



# LUND UNIVERSITY

## Finns det en överreningsrisk?

Johansson, Gerd

1985

[Link to publication](#)

*Citation for published version (APA):*

Johansson, G. (1985). *Finns det en överreningsrisk?*. Artikel presenterad vid VVS-tekniska föreningens symposium om Rumsrenare i stället för ventilation, Stockholm, Sverige.

*Total number of authors:*

1

### 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

## FINNS DET EN ÖVERRENINGSRISK?

Gerd Johansson, Avd. för Arbetsmiljöteknik, LNIH, Box 118, 221 00 LUND

Att avlägsna en luftförorening från en bostad kan ske på olika sätt, dels genom ventilationen dels genom att vissa föroreningar avlägsnas genom någon typ av filtrering av luften. Filtrering av luften används t.ex. vid olika typer av allergiska problem för att avlägsna icke önskvärda partiklar, t.ex. pollen. Filtrering har också föreslagits som en möjlig metod att minska stråldosen i samband med radonexponering i bostäder. I detta bidrag kommer effekterna av en sådan åtgärd att diskuteras.

### Radon- och radondotterexponering

Från studier av gruvarbetare har visats att exponering av radon/radondöttrar ger upphov till ett ökat antal lungcancerfall. Tumörerna har i allmänhet hittats i bronkdelen av lungan. Mindre epidemiologiska studier av exponering för radon/radondöttrar i bostäder tyder på att detta även kan gälla i denna miljö. Höga halter av radon har uppmätts i svenska bostäder. De höga radonhalterna beror på att vi i stora delar av Sverige har en uranrik berggrund. Radonet, en inert ädelgas, är en av uranets sönderfallsprodukter och har möjlighet att diffundera ut i luften från berggrund och byggnadsmaterial. Radonet själv bidrar i mycket lite utsträckning till den stråldos som lungan utsätts för. Det är från radonets sönderfallsprodukter, de så kallade radondöttrarna (RaA, RaB, RaC och RaC'), som huvuddelen av stråldosen kommer. Den övervägande delen av dosen härrör från alfastrålning.

När radonet sönderfaller bildas en positivt laddad jon (RaA). Denna binder snabbt vatten och spångaser i luften till sig och bildar en mycket liten partikel. RaA säges i denna form vara obunden (fri). Molekylen har stor diffusionshastighet och därmed stor benägenhet att fastna på aerosolpartiklar i rummet eller ytor som väggar och möbler. Hur stor sannolikheten är att radondottern förblir i fri form beror på mängden aerosol i rummet, på rummets area/volymförhållande och på luftrörelserna i rummet. De RaA-döttrar som är bundna kan vid det radioaktiva sönderfallet erhålla tillräcklig energi för att

lossna och åter igen blir obundna. Detta gäller inte de följande radondöttrarnas sönderfall. Av de i sönderfallsserien följande radondöttrarna kommer allt färre att vara obundna. De radondöttrar som är bundna till aerosolpartiklar har mycket mindre sannolikhet att fastna på olika ytor i rummet på grund av mycket lägre diffusionshastighet.

### Lungmodeller

När man vill utvärdera riskerna med en exponering för radondöttrar måste stråldosen till bronkerna beräknas. Om man vill bedöma hälsoriskerna är det inte tillräckligt att endast ange den så kallade potentiella alfaenergin (eller WL-värdet; WL= Working Level). För att kunna beräkna den intressanta stråldosen har flera lungmodeller utvecklats. Dessa innehåller förutom koncentrationen av de olika radondöttrarna och exponeringstiden även de fria fraktionerna av de olika radondöttrarna och andningshastigheten. De tre mest använda modellerna kallas JAMES-BIRCHALL, HARLEY-PASTERNAK och JACOBI-EISFELD. I samtliga modeller ges den fria fraktionen högre vikt än den aerosolbundna då sannolikheten för deponering av de fria radondöttrarna i bronkialregionen är hög. Vikten av den fria fraktionen varierar kraftigt mellan de olika modellerna. Modellerna skiljer även på dosen för barn respektive vuxna.

### Rumsaerosol

Som framgår ovan spelar rumsaerosolen en viktig roll för den erhållna stråldosen. Mängden aerosol bestämmer hur mycket av döttrarna som är i bunden respektive obunden form. Aerosolens storleksfördelning avgör på vilka partiklar radondöttrarna fastnar och därmed var döttrarna deponeras i lungorna. Det är därför viktigt att ha goda kunskaper om bostadsaerosolen.

I en studie i 11 bostäder i lundatrakten (1) fann vi mycket stora skillnader i aerosolmängden i olika familjer. Vi kunde även se skillnader i aerosolens storleksfördelning beroende på bl.a. verksamheten i bostaden. Matlagning minskade partikelstorleken medan rökning ökade storleken.

