



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.swesiaq.se!

Nyhetsbrev nr 76

2020-10-23

SWESIAQs höstmöte - en succé!

Vårt höstmöte 6 oktober blev online pga. coronan. Men distansmötet gjorde ju också att många fler hade möjlighet att delta, vi blev 166 deltagare samtidigt! Många chattade in sina frågor och tekniken fungerade mycket bra som helhet. Våra moderatorer Aneta Wierzbicka och Birgitta Nordquist från [CHIE](#) skötte jobbet med lugn och såg till att tiderna hölls. Av kommentarerna efteråt verkade många varit nöjda. Ni som missade mötet: Det finns möjlighet att ta del av det efteråt via denna [länk](#) eller CHIE:s eller SWESIAQs hemsidor.

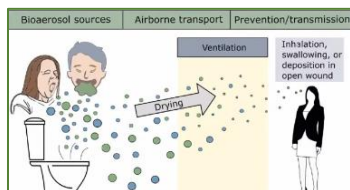
SWESIAQ har fått nya stadgar

Höstmötet avslutades med ett extra årsmöte för medlemmarna. Vid årsmötet fastställdes de stadgändringar som beslutades 23 april i år. De nya stadgarna har avskaffat suppleanterna – alla som väljs in i styrelsen har nu lika mycket att säga till om. Det har också blivit lite friare med mandattiderna, numera 1-2 år, och med antalet styrelseledamöter. Tidigare gällde ordf. + 4 ordinarie + 3 suppleanter. Från och med nästa årsmöte gäller ordf. + minst 5 ledamöter.



Intressant avhandling om luftburen spridning av virus och bakterier

Den 18 september disputerade Malin Alsved vid Ergonomi och aerosolteknologi vid Lunds Universitet med en avhandling med titeln: [Transmission of Infectious Bioaerosols Sources, transport and prevention strategies for airborne viruses and bacteria](#). En bra svensk sammanfattning finns på s. 12 i avhandlingen. Hela disputationen (3h 45 min) filmades. Själva presentationen av hennes arbete varar ca 40 minuter och startar ca 17 minuter in i filmen. Klicka! ➔



Malins arbete är ju intressant nu i coronatider men handlar inte direkt om Covid-19.

Bild från presentationen

SWESIAQ har fått nya stödföretag

Våra nya stödföretag heter:



Ocab

Ocab Stockholm AB



Swegon Group AB

Klicka på loggorna och läs mer om företagen.
Nu har vi 14 stödföretag. Tack för allt stöd!

Exempel på hur man gör bra inomhusutredningar enligt SWESIAQ-modellen

I förra numret av nyhetsbrevet presenterades en mall där man fyller i de uppgifter som behövs för att inte hamna snett när man startar en inomhusutredning. Nu har [mallen](#) förenklats lite. Dessutom finns ett ifyllt exempel så att man kan se hur den är tänkt att användas.



Exemplet är baserat på en verklig inomhusutredning utförd av Lasse Iisakka, Byggmiljögruppen. Namnen är fejkade så att man inte ska kunna spåra fastigheten/företaget. Dessutom har en del (fejkade) uppgifter lagts till så att utredningen blivit mer som vi tänkt oss.

Jag tror att det är viktigt att diskutera hur man gör en bra inomhusutredning. Har du synpunkter på det här exemplet? Eller har ni som är inomhusutredare eller läsare andra bättre exempel, baserade på verkliga fall?

Vem gör landets bästa inomhusutredning?

Skicka in dina exempel på bra utredningar! Om du vill, kan alla namnuppgifter ändras så att man inte kan spåra personer eller objekt. Om vi får in bra exempel så lägger vi upp dem på hemsidan.

[Anders Lundin](#)

SWESIAQ debatt:

Tumregler för luftväxling



Göran Stålbom är VVS-konsult och har arbetat med projektering och utredningar kring miljö, kretslopp, energi och innemiljö i byggsektorn. Han har även skrivit flera böcker, bl.a. en VVS-handbok. En fördjupning av historien om olika tiders föreställningar kring ventilationsbehov är närmare beskriven i hans bok [Varmt och vädrat](#), 2010, s. 73-87. Här följer Görans kritiska genomgång av historien bakom våra luftväxlingsriktvärden.

