


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 79

2021-03-15



MEETING NOTICE!

SWESIAQs vår- och årsmöte 15 april

- Emissionsspärr mot golvemissioner
- Utredning av självdragsventilation
- Mötet blir på distans via Zoom
- Vi börjar kl 09:00, årsmöte ca kl 10
- Endast öppet för medlemmar
- Gå in på hemsidan och bli medlem!
- Anmälningsslänk och mer info kommer att skickas till alla medlemmar inom kort

Vill du jobba med SWESIAQ?
Vill du hjälpa oss att sprida korrekta kunskaper i inomhusmiljöfrågor (De behövs verkligen!) ?
Du behöver inte vara inomhusmiljöexpert
Det viktigaste är att du är intresserad och vill göra en insats
Bli med i styrelsen eller valberedningen!
Klicka på kontaktknappen på hemsidan och föreslå dig själv eller en kompis

Vi ses på vår- och årsmötet 15 april!



Miljöhälsoberättelse 2021

Folkhälsomyndigheten publicerar med jämna mellanrum rapporter som grundar sig på miljöhälsoenkäterna. Miljöhälsoenkäterna skickas till ett slumpvis urval av personer i varje län som får svara på en mängd frågor. Miljöhälsoberättelse 2021 grundar sig på Miljöhälsoenkät 2019 och är en s.k. barnhälsoenkät. Den fokuserar på den miljörelaterade hälsan hos barn i åldern 8 mån, 4 år och 12 år. 114 500 enkäter skickades ut. Ca 42% av dem besvarades av barnens föräldrar. Svarefrekvensen var lägre bland vissa grupper, men man har statistiskt kompenenserat för detta så att resultaten ska vara pålitliga. För oss i SWESIAQ är framförallt resultaten när det gäller inomhusmiljö och luftföroreningar utomhus intressanta. Här följer några axplock.

11% av 12-åringarna har besvär som de kopplar till inomhusmiljön i skolan eller i bostaden. De besväras av huvudvärk, trötthet, irritation i ögon, näsa, luftvägssymtom. Detta är en ökning från 9% vid motsvarande rapport 2011. 11% av barnens vårdnadshavare uppger också tecken på fuktskada i hemmet. Detta är lika stor andel som 2011 men man noterar att fuktskadorna är vanligast i trångbodda hyresrätter. Man

uppskattar att fuktskadorna är en orsak till att nästan 3500 barn under 4 år drabbas av astma varje år.

15% av barnen bor i en bostad där något fönster vetter mot en större gata eller trafikled, vilket är en ökning på några procent jämfört med 2011. Andelen 12-åringar som besväras av lukt från bilavgaser är högst i storstäder och har där ökat från 20% (2011) till 28%. Andelen som besväras av vedeldningsrök är istället störst på mindre orter, en ökning från 10% till 15%. Ganska många 12-åringarna besväras av ögonbesvär (12%) eller näsbesvär (15%) kopplade till utemiljön. Det finns starka bevis för att långtidsexponering för luftföroreningar försämrar barns lungfunktion och lungtillväxt.

Man noterar allmänt att exponeringen för olika riskfaktorer i miljön är ojämlig. Barn med lågutbildade föräldrar eller föräldrar födda utomlands är mer trångbodda och har allmänt sämre bostadsmiljö. 20% av 12-åringarna oroar sig för klimatförändringarna.

Anmäl dig till [Folkhälsomyndighetens web-presenta-tion av rapporten den 23 mars](#). Läs Miljöhälsoberättelse 2021 via [Folkhälsomyndighetens hemsida](#).

Vår nya stipendiat: Hanna Askemar



Hanna Askemar har påbörjat sin doktorandutbildning vid RISE i Borås. Hennes doktorandprojekt har titeln *Sensorer för energieffektiv och god ventilation*. Hon har tilldelats SWESIAQs resebidrag för studenter på SEK 10 000 för att kunna delta i ISIAQ:s konferens Healthy Buildings 9-11 november i Honolulu på Hawaii.

