

Alla läsare är välkomna att skicka ett bidrag till [nyhetsbrevet](#). Länkar att klicka på är [understrukna](#).  
Ansvarig utgivare är SWESIAQ's styrelse. Redaktör är Anders Lundin. Besök vår hemsida [www.swesiq.se](http://www.swesiq.se)!

## Nyhetsbrev nr 89

2022-11-30

### CHIE har fått en ny exponeringskammare

Sverige var för något decennium sedan ledande inom inomhusmiljöforskningen. Svenska grundare av ISIAQ var Birgitta Berglund och Thomas Lindvall. En av redaktörerna för ISIAQs Indoor Air har varit Jan Sundell som dog nyligen. Numera är vår inomhusmiljöforskning mer blygsam. Den är utspridd, både geografiskt och när det gäller forskningsområden. Men vi har Centrum för Healthy Indoor Environments i Lund (CHIE) som försöker se inomhusmiljöns olika aspekter på ett allomfattande, holistiskt sätt. Vår styrelsemedlem Aneta Wierzbicka är föreståndare för CHIE och är även nyvald medlem i ISIAQs Academy of Fellows.

Jag tror alla är överens om att det är ett stort problem inom inomhusmiljöforskningen att det hittills varit så svårt att finna pålitliga samband mellan exponering för olika luftföroreningar i inomhusmiljön och upplevda eller medicinskt fastställda obehag/hälsobesvär. Vi anser oss veta att det inte är nyttigt att bo i mögliga/fuktskadade hus eller i hus med dålig ventilation. Men vi har svårt att på ett vetenskapligt korrekt sätt förklara varför. Ett sätt att komma vidare är naturligtvis att utsätta människor för noggrant uppmätta luftföroreningar i kontrollerad miljö och se hur dessa upplevs och vad som händer i människokroppen, något man kan göra i en exponeringskammare.



Den gamla kammaren

CHIE har i flera år använt sig av exponeringskammare för att studera samband mellan miljö och hälsa. I kammaren till vänster har man undersökt exponering för dieselpartiklar i kombination med trafikbuller, partiklar från biodiesel, exponering för svetsrök, för partiklar som bildas vid hårblekning, rengöringssprayer, partiklar från brinnande ljus, "luftfräschare", stekos, zeoliter (i tvättmedel) och ftalater. När man utsätter människor för dessa luftföroreningar mäter man samtidigt vad som händer i människokroppen: lungfunktionsmätningar, förändringar i hjärtrytmen, blodtrycket, olika ämnen/biomarkörer i blod, urin och saliv; ämnen som kan tyda på små förändringar som

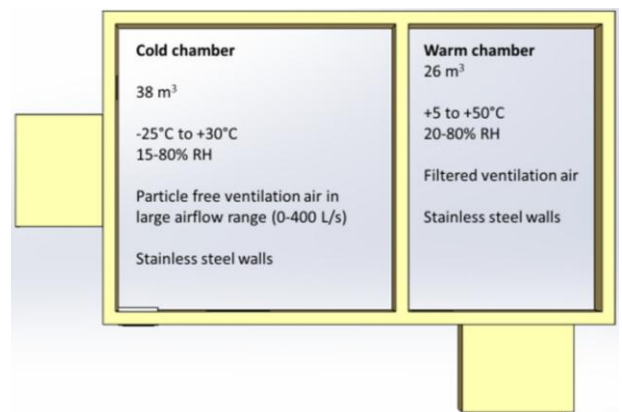
blir skadliga på lång sikt. Man har också gjort uppmärksamhetstester och naturligtvis använt enkäter som frågar hur försökspersonerna mår.

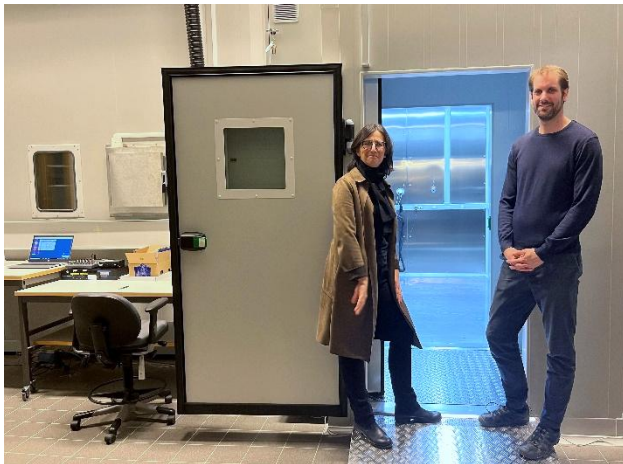
Den 20 oktober invigdes Aerosol- och Klimatlaboratoriets två nya exponeringskammare. De är betydligt större än den gamla och går inte att helt fånga på en bild. En liten uppfattning om storleken får man av fotot nedanför som bl.a. visar den rejält tilltagna luftbehandlingsanläggningen ovanpå kamrarna.



