

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](http://www.swesiaq.se)!

## Nyhetsbrev nr 78

2021-01-21

### SWESIAQs vår- och årsmöte 15 april

Skriv upp datumet, vi återkommer med detaljer!

### 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!](#)

### SWESIAQ debatt: Ventilationsregler

*HealthVent (se nästa sida!) ser på ventilation på ett annat sätt än de svenska riktlinjerna. Anders Lundin gör en jämförelse och kommer med förslag.*

#### Grundläggande formler

Vi vill ha bra ventilation och ser den som ett sätt att skapa bra luftkvalitet. Med det menar vi egentligen att luften inte bör innehålla skadliga luftföroreningar eller vara obehaglig att andas in, eller mer exakt: Koncentrationerna av alla ämnen (gaser/partiklar) som finns i luften ska vara så låga att de inte påverkar oss negativt.

Det finns en lika enkel som användbar formel när det gäller luftkvalitet och ventilation. Vi tänker oss ett rum där det finns människor, byggnadsmaterial, inredning, möbler, olika prylar, teknisk utrustning, kanske husdjur, ... Från allt som finns i rummet avges/emitteras under varje sekund hundratals olika ämnen. Den hastighet som ämnena avges med kallas emissions hastigheten  $m$  [ $\mu\text{g/s}$ ]. För många ämnen är den mycket låg. Emissionerna kan bestå av antingen gaser (t.ex. limonen-ångor från apelsiner) eller partiklar (t.ex. små hudflagor från människor). För varje ämne kan vi tänka oss att det finns en viss koncentration  $C_{\text{max}}$  [ $\mu\text{g/l}$ ] när ämnet blir obehagligt att exponeras för (inandas) – åtminstone för känsliga personer. För att skapa en bra luftkvalitet krävs att den verkliga koncentrationen  $C$  i rumsluften, av varje ämne är lägre än ämnets  $C_{\text{max}}$ -värde. Koncentrationen  $C$  är beroende av både  $m$  och av rummets *luftflöde*  $Q$  [ $\text{l/s}$ ] enligt en enkel formel:

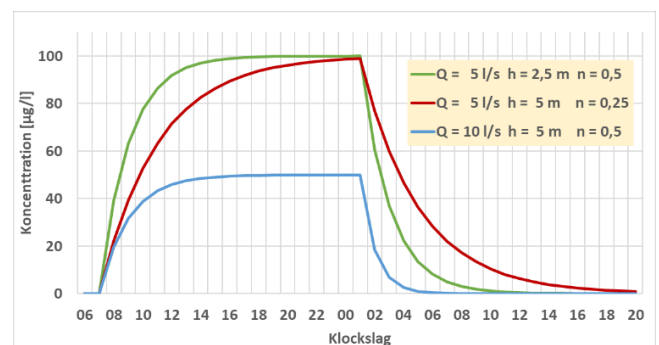
$$C = m/Q \quad (1)$$

Ett villkor för att formeln ska gälla är att förhållandena är *stabila*, dvs. att varken  $m$  (för viktiga ämnen) eller  $Q$  har ändrats på länge och att luften är någorlunda väl omblandad. Så är det ofta i bostäder. När man vet rumsvolymen  $V$  kan man beräkna *luftomsättningen*  $n$ :

$$n = Q/V \quad (2)$$

#### Luftflöde eller luftomsättning?

Hur luftflöde och luftomsättning påverkar luftförorengskoncentrationer visas i diagrammet nedan. Vi tänker oss ett rum med takhöjden 2,5 m, luftflödet 5 l/s, luftomsättningen 0,5 oms/h och bra luftomblandning. En emissionskälla,  $m = 500 \mu\text{g/s}$  (t.ex. en skål med lacknafta), förs in i rummet kl. 07 och tas bort kl. 01. Den gröna kurvan visar hur koncentrationen varierar. Den röda kurvan visar vad som skulle hända om takhöjden fördubblades till 5 m med oförändrat luftflöde. Då skulle volymen också fördubblas och  $n$  halveras. I den blå kurvan har också takhöjden fördubblats, men för att behålla oförändrad luftomsättning har även luftflödet fördubblats. Diagrammet visar att *luftflödet avgör slutkoncentrationen, oberoende av luftomsättningen*. Luftomsättningen avgör hur fort slutkoncentrationen uppnås. Formeln för kurvorna finns i [Nyhetsbrev 52](#).



#### Öka luftflödet eller minska emissionen?

Vi är ju intresserade av att få  $C$  så låg som möjligt. Av formel (1) ser vi att det är lika viktigt med ett lågt värde på  $m$  som ett högt värde på  $Q$ . Om luftkvaliteten är dålig, är det långt ifrån självklart att luftflödet  $Q$  bör ökas. Oftast är det bättre att istället minska emissionen  $m$  av det ämne som orsakar den dåliga luftkvaliteten.

