

Partiklar i inomhusmiljön - en litteraturgenomgång

Claes-Gunnar Ericsson, Greta Smedje, Gunilla Wieslander



Avgränsningar

- Fokus på storleksdefinierade partiklar, t.ex. ultrafina partiklar, PM_{1} , $PM_{2,5}$, respirabla partiklar, PM_{10} , TSP
- Partiklar definierade utifrån kemisk sammansättning eller källa hanteras endast översiktligt
- Tobaksrök, radon och yrkesexponeringar avhandlas inte
- Inomhus i byggnader, exklusive tunnlar, tågstationer o.d.

Hälsoeffekter av ”utomhuspartiklar”

PM₁₀, PM_{2,5}

Många undersökningar visat t.ex.

- Hämmad lungfunktionsutveckling hos barn
- Sänkt lungfunktion hos vuxna
- Nedre luftvägsbesvär, astma och hosta
- Sjukhusinläggning p.g.a. hjärtinfarkt/stroke (äldre), luftvägssjukdom
- För tidig död i hjärt- eller lungsjukdom, stroke (äldre)

Ultrafina partiklar

- *Fortfarande få undersökningar*



Effekten beror på partikelns...

- Sammansättning
- Löslighet
- Bäraregenskaper
- Vatteninnehåll
- Ytkemi
- pH
- Form
- Storlek
- m.m.

Deponering av partiklar

- Var i luftvägarna partikeln deponeras beror på dess storlek och andningssättet
- Hur mycket som deponeras varierar också
- Barn har sannolikt högre deponering än vuxna
- Vid vissa sjukdomar är deponeringen högre
- Extra känsliga: barn, äldre, rökare, personer med diabetes, annan ämnesomsättningssjukdom eller hjärt- eller lungsjukdom



Verkningsmekanismer

- **I luftvägarna** (direkt kemikalieskada, påverkan på flimmerhåren, inflammation i luftrören, allergi, infektion, luftvägsobstruktion)
- **I hjärta och blodkärl** (direkt kemikalieskada, endotelskada, kärlsammmandragning, blodförtjockning, åderförfettnig och trombos, påverkan på hjärtrytmens variabilitet)
- **I hela kroppen** (direkt kemikalieskada, DNA-skada, cellskada, systemisk inflammation, påverkan på autonoma nervsystemet via sensoriska nerver, ganglier eller centrala nervsystemet)



Riktvärden - partiklar i utomhusluft

- TSP 115 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (dygn) 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (6 mån)
- PM₁₀ 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (dygn) 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (år)
- PM_{2,5} 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (dygn) 12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (år)
(Förslag till år 2015)

Dygnsmedelvärden får överskridas högst 35 dygn per år.



Partikelhalter i luft inomhus beror på

- Partikelhalter utomhus
- Ventilationssystemets uppbyggnad och prestanda
- Penetration genom byggnadsskal
- Intransport via öppningar och brukare
- Person- och djurtäthet
- Uppvirvling av sedimenterat damm
- Aktiviteter som genererar partiklar
- Nybildning av partiklar
- System för bortskaffande av partiklar, inkl. luftomsättning och städning

Undersökningar av hälsoeffekter av partiklar inomhus

- Det finns mycket färre undersökningar om effekt av storleksdefinierade partiklar inomhus än utomhus
- Resurskrävande att mäta i bostäder
- De studier som finns har fokuserat på besvär och symptom från ögon och luftvägar



Hälsoeffekter av inomhuspartiklar – relaterat till källor

Vedeldning

- Luftvägsbesvär (hosta, pip, astma)

Gasspisar

- Astma, pip, sänkt lungfunktion

PVC-material (ftalater)

- Astma

”Skoldamm”

- Besvär från ögon o. näsa, pälsdjursallergi, astma

”Kontorsdamm”

- TSP 140 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Irritation i ögon, näsa, hals, försämring av lungfunktion
- TSP 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
trötthet, koncentrations-svårighet

Hälsoeffekter av inomhuspartiklar – relaterat till storlek

PM₁₀

> 50 µg/m³ Allmänsymptom, irritation, sänkt lungfunktion (PEF) (*få undersökningar*)

PM_{2,5}

15-20 µg/m³ Mätbar men asymptomatisk påverkan på lungfunktionen

50 µg/m³ Besvär från ögon, näsa, luftvägar hos barn

60-80 µg/m³ Astma, bronkit

Ultrafina *Inga studier ännu*



Gränsvärde?

Det finns inte ännu underlag för hälsobaserat riktvärde för partiklar inomhus

Kan vi använda riktvärdena för partiklar utomhus?

- Vi är längre tid inomhus – samma riktvärde skulle medföra acceptans av större dos
- Inomhuspartiklar och utomhuspartiklar har delvis olika sammansättning och egenskaper
- Men kanske bättre än ingenting?



Exempel på uppmätta halter

Stationär mätning

	Bostäder	Skolor	Kontor
"Ultrafina" (antal/cm ³)	3 000	3 000	4 000
PM _{2,5} (mikrog/m ³)	10	15	-
PM ₁₀ (mikrog/m ³)	15	70	15
TSP (mikrog/m ³)	40	120	30

Framför allt i skolor är halterna av de större partiklarna högre än riktvärdena för utomhusluft

Kan vi och vill vi...

**...ha riktvärden för
partiklar inomhus?**

Inomhusgenererade
partiklar beror i stor
utsträckning på brukarnas
aktivitet



**AKADEMISKA
SJUKHUSET**

Alternativa strategier

Ställa normkrav på byggnaden så att den medverkar till en så låg partikelhalt som möjligt vid normal användning

- Minska införsel av utomhuspartiklar (krav på lokalisering, ventilationssystem)
- Minska vid källan (krav på låg partikelproduktion hos produkter, materialval)
- Minska spridningen (krav på ventilation, planlösningar)

