



# LUND UNIVERSITY

## Sothotet

Sellergren, Jessika

2012

[Link to publication](#)

*Citation for published version (APA):*  
Sellergren, J. (2012). Sothotet.

*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

F: 642

# SOTHOTET

– Sot har följt människan genom alla tider, men det är inte förrän nu vi har insett att det leder till allvarliga problem för vår hälsa och för jordens klimat, säger Erik Swietlicki. Han är forskare i kärnfysik och leder ett initiativ inom Lunds universitet för att samordna forskningen om sot.



Erik Swietlicki är samordnare av universitetets sotforskning via Pufendorfinstitutet. FOTO: ERIK ANDERSSON

Sot bildas vid förbränning, som när man tänder stearinljus, släpper ut avgaser, eldar med ved och grillar. Det är vardagliga situationer som skapar farliga förbränningsrester. Man vet att sot påverkar den globala uppvärmningen och ökar risken för hjärt- och kärlsjukdomar. Nu söker forskarna svar på i vilken form sot är som farligast, om det är värst med färskt eller åldrat sot och hur sotutsläppen kan minskas. Sotforskningen samordnas via Pufendorfinstitutet med forskare från teknik, naturvetenskap, medicin och samhällsvetenskap.

– Vi vet fortfarande inte hur farligt sotet är när vi andas in det. Även sotets uppvärmningseffekt är mycket osäker, men vi kan utgå från att sotet värmer vår pl-

net eftersom sot absorberar solstrålningen. Det är alltså inte bara växthusgaserna som värmer, säger Erik Swietlicki.

En sotpartikel har en livslängd i atmosfären på dagar till ett par veckor och under denna tid förändras partikeln. Det är svårt att i utomhusluften följa sotets livscykel under så många dagar. Därför använder forskarna på Ergonomi och aerosolteknologi en metod, smogkammarmetoden, som innebär att man "snabbåldrar" luften så att en vecka kan studeras på en halv dag.

## ► Sotinitiativet

Initiativet till en forskningsplattform om sot togs av professorerna Erik Swietlicki och Mehri Sanati vid LTH för att öka kunskapen om hur klimatet och människans hälsa påverkas av sotet som finns i vår omgivning. Sotforskningen samordnas via Pufendorfinstitutet och engagerar forskare i ämnen som Arbets- och miljömedicin, Biokemi, Ekologi, Ekosystemanalys, Ergonomi och aerosolteknologi, Förbränningsfysik, Kärnfysik, Naturgeografi, Rättssociologi och Statsvetenskap. Läs mer om sotforskningen på Pufendorfinstitutets hemsida [www.pi.lu.se](http://www.pi.lu.se).



Färsk sotpartikel. FOTO: ERIK SWIETLICKI

Smogkammarmetoden är en sorts tidsmaskin för luft där partiklar belyses med UV-lampor för att efterlikna åldringen i atmosfären. Den ger en förståelse för hur sotet förändras under sin livstid, vilket är en förutsättning för att få kunskap om sotets påverkan på hälsa och klimat.

– Idag vet man att färska sotpartiklar består av en fluffig kärna belagd med ett tunt lager organiska ämnen. Men vad som händer när sotet åldras i atmosfären är inte klarlagt, säger Joakim Pagels, en av forskarna som använder smogkammarmetoden.

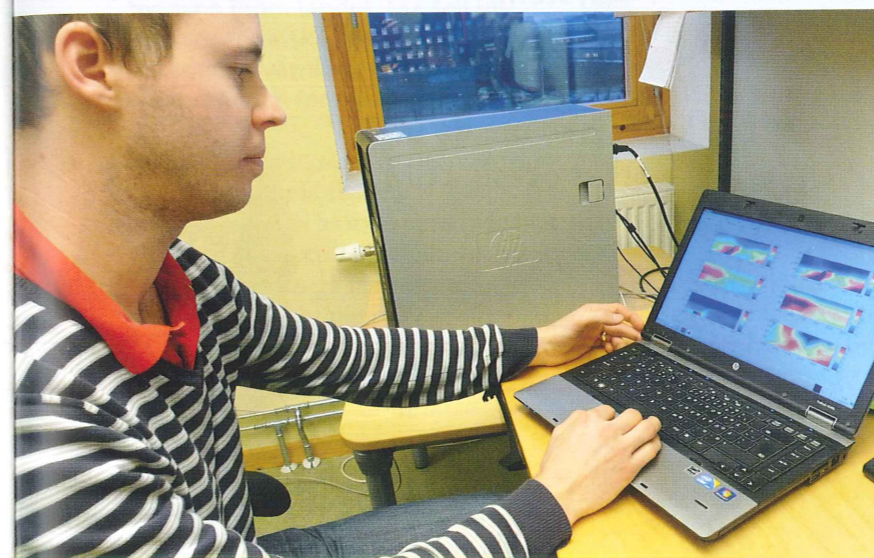
**JOAKIM PAGELS STUDERAR** sotpartiklar "i flykten". Det innebär att partiklarnas förändrade kemi och struktur undersöks medan de fortfarande är i luften. Det är ett unikt arbetssätt som gör det lättare att följa förändringar i partiklarnas kemi än vad partikelinsamling på filter och senare analys i laboratorium gör. Sotpartikelns kemiska sammansättning modelleras sedan av Pontus Roldin som är doktorand på Kärnfysik. Han ska använda resultaten i modeller för sotåldring som så småningom appliceras på klimatmodeller i större skala. Resultaten är också viktiga för hälsomodellering eftersom åldrade sotpartiklar verkar påverka hälsan på andra sätt än färska gör.