Bra ventilation är *inget mål, utan ett medel* för att uppnå bra luftkvalitet. Och eftersom värdena på både  $m$  och  $C_{\max}$  varierar mellan olika luftföroreningar, så kommer också kraven på  $Q$  att variera. Luftflödeskrav måste alltid kopplas till *en viss emissionskälla* och en viss luftförorening. Annars famlar man i mörkret.

#### Människor som luftföroreningsskälla - bioeffluenter

En föroreningsskälla kommer man i princip aldrig ifrån inomhus, nämligen människor. Människor avger hela tiden koldioxid, vattenånga, hudflagor, olika gaser och annat. Tillsammans kallas dessa luftföroreningar *bioeffluenter*. Koldioxid kan användas som en bra indikator för bioeffluenterna. Nu kan ju människor vara mycket olika och därför emittera olika mycket bioeffluenter: de kan vara olika stora, olika mycket nyduschade, de kan vara hårt arbetande eller sovande. Man kan räkna med att en stillasittande genomsnittsperson avger **0,0052 l/s CO<sub>2</sub>** (jag har avrundat lite). Ett problem är att även utomhusluften innehåller koldioxid, som därför måste dras ifrån när man mäter CO<sub>2</sub>-koncentration inomhus,  $C_{CO_2}$ . Om vi förenklat räknar med att utomhuskoncentrationen är 400 ppm så gäller alltså för  $C_{Bio}$ , bioeffluenternas del av koldioxidkoncentrationen:  $C_{Bio} = C_{CO_2} - 400$ . Om det inte finns några andra koldioxidkällor, vid stabila förhållanden och om  $N$  är antalet personer i rummet, kan luftflödet uppskattas med hjälp av formel (1):  $Q = m/C = N * 0,0052 * 10^6 / C_{Bio}$ .

$$Q = N * 5200 / C_{Bio} \quad C_{Bio} = C_{CO_2} - 400 \quad (3)$$

*Exempel:* I ett bostadsrum med två personer mäter man upp en stabil CO<sub>2</sub>-koncentration,  $C_{CO_2} = 1700$  ppm. Då är  $C_{Bio} = 1700 - 400 = 1300$  ppm och luftflödet kan uppskattas till:  $Q = 2 * 5200 / 1300 = 8$  l/s = 4 l/s/person.

#### HealthVent-projektet

HealthVent (HV) är ett samarbetsprojekt mellan europeiska forskare och som tagit fram en [rapport](#) med vettiga riktlinjer för hur man bör tänka när det gäller ventilation. HealthVent följer tre viktiga principer:

- Riktlinjerna ska hänvisa till vetenskapligt framtagna riktvärden för *hälsoeffekter* av olika ämnen.
- När man bestämmer vilket luftflöde som krävs för att undvika ohälsa, ska man först undersöka alla möjligheter att istället minska emissionerna. Detta kallar man *source control*.
- Det behövs alltid ett visst lägsta luftflöde för att späda ut *emissionerna från människor* i lokalerna.

Här är några kommentarer till de olika principerna:

#### Vetenskapligt framtagna riktvärden

För inomhusmiljön – alltså inte yrkeslivet – finns det tyvärr bara etablerade riktvärden för ca 14 olika ämnen, fastställda av framförallt WHO ([HV, Table 1](#)). HealthVent intresserar sig enbart för *hälsorisker, inte för minskad*

*komfort* pga. lukt eller enbart upplevelse av dålig luftkvalitet. För HealthVent är det därför WHO-riktvärdena som gäller. Min kommentar är att gränsen mellan komfort och hälsorisk inte är särskilt väldefinierad. Det kan förekomma hundratals olika ämnen i inomhusluften, men hälsobaserade riktvärden saknas för de flesta. En del av ämnena utan riktvärden kan kanske irritera känsliga personer, kanske även vara hälsoskadliga.

#### Source control, att i första hand minska emissionerna

Att ändra ventilationssystem i efterhand så att luftflödena ökas, är svårt och energikrävande. Dessutom hjälper det sällan. Brukare som upplever irritation på grund av luftföroreningar kräver radikala sänkningar av koncentrationerna för att må bättre. Det räcker kanske inte ens att fördubbla luftflödena. Det är i allmänhet mycket enklare och effektivare att reducera emissionerna, t.ex. byta ut en luktande golvmatta, flytta en kopiator till ett särskilt rum, sluta använda en parfym som andra irriteras av osv.... HealthVents strategi upplever jag som sund och självklar. Den ingår också som en del av SWESIAQ-modellen. Det utspäddade luftflödet ses bara som en av de faktorer som påverkar luftkvaliteten.