Grattis Hanna!



Nytt stödföretag

Vårt senaste stödföretag heter [N&S Projektledning](#) med kontor i Luleå och Piteå. Tack för ert stöd!

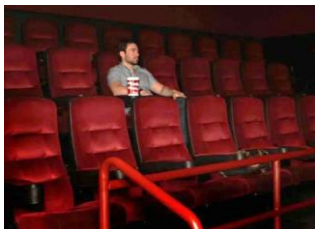


Läs mer om stödföretag på [vår hemsida](#).

SWESIAQ debatt

Luftomsättning eller Tidskonstant?

I [nyhetsbrev 78](#) diskuterade jag ventilationsriktlinjer. Här följer fler tankar om begreppet luftomsättning/specifikt uteluftflöde. Den mäts i oms/h, h⁻¹ eller rv/t som alla är samma sak.



Förr i tiden kunde man gå på bio. Ibland var man också först i biosalongen och den hade kanske inte använts sedan kvällen innan. Ventilationen var avstängd och man kände

lukten av popcornfett, utspilld cola och annat som lagrats i heltäckningsmattan och i biosätena. Det kändes inte bra. Men så hördes ett svagt dån; ventilationen hade satts igång, det började fläkta och efter några minuter tänkte man inte på någon dålig luft utan kunde koncentrera sig på reklamen.

Biografkonstruktörer är smarta. Många människor på liten yta kräver höga luftflöden. Uppvärmning av all luft kräver mycket energi. På nätterna är det inte smart att skicka ut den energin i atmosfären när den inte utnyttjats av människor. Bättre då att stänga av när ingen är där. De höga luftflödena i förhållande till den relativt låga rumsvolymen, gör att när väl ventilationen satts igång, går det snabbt att vädra ut salongen. Biografventilationens *tidskonstant* är alltså låg, ca 10 minuter. Tidskonstanten (τ) definieras som rummets/salongens luftvolym dividerad med luftflödet, $\tau = V/Q$.

Vad är luftomsättning?

I Sverige pratar vi inte så mycket om tidskonstanter. Istället pratar vi mycket om *luftomsättning* när det gäller ventilation. Men det är inte så lyckat. Många missuppfattar begreppet. Jag hittar en definition från Folkhälsomyndigheten: *Luftomsättning (specifikt luftflöde) är hur mycket av rummets luftvolym som byts ut med uteluft per tidsenhet, uttryckt som rumsvolym per timme (rv/t)*. Men vad betyder detta? Vilken luft är det som byts ut? Är det de molekyler som man vill bli av med – luftföroreningarna – eller är det de som just kommit in via uteluften? Det är enkelt att räkna ut luftomsättningen n matematiskt: $n = Q/V$, alltså inverterade värdet av tidskonstanten ($\tau = V/Q$). Men vilken betydelse har värdet på n för luftens utbyteshastighet?

Kolvventilation

Det beror på hur ventilationssystemet fungerar. Fortast går det vid *kolvventilation*, t.ex. deplacerande ventilation. Vid en idealisk kolvventilation blandar sig inte gamla och nya luftmolekyler med varandra: ren luft förs in i ena änden av rummet och den äldsta luften förs ut i andra änden. Om $n = 1$ rv/t borde i teorin all luft ha

bytts ut efter en timme. Nu finns det ingen perfekt kolvventilation i verkligheten. Molekylerna är alltid i rörelse och det finns hinder i vägen. Det sker alltid en viss omblandning som förlänger utbyteshastigheten.

Omblandande ventilation

En annan ventilationsvariant är den idealiska *omblandande ventilationen*; man kan tänka sig ett tomt rum med flera fläktar som vispar runt luften. I det fallet fördelas den nya uteluften blixtnabbt ut i rummets alla hörn. Koncentrationen av luftföroreningar är också lika stor överallt i rummet. Den sjunker med tiden, men inte lika snabbt som vid kolvventilation. Detta beror på att frånluften inte bara suger ut gammal, förorenad luft. Även en viss del av den ”rena”, nyss inkomna uteluften suges ut varje sekund.

