emitteras när produkter tillverkas i nanoteknologiska material hanteras. Vi vet inte om det är stor skillnad mellan föroreningspartiklarnas och de nya materialens reaktivitet.

Inga gränsvärden i hemmen

Vi vet redan en hel del om föroreningspartiklar. Det är rimligt att kunskapsutvecklingen utgår från vad vi vet om kända exponeringar. I

arbetslivet har ju till exempel exponering för luftburna partiklar förekommit sedan lång tid tillbaka (silikosfarligt damm, asbestfibrer, svetsrök, kimrök, sot med mera). För en del partiklar känner vi de toxikologiska mekanismerna – om andra vet vi mindre. Vi måste sträva efter generell kunskap så att vi kan göra riskbedömningar av nya material. Det påpekades också att arbetslivet har gränsvärden vilket i stort sett saknas i vanliga sämre ventilerade miljöer som bostäder, daghem, skolor, äldreboenden och transportmedel. Från byggindustrin påpekades att det var angeläget att producenter av material levererar bättre data om emissioner och toxicitet så att säkra inomhusmiljöer ska kunna garanteras.

Mindre partiklar värst

Kunskaperna som vi idag behöver för riskuppskattningar är ofullständiga och vi vet att luftmiljöns dynamik och påverkansmekanismer på biologiska organismer är komplex. Det finns exempelvis studier som visar att effekten av gasformiga terpenier bli allvarigare vid närvaron av partiklar, vilket påpekades av professor John Spengler från Harvard School of Public Health, Boston. Det konstaterades också att det i vissa fall är extrema toppvärden som triggar sjukdomsframkallande mekanismer. I andra fall är det medlexponeringen under lång tid. Med största säkerhet är det tillsammans med den kemiska sammansättningen för vissa exponeringar antalskoncentrationen (hur många partiklar som finns per volymenhet luft) som har betydelse för hälsoeffekter. För andra är det areakoncentrationen (den totala arean av partiklarna per volymenhet) eller masskoncentrationen (vikten av partiklarna per volymenhet) som är mest relevant för hälsoeffekter. Troligen är det olika egenskaper som är viktiga för olika slags partiklar och olika slags effekter.

Vi kan konstatera att egenskaper som storleksfördelning, kemisk sammansättning, ytegenskaper, löslighet i kroppsvätskor, hygroskopicitet, morfologi och form är egenskaper som kan ha betydelse för fysiologiska effekter. Det vi vet är att för en given masskoncentration blir normalt ett material mer reaktivt och toxiskt ju mindre partiklar det är uppdelat i. Det beror på att partiklarna blir fler, att vävnader på vilka partiklarna deponeras exponeras för större kontaktyta och på att minskad krökningsradie i sig ger betydligt ökad reaktivitet.

Bilderna nedan visar elektronmikroskopbilder av partiklar som är relativt vanliga i bostadsmiljöers inomhusluft.



Bild 1. Partikel från fotogenlampa. Partikeln har bildats genom att små sfäriska partiklar slagit ihop sig till ett aggregat. Foto: Arash Gharibi

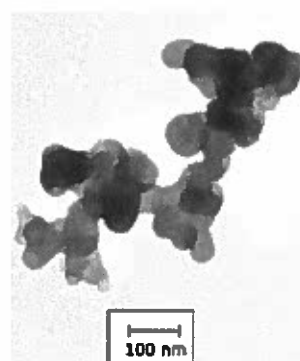


Bild 2. Partikel som bildats vid slitage mellan däck och vägbana. Foto: Arash Gharibi

Om man ska sammanfatta forskningsbehovet från de många synpunkter, som kom från forskarna och industrins representanter blir det en lång lista. Vi behöver

- bättre metoder för att karakterisera luftburna partiklar med avseende på de egenskaper som kan ha betydelse för fysiologiska effekter,
- utnyttjande av state-of-art-teknik för kemisk analys av enstaka partiklar. Det finns till exempel idag aerosol-masspektrometri, som skulle kunna föra kunskaperna inom det här området framåt
- generellt bättre kunskaper om partiklarnas egenskaper i olika inomhusmiljöer,
- bättre kunskap och kontroll över källor till partiklar både vad gäller traditionella sådana och nya som kan komma med de ökande tillämpningarna av nanoteknologi, studier som inkluderar teknisk och medicinsk kompetens. samarbete mellan industrins utvecklare och akademiska forskare,
- bättre kliniska metoder för att i fält studera effekter på människor,
- bättre biologiska markörer för inflammation, oxidativ stress (partiklarnas oxiderande förmåga på biologiska vävnader) och andra effekter (till exempel genuttryck, det vill säga hur exponering påverkar genernas överföring av koder för proteintillverkning i organismer),
- bättre teorier för att kunna förklara vad som händer när olika slags partiklar når andningsvägarnas vävnader och deras hjärt-kärlpåverkan.
- enkla monitorer för luftövervakning av hälsorelevanta parametrar i olika miljöer
- bättre kunskap om interaktionen mellan luftens gasformiga komponenter och partiklar.

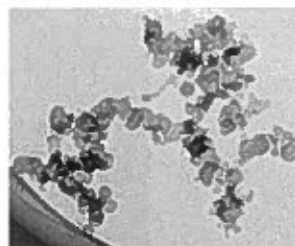


Bild 3. Bilden visar en liten partikel som har bildats av ett brinnande stearinljus. Partikeln är ett aggregat som har bildats genom att partiklar med några tiotals nanometers diameter har slagits ihop. Foto: Joakim Pagels och Lisa Karsson

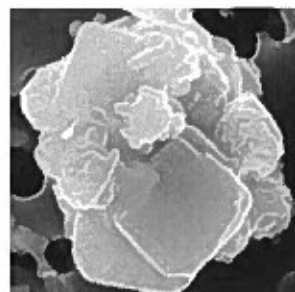


Bild 4. Bilden visar en partikel som frigjorts till luften från textilier som har tvättats med tvättmedel innehållande svårslösliga zeoliter vilka har fastnat i textilen. Partikeln har sedan blivit luftburen när textilen har hanterats. Vid hantering av textilier har det uppmätts relativt höga halter av luftburna partiklar. Partikelns diameter är 2-3 mikrometer – den är alltså större än partiklarna från stearinljus och fotogenljus, men den är ändå tillräckligt liten så att den kan tränga långt ner i andningsvägarna vid inandning. Foto: Anders Gudmundsson och Jakob B. Wagner

Förutom kunskaper om mekanismerna bakom partiklarnas effekter, behöver vi också teknisk utveckling och kunskap om hur vi med hjälp av till exempel ny byggteknologi, förbättrad underhåll av byggnader, effektivare ventilation, planlösningar som tar hänsyn till dagens inomhusaktiviteter och luftrening för att skapa renare inomhusmiljöer för att skydda oss mot både yttre miljöpåverkan och sådant som emitteras av olika aktiviteter i våra inomhusmiljöer. Deltagarna i Forumet framförde behovet av en

internationell vetenskaplig workshop som är inriktad på de specifika frågeställningar som formulerades vid forumet.

Författare :

Anders Gudmundsson är Tekn Dr, Universitetslektor i Ergonomi och Aerosolteknologi vid Lunds universitet

Mats Bohgard är professor vid avdelningen för Ergonomi och aerosolteknologi, LTH.

Nina Dawidowicz är Forskningssekreterare på Formas

© **Sustainability journal**, Formas
P.O. Box 1206, SE-111 82 Stockholm, Sweden
Email: sustainability.desk@formas.se

