

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!

Nyhetsbrev nr 77

2020-12-16

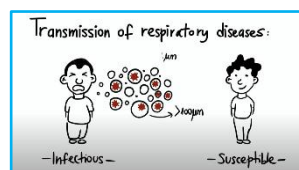
Myt, "sanning" eller vetenskap?



För ganska länge sedan trodde man att blixnar och dunder orsakades av Tor när han åkte i himlen med sina bockar. När han var klar kändes luften ren och fräsch. Under senaste århundradet har vi lärt oss att blixterna var koronurladdningar och att ozon bildas under urladdningarna. Numera tror inte många på Tor. Istället har man utvecklat en ny myt. När man gör reklam för ozongeneratorer marknadsförs ozon som "aktivt syre", som en naturens egen process för rening av allt som luktar och stör. Marknadsföringen av den ozongenerator som jag skrev om i [nyhetsbrev nr 71](#), har fällt av Reklamombudsmannen som [vilseledande](#). Läs Eva Emanuelssons artikel om ozonbehandling av luft längre fram i nyhetsbrevet!

Förr förstod man inte orsaken till åska – nu är det coronaviruset som vi inte förstår oss på. Okunskap blir en bra grund för nya myter, "sanningar", möjligheter att tjäna pengar. En del säger "Wear a mask". I PRO-pensionärernas tidning gör ett företag istället reklam för en luftrenare med "plasmabaserad nanoteknologi". Apparaten ska "Coronaskydd ditt hem" och ge dig möjlighet att "Välkomna nära och kära även i virustider". En bild visar hur ett äldre par välkomnar en ung, överlycklig barnfamilj som utan ansiktsmasker stiger in genom ytterdörren. Droppsmitta och närzon nämns inte.

Vi vet inte allt om hur coronavirus smittar men mycket forskning pågår. Arbetsmiljöverket har tagit fram enkla regler om hur man bör tänka när det gäller [ventilation och corona](#). En vetenskaplig arbetsgrupp har på uppdrag av den brittiska regeringen tagit fram [mer utförliga råd](#) där det finns mycket information att hämta. Och IndoorChem har tagit fram en ny liten film om dropp- och luftburen smitta.



Källkritik är bra. Själv litat jag rätt mycket på Arbetsmiljöverket, IndoorChem och brittiska forskare.

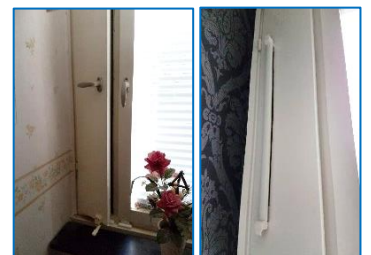
[Redaktören](#)

Komplext samband påverkar CO₂-halter i sovrum i lägenheter med mekanisk frånluft



I det fyraåriga forskningsprojektet PEIRE, som nyligen avslutades, studerades inomhusmiljön i hyreslägenheter. Utgångspunkten var att inomhusmiljöns kvalitet är del i ett system där både tekniska system (som byggnad, ventilationssystem och värmesystem), resulterande energianvändning och de boendes beteende ingår. Studien utfördes av en tvärvetenskaplig forskargrupp från universiteten i Lund och Malmö. Vi studerade ett bostadsområde i Lund med mekanisk frånluftsventilation, byggt i slutet av 1960-talet. Elva seniora forskare, både med teknisk och beteendevetenskaplig kompetens, deltog i studien som omfattade både fysikaliska mätningar, enkäter och intervjuer med boende. Mätningar skedde i tio utvalda lägenheter under tre uppvärmningssäsonger i följd.

Forskargruppen mätte bland annat partiklar, CO₂-halter, termisk komfort, ljud och ljus, de reglerande systemens prestanda samt de boendes förståelse och aktiviteter. Mellan den första och andra mätomgången renoverades området, vilket inkluderade ett stort antal åtgärder såsom bl. a. urfräsning och installation av spaltventil i befintlig vädringslucka i sovrummet, installation av bullerdämpande uteluftsventil ovan fönster i vardagsrummet och injusterings av frånluftsflöden.