Den nya exponeringskammaren snett uppifrån. Aneta Wierzbicka öppnar en lucka där försöksdeltagare kan lämna prover mm utan att kammardörren behöver öppnas. Th en av ingångsdörrarna.

Den ena kammaren är byggd för kalla miljöer och den andra för varma. Kamrarna separeras av en mellanvägg som kan tas bort, se översiktsskissen nedanför. Klimatet kan varieras inom vida gränser. Luftslussar motverkar störning vid ingången. Invändiga ytor är av rostfritt stål för att minimera kontamination.





Aneta Wierzbicka och Patrik Nilsson vid ingången till den "varma" kammaren. Patrik är forskningsingenjör i laboratoriet.

Just nu testas i den "varma" kammaren hur det är för brandmän att arbeta i höga temperaturer med olika typer av klädsel. Studier som planeras i framtiden handlar om exponering för metallpartiklar, fysiologisk belastning av höga temperaturer, spridning av smittämnen vid olika luftfuktighet och mycket mer. Vi önskar CHIE och Aerosol- och Klimatlaboratoriet lycka till och hoppas att kamrarna kommer att lära oss mycket om inomhusmiljön!

### [Anders Lundin](#)

Kanske tycker du som läsare att visst bedrivs det inomhusmiljöforskning på andra ställen än vid CHIE! Skriv till nyhetsbrevet så tar vi in en artikel om den forskningen!

## Är zeoliter i tvättmedel en inomhusmiljörisk?

De fosfater som tidigare användes i tvättmedel och var en av orsakerna till övergödning av vattendrag förbjöds 2011 av EU. Numera är de ofta ersatta med zeoliter. [Zeoliter](#) är kristallina aluminiumsilikater med kanaler och hålrum som innehåller utbytbara metalljoner, t.ex. natrium- och kaliumjoner. Zeoliter fungerar som jonbytare och kan absorbera t.ex. kalciumjoner så att vattnet blir mjukare och tvätteffekten blir bättre. Zeoliter är numera en huvudingrediens i en del vanliga pulvertvättmedel.

INNEHÅLLER:	
15-30%	Zeoliter (Zeolite).
5-15%	Nonjoniska tensider (Laureth-3, Laureth-9).
<5%	Tvål (Sodium Stearate, Sodium Palmitate), Polykarboxylater (Sodium Acrylic Acid/MA Copolymer), Enzymer (Subtilisin, Pectate Lyase, Cellulase, Amylase, Mannanase, Lipase).
INNEHÅLLER OCKSÅ: Sodium Carbonate, Sodium Chloride, Polyether/Polyester-copolymer, PVPI, Cellulose Gum. pH: Ca 10,5 i brukslösning.	

För några år sedan (före fosfatförbudet) genomfördes vid Lunds universitet en avancerad [undersökning](#) av inomhusmiljön hos tre grannar som bodde i liknande villor i södra Sverige. I villa A hade man inga besvär, däremot hade man besvär med damm i villa B och C. Undersökningen gjordes i tre steg:

1. Vid en visuell inspektion noterades ett jämnt fördelat damm på horisontella ytor i hela huset i villa B och C. Att dammet var spritt över hela huset tolkade man som att dammpartiklarna var små.

Med mikroskop såg man också att de flesta partiklarna var mindre än ca 20 µm. I hus B och C hade man torktumlare för att torka tvätten och använde pulvertvättmedel som innehöll 30% zeoliter. I hus A däremot, hade man ett torkrum för tvätten och använde tvättmedel med fosfater.

2. Under några dygn mätte man med partikelräknare (partiklar räknades i två storleksklasser: 0,5-5 µm och >5 µm) i tre rum parallellt. Samtidigt mätte man med ett APS-instrument (Aerodynamic Particle Sizer) i villornas tvättrum. APS-instrumentet mäter massfördelningen (µg/m<sup>3</sup>) av partiklar i flera storlekar mellan 0,5-20 µm. Under mättiden noterade brukarna sina aktiviteter i bostaden. Med APS-instrumentet mättes dubbelt så hög genomsnittlig koncentration i B och C:s tvättrum jämfört med i villa A. När man hanterade textilier, t.ex. vid torktumling och bäddning blev partikelkoncentrationerna höga i villa B och C.