En idealisk omblandande ventilation styrs av en exponentialfunktion och av värdet på τ . Vi kan tänka oss ett rum med förorenad luft och att man vid tiden 0 startar en omblandande ventilation. Efter τ minuter finns då 37% (e^{-1}) av den gamla luften (dvs. luftföroreningarna) kvar, efter tiden 2τ har andelen sjunkit till 14% (e^{-2}) och efter 3τ till endast 5% (e^{-3}). Luftföroreningskoncentrationen sjunker med 63% ($1 - e^{-1}$) varje gång det gått τ minuter. *Men den blir aldrig noll!* Hur länge man ska vädra bestäms då av vilka krav på renhet man ställer på luften. De flesta bostäder och arbetslokaler är konstruerade för omblandande ventilation men omblandningen är aldrig perfekt, alla har mer eller mindre utpräglade områden med lägre luftväxling, s.k. *stagnationszoner* som förlänger luftutbytestiden ytterligare.

En hel luftomsättning

Så här skriver Arbetsmiljöverket på sin hemsida om ventilation som ska startas upp igen efter avstängning: *... starta ventilationen i så god tid att en hel luftomsättning hunnit ske innan arbetets början*. Och Boverket skriver med anledning av att det numera är tillåtet att begränsa luftflödet i bostäder som inte används – från 0,35 l/s/m² (dvs. 0,5 rv/t vid 2,5 m takhöjd) till 0,10 l/s/m²: *Efter en period med reducerat luftflöde bör normalt luftflöde anordnas under så lång tid som krävs för att åstadkomma en omsättning av luftvolymen i rummet innan det åter används*.

Men man förklarar inte vad *en hel luftomsättning* är. Ordet *omsätta* kan ha flera betydelser. Personalomsättning är ett mått på hur ofta personalen byts ut på ett företag. Intuitivt och enligt definitionen känns det som att luftomsättning skulle vara ett mått på hur fort luften byts ut i ett rum, alltså ett slags hastighet.

Jag kopplar ihop Folkhälsomyndighetens definition av luftomsättning med definitionen av *fordonshastighet*: *Hastighet (Luftomsättning) är hur stor vägsträcka (hur mycket av rummets luftvolym) som ett fordon färdas (byts ut med uteluft) per tidsenhet, uttryckt som kilometer (rumsvolym) per timme*. Men om Trafikverket sedan skulle uttrycka sig

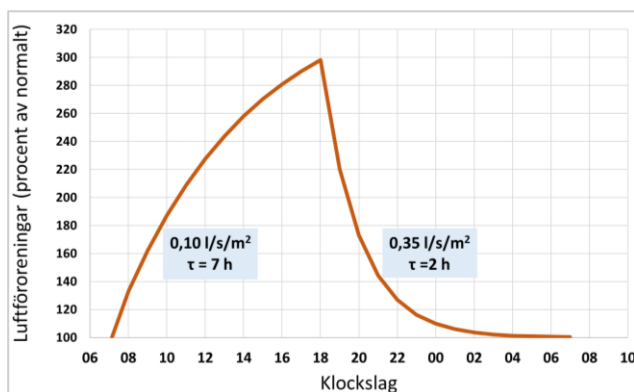
som Bo- och Arbetsmiljöverket gör ovanför blir det konstigt, ungefär så här: [Inom tätbebyggt område bör fordon framföras med högst en hel hastighet.](#)



Fordon som framförs med en hel hastighet?

Vad menar myndigheterna med en hel luftomsättning?