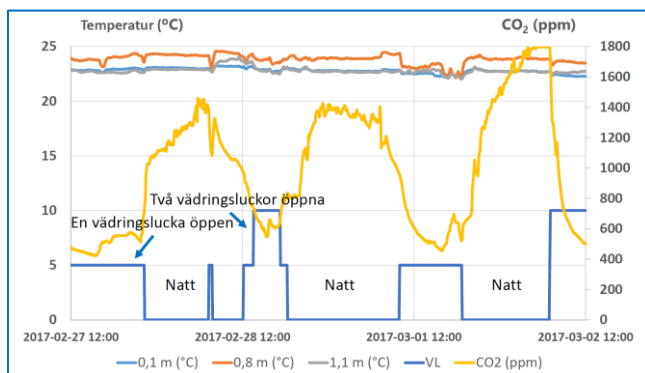
Vädringslucka i sovrummet före, resp. efter renoveringen, då en spaltventil installerats som ett mellanläge i den befintliga vädringsluckan

Många parametrar studerades och det insamlade datamaterialet är omfattande. Här redovisar vi resultat från långtidsmätningar av koldioxidhalt i sovrum samt de boendes reglering, registrerad med magnetiska sensorer monterade på vädringsluckorna. Vi gjorde också

spårgasmätningar för att se hur luften rör sig i lägenheten och datorsimuleringar för att se vilken effekt vädringsluckornas öppningsgrad hade på luftflödena. Texten bygger på ett anförande vid SWESIAQs höstmöte 201006.

I lägenheterna fanns frånluftsdon i badrummet och i köket över spisen. Uteluft kom in genom vädringsluckor och fönster som de boende förväntades reglera. Uteluftsflödet i bostäder bör inte understiga 0,35 l/s/m² och inte heller 4 l/s per person (Folkhälsomyndigheten, 2014). CO₂-halten i ineluften är en indikator som brukar användas för att undersöka ventilationssystemets förmåga att föra bort föroreningar från människor. Generellt kan förhållandevis låga halter förväntas i bostäder eftersom personbelastningen är låg i jämförelse med skolor och kontor. I skolor och kontor rekommenderas att CO₂-halterna inte regelmässigt överstiger 1000 ppm och vi har använt detta värde som norm när vi undersökt vilka halter som förekommer nattetid i sovrum. Där vistas ju människor ungefär lika lång tid som dagtid på våra arbetsplatser.

Före renoveringen översteg det genomsnittliga maxvärdet för koldioxidhalt 1000 ppm, mätt nattetid i sovrummet under januari-mars och i flera av de mätta lägenheterna. Vi såg bland annat att om vädringsluckorna var stängda under natten, uppstod koldioxidnivåer över 1000 ppm. Att en del boende väljer att stänga vädringsluckorna nattetid kan bero på att man vill undvika kyla.



Mätningar i ett sovrum före renoveringen. Koldioxidhalterna redovisas med en gul kurva. Vädringsluckan är stängd nattetid (blå linje) i detta sovrum.

Situationen förbättrades efter renoveringen, men hushållens storlek och de boendes beteende, alltså hur de reglerade öppningarna, påverkade också halterna.

Datorsimuleringar i IDA-ICE visade också på negativa effekter på inomhusmiljön vid stängda vädringsluckor; uteluftsflödet uppnår ej 0,35 l/s/m². Uteluftsflödet in i ett sovrum blir, enligt simuleringen och i genomsnitt över året, i storleksordningen 1,5 l/s. Detta är klart lägre än rekommendationen för en person (4 l/s). Spårgasmätningar visade att hur de boende reglerar olika öppningar i lägenheten påverkar uteluftsflödena till olika

rum. Ett exempel är att om badrumsfönstret är öppet kan uteluftsstillförseln till sovrummet bli för låg.

Resultaten tyder på en risk för otillfredsställande luftkvalitet i sovrum. Framtida forskning bör studera vilken betydelse dessa nivåer av indikatorn koldioxid kan ha på människan, exempelvis för sömnkvalitet, återhämtning och exponering av föroreningar nattetid. Resultaten stödjer även att – om bra förhållanden ska uppnås i alla rum – är det viktigt att inte bara kontrollera frånluftflöden i kök och badrum, utan också att luftspalter och ventiler i fasad är rätt dimensionerade och att det finns luftgenomföring mellan rummen (överluftdon).

Resultaten väcker frågor kring hur vi ska utforma ventilationssystemen i befintliga bostäder och i vilken omfattning de boende ska förväntas vara delaktiga i regleringen. Det är samtidigt viktigt att de boende kan påverka sin situation och sin inomhusmiljö. En enkätstudie i området visade att 25 % av de boende som svarat upplevde möjligheten att ventileras som förbättrad efter renoveringen i jämförelse med före. Men det var fortfarande 33 % som svarade att de inte alls kunde påverka luftkvaliteten i lägenheten. Att ha kontroll över sitt hem är en grundläggande rättighet och skapar välbefinnande. Det är också viktigt att som boende direkt kunna justera inomhusmiljön i specifika situationer eller när problem uppstår. Mer information finns på PEIRE:s hemsida www.peire.lth.se. Projektet finansierades av Energimyndigheten (43092-1) och Formas (2016-0079).