Bilden borttagen pga. copyright

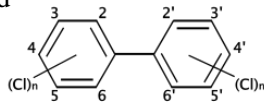
3. I det tredje steget tvättades textilier i samma tvättmaskin, dels med fosfattvättmedel, dels med zeolitinnehållande tvättmedel. Därefter hanterades textilierna enligt ett standardiserat program i institutionens testkammare ("gamla kammaren" i förra artikeln), samtidigt som partikelemissionerna mättes. Hantering av zeolittvättade textilier orsakade ca 5 ggr högre masskoncentration än hantering av fosfattvättade textilier. Med svepelektronmikroskop och röntgendiffraktion kunde man se och identifiera de små kristallina zeolitpartiklarna, och se att partiklarna vid fosfattvättade textilier till största delen bestod av textilfibrer.

**Sammanfattning.** Denna studie är ett avancerat och delvis lyckat försök att utreda orsaker till inomhusmiljöproblem i två bostäder. Men man gjorde inte utredningen enligt SWESIAQ-modellen. Det saknas en systematisk beskrivning av alla övriga faktorer som skulle kunnat orsaka brukarnas problem. Däremot antyds att de tre villorna var likvärdiga med undantag för hanteringen av tvätt och tvättmedel. Man lyckas på ett trovärdigt sätt framföra zeoliter som misstänkt orsak till dammproblemen. Det har av andra forskare visats att moderna, vattensnåla tvättmaskiner inte lyckas skölja ut zeoliterna ordentligt ur tvätten. Ett avslutande steg i bevisföringen återstår: att visa på eventuellt samband mellan långvarig exponering för zeolitinnehållande damm inomhus och hälsobesvär.

[Anders Lundin](#)

## Samband mellan PCB i inomhusluften och vissa cancertyper har konstaterats

PCB är ett känt [miljögift](#), med strukturformel enligt bilden. På en eller flera av de platser som markerats med siffror



kan det sitta en kloratom. Både antalet kloratomer och deras placering kan variera. Totalt finns det 209 typer av PCB:er med delvis olika egenskaper, både när det gäller giftighet och hur långlivade de är. Detta försvårar möjligheterna att utvärdera riskerna.

PCB lagras upp i fettvävnad och vissa PCB:er stannar kvar där under mycket lång tid. Sedan man på 70-talet konstaterat höga halter av PCB i bl.a. sälar och havsörnsägg samt att populationerna minskat kraftigt, förbjöds all nyanvändning av PCB 1978. Men PCB hade



Foto från "Inventering och sanering av PCB i byggnader och anläggningar" ([Naturvårdsverket 2019](#))

då redan använts i stor utsträckning, bl.a. i fogmassor i husfasader. Sedan många år saneras fasaderna. Saneringen sker med full skyddsutrustning och bakom avskärade fasader för att skydda omgivningen.

Bostäder ligger normalt i undertryck jämfört med uteluften och det har därför funnits en oro för att t.ex. boende i hus med fasader med PCB-innehållande fogar skulle utsättas för skadliga halter av PCB. Luftmätningar har också visat klart högre halter i PCB-fogade lägenheter. I Brøndby Strand, ett område i Köpenhamn, uppmättes ett medelvärde i 117 lägenheter med PCB i fogarna på 1500 ng/m<sup>3</sup> PCB. Medelvärdet i 18 "PCB-fria" referenslägenheter var 46 ng/m<sup>3</sup>. Hos boende i områdets PCB-fogade lägenheter uppmättes ca 70 gånger högre PCB-halter i fettvävnad jämfört med hos boende i referenslägenheter.

De som bor i hus med PCB-innehållande fogar, riskerar alltså att exponeras för klart mätbara mängder av PCB som stannar kvar i kroppen under mycket lång tid. En naturlig följdfråga blir om detta kan vara skadligt. [Ett danskt forskarlag](#) har nyligen för första gången gjort en undersökning som visar på samband mellan boende i PCB-exponerade bostäder och vissa cancerformer. Man såg statistiskt säkerställda högre riskkvoter (HR) för levercancer och meningiomas (en typ av hjärntumör). Studien utgick från en kohort av boende i Brøndby Strand och i Farum – ett annat område i Köpenhamn. Totalt 39 613 personer som bott i dessa områden under åren 1970-2009, följdes upp när det gällde uppkomst av olika cancertyper under tiden fram till 2018.