Om man ska vänta tills all luft har bytts ut, får man vänta oändligt länge, särskilt vid omblandande ventilation. Menar man istället att man ska vänta så länge att en rumsvolym luft har passerat rummet, dvs. när det gått τ minuter? Vid omblandande ventilation kommer då mer än 37% av de ursprungliga luftföroreningarna att finnas kvar. Jag tycker inte att detta är acceptabelt. Kanske kan man som praktisk regel acceptera att drygt 5% förorenad luft får finnas kvar. Man får då vänta tiden 3τ , 3 ggr rummets tidskonstant. I en bostad med 0,5 rv/t är $\tau = 2$, dvs. 3τ är 6 timmar. För att vädra ut en normenlig bostad till någorlunda acceptabel luftkvalitet bör man alltså vänta i 6 timmar. Att reducera bostadens luftflöde medan man är på jobbet och sätta på för fullt när man kommer hem på kvällen, är alltså ingen bra idé. Luften kommer att vara dålig ända tills man somnat.



Relativ koncentration av luftföroreningar i bostad med god luftomblandning. Lågt luftflöde kl 07-18. Koncentrationerna av luftföroreningar ökar då till ca 3 ggr normalvärdet. Normalt flöde startas kl 18 men kl 24 ligger koncentrationerna fortfarande 10 % för högt.

Ordet luftomsättning missuppfattas

Det flera typer av missuppfattningar:

- Man tror att luftomsättning (**n**) är samma sak som luftflöde och är det som avgör luftkvaliteten. Detta är fel. Det är *luftflödet*, värdet på $n \cdot V$, som avgör luftkvaliteten – vid sidan av emissionerna av luftföroreningar, typ av ventilationssystem och rummets egenskaper (se [nyhetsbrev 78](#)).
- Man tror att *en luftomsättning* betyder att all luft bytts ut – att alla luftmolekyler i rummet har bytts

ut mot nya uteluftmolekyler, något som i princip är omöjligt. Detta skulle kunna ske i en idealisk kolventilation, men någon sådan finns inte. Dessutom förekommer emissioner i rummet som tillför nya luftföroreningar. Något av den gamla luften finns alltid kvar (*men ibland väldigt lite*).

- Man tror att luftomsättning är ett mått på *luftutbyteshastigheten*. Detta är fel. Den påverkas inte bara av värdet på **n** (dvs. τ). Den påverkas också av ventilationssystemets och rummets egenskaper.
- Man säger: *Öka luftomsättningen!* när man vill att luftkvaliteten ska förbättras. Det är fel angreppssätt. Man bör i första hand kontrollera uteluftkvalitet och eliminera emissionskällor, i andra hand förbättra luftutbyteseffektiviteten och öka *luftflödet*.

Eftersom ordet *luftomsättning* används på så många felaktiga sätt, borde man istället tala om rummets *tidskonstant*. Det är ju fysikaliskt sett samma sak, men tidskonstanten säger mer vad det handlar om och är ett ord som inte är lika laddat med felaktigheter.

Sammanfattning

- Det som fungerar bra i t.ex. biosalonger/klassrum med tidskonstanter på 7-15 minuter, fungerar dåligt i en bostad med en tidskonstant på 2 timmar! I ["smarta" bostäder](#) med givare som försöker mäta och reglera allting, är detta något att fundera över.
- *Ordet luftomsättning borde undvikas*. Det är dåligt definierat, missvisande och används ofta fel. Istället bör man tala om ett rumsventilationens *tidskonstant*.
- När man beskriver ventilationen är det värdena på luftflöde, tidskonstant och luftutbyteseffektivitet (mått på stagnationszonerna) som är intressanta!

Anders Lundin

På gång inom inommiljöområdet

23 mars via videolänk

Presentation av Miljöhälsorapport 2021

Anmäl dig [här](#)

8 + 13 april via videolänk

AIVC:s ventilationswebinaries

AIVC = Air infiltration and Ventilation Centre

Läs mer och anmäl dig [här](#)

15 april via videolänk

SWESIAQs vår- o årsmöte

Alla nya och gamla medlemmar får anmälningslänk

21-23 juni i Oslo

Healthy Buildings Europe 2021

Läs mer: <https://hb2021-europe.org/>

9-11 november i Honolulu på Hawaii

Healthy Buildings America 2021

Läs mer: <https://hb2021-america.org/>

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! (samma adress om du vill *avbryta prenumerationen*)