Luftväxling i ”rena lokaler”

Kan låg luftväxling i lokaler som bara förorenas av människor ge negativa hälsoeffekter? Är detta en missuppfattning, en ”academic urban legend” med rötter i föråldrade 1800-talstankar? Och som dessutom förstärktes av mörka krafter från början på 1980-talet?

Först vill jag uppmärksamma läsarna på Hanne Kjöl- lers nyligen publicerade bok, [Kris i forskningsfrågan, 2020](#). Staten betalar årligen 100 miljarder till forskning. Hon tycks mena att detta mest resulterar i snömos. En recensent refererar delar av bokens budskap som att ”medan ’storögda liberala forskningsministrar’ har plöjt ner ’mer pengar än vad forskarna kunnat göra av med’ kritiserar socialdemokrater för att ha använt forskningspolitiken för att nå politiska mål”.

Har hon rätt? Är forskningen inte vetenskaplig? En orädd kritiker, Wilhelm Agrell, myntade 2007 begreppet ”[gråzonsforskning](#)” som en utbredd lightversion av forskningsfusk. Efter att under lång tid ha studerat innemiljöforskning, förstår jag att många kan ha sina dubier. För mig blir detta än mer tydligt när nu en grupp europeiska forskare tar bladet från munnen. I projektet [Healthvent](#) ställs viktiga frågor. Läs mer om Healthvent längre fram i artikeln. Där finns budskap som alla erfarna ventilationskonsulter innerst inne anser.

Jag har här blivit ombedd att berätta om bakgrunden till branschens etablerade tumregler för luftväxling. Men observera: trots att dessa siffror nu har gällt under flera decennier, kommer kanske allt att förändras när branschen efter hand tar till sig det nya budskapet från Healthvent.

En grundläggande tumregel

Vår tids hittillsvarande normer grundas på tumvärden för ventilation som utnyttjats sedan länge. Dels en ”person-siffra” (7 l/s per person), dels en ”area-siffra” (0,35 l/s per m²). I Sverige summeras sedan 1990-talet dessa två siffror. De avser dels att späda ut luktande ämnen från personer (”bioeffluenter”), dels luktande emissioner från byggmaterial och inredning. Tumregeln används för exempelvis kontor och skolor – ”rena lokaler”, som bara förorenas av människorna i rummet.

Tumregeln är självklart en grov förenkling. Och den berör i grunden komfort – inte hälsa. För ett litet mötesrum utan öppningsbara fönster i en modern byggnad kan det (med hänsyn till värmen) behövas 15 l/s och person eller ännu mer. För en otät stenbyggnad från 1800-talet med fyra meters rumshöjd och uppställda pardörrar måste man tänka i helt andra banor. Ibland räcker det med ett bra fönster – i gamla byggnader är de lagom otäta. Dessutom öppningsbara.

Optimal luftväxling kräver klok avvägning mellan många faktorer: byggnadens och rummets egenskaper, rumssamband, otätheter, den avsedda verksamhetens art, utemiljön, årstid, vädringsrutiner, aktuella krav på hygien, komfort och energianvändning med mera. Det måste bestämmas från fall till fall.

Hälsa eller komfort

Tumregler är bara tumregler. Det kan framstå som obehagligt att bransch och myndigheter har låtit ett tumvärde för komfort bli ett takgränsvärde för hälsoskydd.

Från klarsynta myndighetspersoner har jag ibland hört att det är kränkande att påstå att någon skulle uppfatta dessa tumvärden som takgränsvärden där hälsorisker kan befaras. Men jag har själv stött på både OVK-besiktningmän, myndigheter och även ventilationskonsulter (!) som helt missuppfattat tumvärdet på just detta sätt. Ibland har det till och med påståtts att lokaler med lägre luftväxling än så skulle utgöra ”olägenhet för människors hälsa”. En sådan tolkning strider mot lagen och är djupt oprofessionell. Men ibland kan det ändå bli omöjligt att stå emot okunskapen på grund av ett utbrett ”grupptänkande”. Kollektiv övertygelse skapar lätt ”sanningar”.

Den risk man tar om man frångår dessa riktvärden är sällan hälsorisker i lokalen. Risken är främst att OVK-besiktningmän, hälsoskyddsinspektörer och andra i en framtid kan ställa till oreda för fastighetsägaren. Dessutom kan stor oro och ångest skapas hos de personer som använder lokalerna.