## Filtrering av luften

När luften i ett rum passerar genom något typ av filter fastnar förutom radondöttrarna även aerosolpartiklarna i filtret. Med mindre aerosolmängd i rummet ökar den obundna delen radondöttrar. En del av dessa kommer emellertid att elimineras genom att de på grund av sin höga diffusionshastighet fastnar på olika ytor i rummet.

Den mest genomgripande studien av effekten av filtrering av rumsluft på stråldosen från radondöttrar har utförts av professor Niels Jonassen vid Danmarks Tekniska Högskola (2). I ett projekt finansierat av Statens Vattenfallsverk har han i två laboratorielokaler (volym 324 m<sup>3</sup> respektive 150 m<sup>3</sup>) filtrerat luften med olika elektrofilter och mekaniska filter. Aerosol har genererats med hjälp av en bunsenbrännare, som ger partiklar med något mindre diameter än dem som normalt återfinns i bostäder. Jonassen fick mycket olika resultat beroende på vilken lungmodell han använde, vilken individ som beräkningarna utfördes för och aerosolkoncentrationen i lokalen. Han fann att för låg aerosolbildningshastighet fick filtreringen ringa effekt även om filtreringshastigheten ökades. I vissa fall kunde även en svag ökning av den relativa dosen noteras. När aerosolbildningshastigheten var hög minskade den relativa dosen med filtreringshastigheten. För de flesta filter får man vid normala filtreringshastigheter en reduktion av dosen till omkring 60-70 % av värdet för ofiltrerad luft. Jonassen har också försök med att samtidigt med filtreringen skapa ett elektriskt fält i rummet med hjälp av en tunn metalltråd ansluten till en spänningskälla och erhöll då ytterligare reduktion av dosen (30-50 % av ursprungsvärdet). Variation i dosen p.g.a eventuella förändringar i rumsaerosolens storlekssammansättning har inte tagits hänsyn till.

I Lund har effekten av filtrering studerats av Christer Samuelsson (3). Han har filtrerat luften i en radonkammare (volym 3 m<sup>3</sup>) med ett antal mekaniska filter. Studien omfattar även electretfilter. Aerosol genereras i dessa fall med en glödtråd. Av de dosberäkningar som utfördes kunde inte i något fall en ökning av relativa dosen noteras. Däremot var effekten av filtreringen begränsad (mindre än en faktor 2-3) om inte filteringshastigheten ökades kraftigt (mer än 5 omsättningar/timme).

Studier av effekten av filterning har också utförts vid andra laboratorier (4,5). I dessa fall har inte dosberäkningar utförts utan endast reduktionen i potentiell alfaenergi har bestämts vilket gör att resultaten är svåra att

jämföra.

### Sammanfattning

De hittills utförda studierna av effekten av filtrering på strålningsdosen från radondöttrar tyder på att endast begränsad reduktion av stråldosen kan erhållas. I vissa fall erhöles ingen ändring eller en mindre ökning av stråldosen. Den ökning av dosen som har noterats är emellertid så ringa (10-20 %) att fortsatt användning av filtrering av luften för att avlägsna andra föroreningar lugnt kan ske. En viktig parameter vid beräkning av aktuella stråldoser är aerosolen i rummet. Det är därför viktigt att studera effekten av filterning även i en verklig bostadsaerosol. I en sådan studie måste aerosolens variation noga studeras.

### Referenser

1. Johansson G I, Akselsson R, Bohgard M, Nyman S, Petersson H och Samuelsson C, Journal of Aerosol Science, 14 no 3 455-458, 1983.
2. Jonassen N, Radon Daughter Levels in Indoor Air. Effects of Filtration and Circulation. Progress report I-VII. Laboratoriet för tillämpad fysik, Danmarks Tekniska Högskola, 2800 Lyngby, Danmark.
3. Samuelsson C, 222-Rn and Decay Products in Outdoor and Indoor Environments, Assessment Techniques Applied to Exhalation, Air-cleaning and Arctic Air, Avhandling Lund 1984.
4. Hinds W C, Rudnick S N, Maher E F och First M W, Journal of the Air Pollution Control Association, 33 no 2 134-136, 1983.
5. Miles J C H, Davies B L, Algar R A och Cliff K D, R S H 3 82-85, 1980.

VVS-TEKNISKA FÖRENINGEN

RUMSLUFTRENARE ISTÄLLET FÖR  
VENTILATION?

Seminarium 1985-04-16

Gerd Johansson  
Avd. för Arbetsmiljöteknik,  
Lunds Tekniska Högskola