[Birgitta Nordquist](#)

lektor installationsteknik
Inst. Bygg- o miljöteknologi LTH

[Eja Pedersen](#)

docent miljöpsykologi
Inst. Arkitektur o byggd miljö LTH

Emissionstestning av byggmaterial

Eurofins är ett företag med laboratorier i 47 olika länder. Ett av dessa laboratorier, Eurofins Product Testing A/S i Galten, Danmark, specialiserar sig på VOC emissionstester av byggmaterial. Här berättar Tim Dickinson lite om hur testningen går till.



En del ämnen kan finnas i en produkt utan att vara skadliga för människors hälsa så länge de stannar i produkten, men de kan leda till betydande hälsorisker när de emitteras från produkten. Syftet med emissionstester av produkter som påverkar inomhusmiljön är att hitta dessa ämnen.

Flyktiga organiska ämnen (VOC) finns i många produkter. På grund av deras flyktighet kan VOC släppas ut från dessa produkter till den omgivande luften under produktion, montering och bruk. Dessutom genereras vissa VOC genom nedbrytning eller som reaktionsprodukter och kan emitteras, även om produkten inte innehåller dessa ämnen.

VOC definieras i ISO 16000-6 och i EN 16516 som alla flyktiga organiska ämnen, samplade på Tenax TA, som elueras på en något polär gaskromatografisk separationskolonn från n-hexan till n-hexadekan (n-C6 - n-C16) och som mäts med en massektiv detektor (MSD).

Tester för VOC i byggmaterial

Emissionstester av byggmaterial görs genom att simulera ett modellrum i en testkammare. Modellrummet definieras i EN 16516 och har följande parametrar:

Luftomsättning:	0,5 oms/h
Temp och luftfuktighet:	23°C och 50% RH
Volym:	30 m ³
Golvarea:	12 m ²

Klimatförhållanden i modellrummet – inkl. luftväxling – simuleras i testkammaren. Tilluft rengörs i flera filter och varje kammare testas för bakgrundskoncentrationer innan testet påbörjas. Temperatur, relativ fuktighet och luftflöde övervakas och kontrolleras ständigt under testningen.

Modellrummets dimensioner skalas ner till en kammarvolym som oftast är mellan 0,1 och 1 m³.

Hur mycket av produkten som ska testas i kammaren bestäms av hur produkterna används i verkligheten (golv, väggmaterial, osv.). Solida produkter skärs till önskad storlek och kanterna och baksidan täcks vanligtvis med aluminiumtejp eller en ram. Våtapplicerade produkter som lim eller färg appliceras på en glasplatta med en viss appliceringsmängd mätt i g/m².

Provet placeras inuti den ventilerade testkammaren och stannar där under hela testperioden, som oftast är 28 dagar för europeiska standarder. Kammarluft samplas efter 3 och efter 28 dagar på olika sorberande rör. Tenax TA adsorptionsrör används för mätning av VOC enligt ISO 16000-6 och DNPH används för aldehyder och ketoner enligt ISO 16000-3. Förutom VOC och aldehyder kan andra ämnen som ammoniak också mätas. Luften kan också samplas för att göra lukttest.



För att kunna mäta flera produkter parallellt finns i laboratoriet ca 600 kammare av olika storlekar

I teorin kan utsläpp av partiklar också mätas genom provtagning av kammarluft på filter eller med hjälp av en partikelmätare. Men i praktiken kommer det att finnas mycket låga nivåer av partiklar (även ftalater), eftersom det är ganska låg lufthastighet i kammaren, högst 0,3 m/s.

Utvärdering av VOC-emissioner

I Europa finns det en mängd olika regler, frivilliga märkningar och system för hållbara byggnader som definierar kraven på VOC-emissioner av byggmaterial och även av möbler.

Nedan är några av de lagkrav och märkningar som är relevanta för produkter som används i projekt i Sverige och Europa. För mer information kan man klicka på länkarna nedan.

[EU:s LCI-lista](#): EU har kommit överens om riktvärden i inomhusmiljön för ca 140 olika ämnen. I kraven för de flesta märkningar nedan, krävs också att EU-LCI-listans riktvärden ska uppfyllas.

[AgBB/ABG](#) – Lagkrav från Tyskland.

[French VOC Label](#) – Lagkrav från Frankrike.

[M1](#) – Frivillig märkning från Finland.

[EMICODE](#) – Frivillig märkning från Tyskland.

[BVB](#) – Frivillig märkning från Sverige.

[Blue Angel](#) – Frivillig märkning från Tyskland.

[LEED](#) – Hållbarhetssystem från USA

[BREEAM](#) – Hållbarhetssystem från UK.

[Indoor Air Comfort Gold](#) – Kombinerar kraven från allt ovanstående och mycket mer i ett och samma test.