Men dessa föreställningar om luftväxling och ohälsa är djupt rotade. De har historiska rötter. På 1800-talet var man besatt av *miasma* – olika slag av utdunstningar av gifter till luften. Miasman ansågs komma från naturen. Främst från förruttnelse, fukt, orenheter och våtmarker. Den troddes kunna orsaka sjukdomar som malaria och kolera. Men luftväxling ansågs späda ut gifterna och vara ett bra medel för hälsoskydd. Detta förespråkades av hygienprofessorn i München, Max von Pettenkofer.

Modern bakteriologi och Robert Kochs nobelpris 1904 krossade dock miasma-teorierna. Nu vändes allas blickar i stället mot bakterierna – tvättställ och bad blev nya medel i kampen mot sjukdomarna. Men på 1980-talet återkom miasman till innemiljöforskarna. KTH gav då ut några 1800-talsböcker i faksimil, författade

av Pettenkofer och av Elias Heyman, hans svenska lärjunge. I okunskap om Kocks insatser fick de ”de gamla erfarenheterna” ge sanktion åt det sena 1900-talets era med nymiasmatiska teorier.



Robert Koch fick nobelpriset 1904. Han grundade den vetenskapliga bakteriologin och påvisade mikroorganismer som orsak till infektionssjukdomar. Den sjukdomsorsak som tidigare hade pekats ut var "miasma". Detta var hypotetiska luftburna giftiga utdunstningar från naturen. Kanske från världsrymden, men i första hand från våtmarker, högt grundvatten, föroreningar, fukt och förruttelse. Bilden visar malaria, smittkoppor och lepra som tre spöken från just orenheter i mark och vatten och som ansågs orsakat epidemier i Kalifornien. (Illustration av George Frederick Keller, 1882).

Grunden till 7 l/s och person

I ett stängt rum uppkommer en karaktäristisk "människolukt" från de ämnen som människor avger. Mätningar av [Pettenkofer](#) 1858 visade att CO₂-halten (för en oadapterad näsa) är proportionell mot människolukten. Han bedömde att ca 1000 ppm kunde användas som komfortgräns för lukt i befolkade rum. Detta motsvaras av en luftväxling på ca 7 l/s per person.

På 1800-talet fanns föreställningar om det som i USA kallades "crowd poison". Man trodde att människor utsöndrade gifter till luften. Dessa antogs förklara de känslor av trötthet och obehag man kunde uppleva i trångt befolkade rum. Koldioxidmätningar var redan då vanliga, men läkarna visste sedan 1862 att måttliga halter av koldioxid i sig var ofarliga och att syrehaltens minimala variation saknade betydelse. Redan då var mätning av koldioxid i lokaler begränsad till att *indikera*, vara ett mått på, dels luktande ämnen, dels "crowd poison".

Vetenskapliga försök med människor i slutna rum 1905-1923 ansågs avfärda existensen av "crowd

poison". Resultaten var först mycket förvånande och ifrågasattes. Men experimenten upprepades flera gånger med samma resultat. Riktlinjerna för luftväxling förändrade därför karaktär – från hälsokriterium till komfortkriterium. Efter studier av den amerikanske fysiologen Constantin P. Yaglou på 1930-talet etablerades tumvärdet 7,5 l/s och person. Detta blev nu ett "luktkriterium". Ett stramt "komforttänkande" gällde fram till 1980-talet. Men då återkom både miasma och "crowd poison" som närmast sägenartade föreställningar i både folklig och akademisk folklore.

Grunden till 0,35 l/s och kvadratmeter

Värdet 0,35 l/s och m² är identiskt med en gammal tumregel: "en halv omsättning". Det är helt enkelt en omräkning för en rumshöjd på 2,5 m, vanlig i bostäder under 1970-talet. John Rydberg, professor på KTH, hade på 1940-talet fått fram "en halv omsättning per timme" som medelvärde vid [mätning av luftväxling](#) i ett stort antal bostäder med självdragsventilation.

Enligt uppgift från en senare KTH-professor är detta den främsta källan till "en halv omsättning", som blev ett etablerat tumvärde för branschen. Först som rimligt grundflöde vid fläktventilation för bostäder. Senare, på 1970-talet, även för lokaler, då omräknad till 0,35 l/s och m². I denna form ger siffran sken av större exakthet, och kan lättare uppfattas som ett välgrundat gränsvärde.