Den totala exponeringen av PCB beräknades genom att antalet år man bott i lägenheten multiplicerades med husets uppmätta PCB-koncentration. Värdena på den totala exponeringen delades upp i fyra exponeringsgrupper. För de två nämnda tumörtyperna såg man då dos-respons-samband, dvs. att riskkvoten ökade med ökande exponering. Riskkvoterna för levercancer (meningiomas) blev:

HR = 1,0 (1,0) för referensgruppen <300 ng/m<sup>3</sup> x år  
HR = 1,9 (1,4) för exponeringen 300 – 949 ng/m<sup>3</sup> x år  
HR = 2,2 (2,4) för exponeringen 950 – 2999 ng/m<sup>3</sup> x år  
HR = 2,8 (3,5) för exponeringen >2999 ng/m<sup>3</sup> x år

Även för bukspottkörtel- och testikelcancer såg man statistiska samband vid vissa dosnivåer, men däremot inga dos-respons-samband. Som ett exempel på hur många personer det handlade om: Antalet som drabbades av levercancer (meningiomas) i referensgruppen var 21 (26) personer – av totalt ca 30 000 personer. Sammanlagt i de exponerade grupperna drabbades 19 (27) personer – av totalt ca 9000 personer.

Många detaljer har inte redovisats i det här referatet. Att göra en så här stor undersökning kräver stor noggrannhet och att man korrigerat för olika faktorer som också kan ha betydelse, t.ex. ålder. Ändå kvarstår osäkerheter och felkällor. Ett exempel är att man inte mätt PCB-koncentrationerna i varje lägenhet utan bara använt sig av medelvärden för det aktuella flerfamiljshuset. Men den danska undersökningen tyder på att den tidsödande saneringen av PCB-fogmassor inte handlar om onödig försiktighet.

[Anders Lundin](#)

## Prenumerera på Air Quality News!



Air Quality News är både ett digitalt veckomagasin och en månadstidning som kan läsas via datorn. Det ges ut i England/Wales och innehåller artiklar om luften, både inom- och utomhus (också med kopplingar till klimatkrisen). Artiklarna är skrivna på lättläst engelska och har referenser till originalartiklar. Där finns också intervjuer med forskare.

Novembertidningen på bilden innehåller bl.a. artiklar om hur barn påverkas av NO<sub>2</sub> och CO, om cigaretter och om Indiens allvarliga luftföroreningsproblem. Det händer mycket när det gäller luftkvalitet i Storbritannien. Passa på att lära dej engelska, samtidigt som du hänger med i det som händer inom luftkvalitetsområdet! Klicka på [bilden](#) och läs novembernumret! Klicka o prenumerera på [Air Quality News!](#)

## Vedeldningens psykologi: Varför eldar vi och hur ska vi få eldandet att upphöra?

Bilden borttagen pga. copyright

Titeln kan kännas provokativ. Alla vet att vi måste spara på energi, spara på både fossil och elektrisk energi. Lycklig är då den som bor på landet och har gott om ved och en bra vedpanna! Men energibesparing är inte hela sanningen om varför vi eldar. Sedan urminnes tider har vi samlats kring lågornas varma sken. De ger oss en känsla av trygghet och gemenskap. Myseldar gör man både i staden och på landet.

Eldandet är inte invändningsfritt. Det framgår tydligt i artikeln *The psychology of woodburning: Why do we do it and how to stop* i [septembernumret](#) av Air Quality News: I stora städer som London och Birmingham ansvarar vedeldning för 23-31 % av luftens totala innehåll av PM<sub>2.5</sub>. Och artikeln fortsätter: För varje ökning av uteluftens koncentration av PM<sub>2.5</sub> med 10 µg/m<sup>3</sup> ökar risken för död i cancer med 22 %. I hela Europa uppskattas vedeldningen orsaka hälso-relaterade, årliga kostnader på 17 miljarder €. Resten av artikeln handlar om hur människor ska förmås att överge en så djupt rotad ovana. Läs [artikeln](#) och väg vedeldandets för- och nackdelar mot varandra!

## På gång inom inommiljöområdet

Det står inte så mycket under På-gång-rubriken den här gången.

Jag behöver input från er andra. Kanske känner du till någon disputation, konferens, seminarium eller annat som är på gång:

Skicka info om det i så god tid som möjligt till [nyhetsbrevet@swesiaq.se](mailto:nyhetsbrevet@swesiaq.se)

Då når informationen 1500 läsare!

### 11-14 juni 2023 i Aachen, Tyskland

Healthy Buildings Europe 2023

Läs mer [här](#).

### 16-19 juli 2023 i Tianjin, Kina

Healthy Buildings Asia 2023

Läs mer [här](#).

Säkert har du funderingar över mycket inom inommiljöområdet. Skriv ned dina tankar! Informera om aktiviteter som är på gång eller intressanta rapporter som du läst eller skrivit! Skriv till [nyhetsbrevet@swesiaq.se](mailto:nyhetsbrevet@swesiaq.se) (samma adress om du vill *avbryta prenumerationen*)