Om partiklar som vi andas in fastnar i våra luftvägar beror framför allt på deras storlek. En färsk sotpartikel är mindre än en åldrad och fastnar därför lättare i lungorna och i luftvägssystemet. Åldrade partiklar är större än färska eftersom de är belagda med andra ämnen som kan ta upp vatten och svälla, exempelvis i de fuktiga lungorna. Det innebär att hälsoeffekterna kan vara olika be-



Smogkammaren, metoden som åldrar luft. FOTO: JOAKIM PAGELS

Nedan: Pontus Roldin, doktorand på Kärnfysik, visar modelleringar för sotets kemiska sammansättning. FOTO: ERIK ANDERSSON



Jenny Rissler, forskare på Ergonomi och aerosolteknologi, på väg in i aerosolkammaren där försökspersoners hälsa studeras samtidigt som de exponeras för sotpartiklar. FOTO: ERIK ANDERSSON

roende på om kroppen utsätts för färskt eller åldrat sot.

Hälsoeffekterna är också beroende av tidigare hälsostatus, andningsmönster och vilken sorts sot man andas in. Av färskt sot från diesel fastnar en tredjedel av partiklarna i lungorna, medan endast en sjättedel av sot från stearinljus gör det.

– Sot som lättare kommer in i kroppen ger större hälsoeffekter, säger Jakob Löndahl, en av aerosolforskarna på Ergonomi och aerosolteknologi.

**DET SPELAR OCKSÅ STOR ROLL** om inandningen sker vid ansträngning eller i vila. En större luftvolym dras in i andningsystemet vid ansträngning och då fastnar fyra gånger fler sotpartiklar än vid vila. Människor med astma eller KOL (kronisk obstruktiv lungsjukdom) är dubbelt utsatta eftersom de är känsligare för luftföroreningar samtidigt som partiklarna lättare fastnar i deras lungor.

Jakob Löndahl har tillsammans med andra aerosolforskare, bland annat Jenny Rissler, studerat hur sotet fastnar i luftvägssystemet och påverkar kroppen. De har tillsammans med forskare från Arbets- och miljömedicin gjort studier i aerosollaboratoriet på LTH, där försökspersoner exponerats för olika halter av sotpartiklar. Jenny Rissler berättar att det dock finns begränsningar med ett sådant arbetssätt.

– Människor kan inte exponeras för hur höga halter som helst och inte heller under hur lång tid som helst. Därför ska vi nu använda en metod där partiklar tas direkt från luften och placeras på odlade celler. Det är en procedur som kan liknas vid det som sker i lungorna när man andas in partiklar, säger hon.

– Med denna nya metod hoppas vi komma närmare svaren på flera frågor, försätter hon. Vilka doser är farliga? Är det ytarean av sotet som är avgörande el-

ler är det antalet eller massan? Eller är det andra kemiska ämnen som finns i den beläggning på sotpartiklarnas yta som är farliga, frågar Jenny Rissler sig.

**FÖRUTOM ATT** komma fram till hur farligt sotet är för människan, hoppas Erik Swietlicki att universitetets sotforskning ska leda till att man kan ta fram internationella standarder för hur höga sothalter som ska få finnas i vår utomhusluft. Sådana gränsvärden saknas helt idag. Eftersom sot är ett kortlivat ämne kan en begränsning av utsläppen snabbt leda till positiva effekter både för klimatet och för hälsan.

– Skruvar man åt kranen minskar halterna direkt, det är en "quick fix". Gör man det så kanske även våra barnbarn kan leva på denna jord utan att förmäktas av värme, säger Erik Swietlicki.

JESSIKA SELLERGREN