En halv omsättning var en grov och överslagsmässig siffra. Ingen hade uppfattat detta som ett kriterium för hälsoskydd. Det var ett grovt tumvärde för komfort. Dessutom trubbigt. I ett klassrum har man omkring 5, i äldre självdragsbostäder 0,5 och i en vanlig kyrka ofta nedåt 0,05 omsättningar per timme.

Folkhemsbygge och ingenjörsvetenskap

I självdragsbyggnader har svenska regler sällan ställt krav på viss specificerad luftväxling. Siffror kom in i reglerna först på 1950-talet då fläktventilation blev vanligare. Krav på *komfort*, sällan *hälsoskydd*, styrde folkhemmens ventilation. Nivåerna var mellan ca 5 och 10 l/s och person, men före 1988 gav byggregler sällan fasta värden. De skulle anpassas till lokalvolym och förväntad vädring. Om volymen i en samlingsaal var mindre än 4 m³/person krävdes på 1960-talet fläktventilation och ca 7 l/s och person. Om volymen var större godtogs mindre luftväxling per person (alternativt självdrag). Öppningsbara fönster var viktiga, de skulle finnas i alla boningsrum. Även i kontor med mindre volym än 15 m³/person. Kloka, nyanserade, väl avvägda regler, men föränderliga genom åren och något svåröverskådliga.

På 1980-talet ville P.O. Fanger med forskarkollegor i nya mätningar säkerställa äldre kriterier för "body odor" i "termiskt neutrala" rum. Mätningar med många försökspersoner i klimatkammare gav en tydlig kurva. På ena axeln luftväxling (l/s och person eller CO₂,

vilket i praktiken är detsamma). På andra axeln andel missnöjda. Alla kunde inte bli nöjda, men vid det traditionella tumvärdet, ca 7 l/s och person, var i alla fall 80 procent nöjda. Då var man fortfarande inriktad på lukt och komfort. Men ett nytt paradig gjorde nu entré.

De sjuka husens era

Omvälvande förändringar kom i början på 1980-talet. Passiv rökning uppmärksammades som en ny risk i inomhusmiljöer. [Lobbyister för tobaksindustrin](#) började argumentera för ventilation. Med stor luftväxling kunde, menade man, tobaksrökning tillåtas inomhus utan risk. Men stor luftväxling krävdes självklart inte bara för tobaksröken. Man pekade på fler allvarliga risker: radon, sjuka hus, mögel, kvalster, glukaner, damm, bristfällig städning, dåligt underhållna lokaler etc.



Förr var tobaksrökning accepterad inomhus. Men från 1970-talet anade forskare att även passivrökning kunde innebära hälsorisker. År 1981 skapade Takeshi Hirayamas studie om passiv rökning oro i tobaksindustrin. Hur skulle försäljningen påverkas av ett rökförbud inomhus? Under 1980- och 1990-talen engagerade sig tobaksindustrin starkt i ventilationsfrågan. De framhöll betydelsen av stor luftväxling. Men inte bara för att späda ut tobaksröken – dåtidens forskare fick brett stöd när de utpekade en mängd andra ämnen i ineluften som farliga (Bild från Wikimedia Commons),

Det nya tänkandet fick starkt stöd i Sverige. [Allergiutredningen](#) utpekade 1989 dålig ventilation som möjlig orsak till en hotande allergiepidemi. När regler om ”funktionskontroll av ventilationssystem” infördes 1992 blev ventilation ett viktigt medel för hälsa. Medicinprofessorn Agnes Wold, redan då kritisk mot anekdotiska folkhälsoråd, skrev 10 år senare på DN Debatt att dåtidens ”Allergiråd ökar risken för allergi”.

Det som kanske starkast har format tänkandet om ventilation som ett medel mot ohälsa var Arbetskyddsstyrelsens regler från 1994 om högst 1000 ppm koldioxid. Många uppfattade sig ha fått ett enkelt mätvärde som avgjorde om rummet var hälsosamt eller hälsofarligt. Man mätte koldioxid och 1000 ppm användes som ett

strikt gränsvärde. Många tror inte att ett sådant vanvett existerat. Men jag har själv vid otaliga tillfällen stött på yrkes- och hälsoskyddsinspektörer som övertygat hävdade att en CO₂-halt över 1000 ppm (exempelvis 1100) är en allvarlig hälsorisk. Jag har hört en KTH-professor tala i liknande banor. En arkitekt har berättat att på KTH var detta ett viktigt budskap i deras utbildning i ventilationsteknik.