[Tim Dickinson](#), Area Sales Manager

Ozonbehandling av luft

I SWESIAQs [nyhetsbrev nr 71](#) skrev Anders Lundin om ozonaggregat för hemmabruk och nyligen har även Arbets- och miljömedicin i Göteborg skrivit om [ozon i ventilationskanaler](#). Arbetsmiljöverket har i en rapport om [mobila luftrenare](#) diskuterat emissioner av ozon från elektrostatiska luftrenare.

Villaägarnas produktgranskning och tekniska rådgivare får ofta frågor från privatpersoner om luftbehandling. På Villaägarnas uppdrag och för RISE har jag därför sammanställt ett PM angående olika luftbehandlingsmetoder med tyngdpunkt på ozon. Min rapport [Ozonbehandling av luft](#) finns att ladda ner från Villaägarnas hemsida.

Jonisationstekniken är energisnål och kan påverka stora luftvolymmer i tilluften till lokaler, men används även i mobila luftrenare. Under vissa förutsättningar kan unipolär jonisering minska partikelkoncentrationen i luften (genom att öka deras deponering på ytor

istället) men skyddar sällan mot gaser och det finns risk att ozon bildas.

Fogging utförs typiskt av en saneringsfirma och innebär att en portabel eller stationär rökmaskin skapar en dimma av små droppar från en vätska. Vätskan är ofta en alkohol eller annat lösningsmedel. De små vätskedropparna kan lösa in gaser och partiklar och därefter falla ner på tillgängliga ytor, avdunsta som gas och ventileras ut.

Vaportek® marknadsförs som en ozon- och aerosolfri metod mot obehaglig doft. Enligt säkerhetsdatabladet är huvudingrediensen limonen (citrusdoft) och andra terpenier som vi förknippar med doften av växtlighet. Den obehagliga doften kommer att kamoufleras av en behagligare doft. Tillverkaren poängterar att metoden inte ska användas tillsammans med ozonalstrande utrustning. Orsaken är att ozon i kombination med terpenier kommer starta en kraftig partikelbildning.

Luftbehandling är en stor industri och speciellt **ozon** marknadsförs hårt mot privatpersoner som en universalmotod mot exempelvis obehaglig doft och mögelskador, men även som en metod för att behandla och ta bort orsaken till luktproblem.

Inandning av ozon är farligt för hälsan och **ozonaggregat** bör inte användas av privatpersoner som en enkel och generell metod för att åtgärda dålig luftkvalitet inomhus. För att undvika återkommande problem med dålig luftkvalitet måste istället grundorsaken utredas och åtgärdas. Ozon i sig orsakar luftvägsbesvär men är även en potent oxidant som kan bilda hälsofarliga nedbrytningsprodukter.

Orsakerna till obehaglig lukt varierar och åtgärderna måste anpassas till orsaken. Mögellukt i en källare har en annan orsak och åtgärd, än röklukt efter en eldsvåda. Att medvetet tillföra ozon och riskera utsätta sig själv och alla material i omgivningen för en kemisk cocktail är något vi i alla andra sammanhang gör allt för att undvika.

Den som tror sig åtgärda problem med exempelvis mögel i en sommarstuga med ett ozonaggregat, riskerar att utsätta både sig själv och andra för både ozon och en stor mängd oönskade nedbrytningsprodukter. Samtidigt förvärras situationen genom att man skjuter upp åtgärden att ta bort ursprungsproblemet. Mögel åtgärdas enklast genom att ta bort fuktkällan och ersätta eller rengöra angripet material. Det finns ingen enkel universell genväg som löser alla problem på längre sikt.

Eva Emanuelsson, forskare, Kemisk och biologisk säkerhet, RISE



Dags att tänka på studentstipendiet!

Om du är inskriven på universitet eller högskola kan du till exempel få bidrag för att besöka *Healthy Buildings* i [Oslo](#) eller i [Honolulu](#).

Den **15 februari** vill vi ha in din ansökan.
Läs mer på [hemsidan](#)

På gång inom innemiljöområdet

17 februari kl 15-16 Environmental stressors and sleep
Michael Smith, University of Pennsylvania School of Medicine
Kostnadsfritt webinar på engelska om miljöfaktorer som påverkar på sömnen. Läs mer på [CHIE:s hemsida](#).

21-23 juni i Oslo
Healthy Buildings Europe 2021
Läs mer: <https://hb2021-europe.org/>

10-12 augusti i Honolulu på Hawaii
Healthy Buildings America 2021
Läs mer: <https://hb2021-america.org/>

En Riktigt Lugn Jul



Ett Grönt Nytt År och En Bättre Värld

önskar SWESIAQs styrelse

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