Dessa vanföreställningar är nu historia. Men koldioxid är självklart en mycket bra *indikator* om mätningarna används med kunskap och omdöme.

Healthvent

Ett europeiskt samarbetsprojekt, [Healthvent](#), har pågått sedan 2010. Uppdraget har varit att klarlägga frågor kring ventilation och hälsa. Även om det ännu inte finns svar på allt, så är det uppenbart att forskarna angriper frågan på ett nytt, mer klarsynt sätt.

Grovt förenklat vänder Healthvent på förhållandet mellan *luftkvalitet* och *luftväxling*. Hittills har nästan alla ventilationskonsulter i Sverige slaviskt följt Helge Enbergers bok, [Minimikrav på luftväxling](#), som anger normenlig luftväxling för olika slag av rum. Tanken har varit: ”med denna luftväxling uppfylls alla myndighetskrav”. Dimensionering av ventilation har därför varit enkel.

Så är det inte längre – och så har det naturligtvis aldrig varit i verkligheten. Healthvent för fram *luftkvalitet* som det centrala. Och uppmärksammar de mätbara luftföroreningar som anses vara en risk. Man hänvisar till WHO:s riktlinjer, men kanske bör man bredda perspektivet.

Kravet på *luftväxling* sätts däremot lågt. De väljer att ange en ”base ventilation rate” på 4 l/s per person (motsvarande 1600 ppm CO₂) som minsta luftväxling. Nivån har valts för att uppnå säkerhetsmarginal med nuvarande kunskap. Denna nivå: ”will ensure no elevated risks for health due to exposure to human bioeffluents”. Men det sägs också att nivån: ”should be revised if more evidence on the effects of human bio-effluents become available, whether up or down”.

Jag anar att man är alltför försiktig. Kanske kommer framtida forskning att ge bekräftelse åt det jag själv ser som beprövad erfarenhet. Att bioeffluenter är en *komfortrisk*, knappast en *hälsorisk*. Och kanske bör vi titta mer på de många undersökningar som gjordes 1905-1923.

Var står vi nu?

Min artikel är del av en pågående diskussion. Jag har skrivit om detta förr. Nu försöker jag vara mer rak och tydlig än i tidigare artiklar. Artikeln är främst avsedd som en orienterande bakgrund till de tumregler som bransch och myndigheter alltför länge övertolkat. Dessa har felaktigt blivit uppfattade som gränsvärden. Artikeln avser också att uppmärksamma vissa tankar i Healthvent, ett projekt som verkat under tio år men knappt fått någon uppmärksamhet alls i Sverige. Jag

menar att Healthvent representerar en vetenskaplig hållning som kommer att leda mot ökad kunskap.

Men min text är en debattartikel. Jag ställer främst frågor och mina källhänvisningar är få. Jag ser fram emot kritiska invändningar mot mina tankar, tolkningar och preliminära slutsatser. Utifrån kommande invändningar kan jag förtydliga och utveckla resonemangen. Och självklart göra korrigeringar och rättelser där det behövs. Kunskap växer genom ständig kritisk granskning och nödvändig omprövning.

Klart är att nuvarande svenska regler om ventilation och hälsa, och framför allt deras tillämpning, kan och bör ifrågasättas. Arbetsmiljöverkets, Folkhälsomyndighetens och delar av Boverkets regler om ventilation och hälsa tillkom i en mycket speciell tidsanda. Vilseleddes myndigheterna? Det bör i så fall utredas. Men det viktiga i dagsläget är att myndigheterna snabbt tar fram välgrundade användbara riktlinjer som baserar sig på beprövad erfarenhet och vår tids vetenskap.

[Göran Stålbom](#)

På gång inom innemiljöområdet

1–5 november i Coex, Seoul, Korea

Indoor Air 2020 (online)

Läs mer: <http://www.indoorair2020.org/>

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/>

DESSUTOM

19 november, 12-1:30 PM ET

Webinar om Covid-19 i skolmiljö:

Please register today for [Indoor Air Quality in K-12 Schools: Addressing the Concept of Layered Risk Amidst COVID-19](#). This webinar is hosted by the U.S. EPA, and co-sponsored by ISIAQ and the American Industrial Hygiene Association (AIHA) on November 19, 2020 (12-1:30 PM ET). The session will focus on COVID-19 risk infection in schools and will feature panelists from AIHA, with a presentation and new tool for academic administrator decision-making by Dr. Richard Corsi.

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*)