#### Base ventilation rate – ett hälsobaserat lägsta luftflöde

Inom HealthVent har man enats om ett hälsobaserat minimiluftflöde på 4 l/s/person. Man skriver samtidigt att detta värde är grundat på nuvarande forskningsdata och kan ändras både uppåt och nedåt. 4 l/s/person bedöms krävas för att späda ut emissionerna från människor så mycket att inte hälsoeffekter uppstår. Detta luftflöde är kopplat till en viss högsta CO<sub>2</sub>-koncentration,  $C_{CO_2}$ , i inomhusluften. Forskarna anser att  $C_{CO_2}$  inte bör överstiga 1500 ppm under längre perioder.



HealthVent hänvisar till studier som visat att vid högre koncentrationer under längre tid (men lägre än hygieniska gränsvärdet 5000 ppm) påverkas hälsan på olika sätt: hjärnans förmåga att lösa vissa uppgifter försämras, sämre sömnkvalitet, sömnighet, stress, ökad koldioxidkoncentration i lungorna. Vissa forskningsresultat tyder på att en del kognitiva effekter även skulle kunna orsakas av ganska låga halter *ren koldioxidgas*. Men dessa resultat är motsägelsefulla. HealthVent ser istället luftens koldioxidhalt som i första hand en *indikator på bioeffluenter*. Mitt exempel vid formel 3, visar att vid 4 l/s/person blir CO<sub>2</sub>-jämviktsvärdet 1700 ppm. Men HealthVent gör beräkningar som visar att 4 l/s/person ändå skulle vara tillräckligt för att i *genomsnitt* komma under 1500 ppm. Själv är jag tveksam

mot detta när det gäller bostäder. Det finns ju äldre och sjuka som aldrig lämnar sina hem och de borde då exponeras för jämviktsvärdet 1700 ppm under längre tid.

CO<sub>2</sub>-koncentrationen i jordatmosfären ökar hela tiden. HealthVent har räknat med värdet 400 ppm. Om man ser koldioxid som indikator och vill ett riktvärde som ska gälla under flera år, borde man istället ställa krav på att CO<sub>2</sub>-koncentrationens bioeffluent-del,  $C_{\text{Bio}}$ , (formel 3) ska understiga  $1500 - 400 = 1100$  ppm.

Man betonar att 4 l/s/person inte är tillräckligt för komfort. För detta krävs betydligt högre luftflöden. Dessutom finns epidemiologiska studier som visat att i kontor skulle kunna krävas upp till 25 l/s/person för att undvika hälsoeffekter. Men HealthVent betonar att i de här studierna har man inte haft kontroll över andra exponeringskällor. Detta tyder på ett behov av fler hälsobaserade WHO-riktvärden för olika luftföroreningar.

#### *HealthVents steg-för-steg-procedur (HV, Figure 1):*

1. Kontrollera/Se till att luften som tas in i byggnaden är så fri från föroreningar som möjligt
2. Kontrollera att emissionerna inne i byggnaden elimineras/begränsas så långt möjligt
3. Kontrollera att inget av WHO:s riktvärden överskrids, i annat fall öka luftflödet
4. Kontrollera att luftflödet är minst 4 l/s/person

#### *Kommentarer till punkt 1. - Utluftens kvalitet*

Formeln  $C = m/Q$  förutsätter att den utspäddande luften är ren eller åtminstone innehåller låga koncentrationer av de inomhus-luftföroreningar som man vill späda ut. Tyvärr är verkligheten annorlunda. EEA, European Environment Agency, har tagit fram en rapport [Air quality in Europe 2020](#) med statistik över utomhusluftföroreningar i europeiska länder.

Statistiken visar bl.a. att utomhus, i europeiska tätorter är 99 % av befolkningen exponerad för koncentrationer av ozon som ligger över WHO:s riktvärde. Man uppskattar att ozon orsakar 20 600 förtida dödsfall i hela Europa, därav 240 dödsfall i Sverige.

Ännu värre är det när det gäller exponering för de små partiklarna, PM<sub>2,5</sub>: 74 % av den europeiska tätortsbefolkningen är exponerad över WHO:s riktvärde och PM<sub>2,5</sub> uppskattas orsaka 417 000 förtida dödsfall, därav 3100 dödsfall i Sverige.

Ozonkoncentrationerna ökar pga. ökande utomhustemperaturer, men koncentrationerna av PM<sub>2,5</sub> har sjunkit under senare år. En viktig källa till PM<sub>2,5</sub> är förbränning. I tätorter med mycket trafik eller mycket vedeldning kan de lokala bidragen bli betydande, men det handlar också till stor del om långväga transporter från andra länder. Det går att filtrera bort både ozon och PM<sub>2,5</sub> men filtren blir avancerade och detta är inget som fungerar för gamla otäta självdragshus. En bra strategi

är *source control*. Men här finns inte emissionskällorna inne i den egna bostaden, utan utomhus i hela Europa. Att snabbt reducera förbränningen av fossila bränslen har alltså inte bara stor betydelse för klimatet.

I vissa delar av Europa är uteluften så förorenad att man skulle nå hälsovinster, inte genom att öka utluftflödet till bostäderna, utan tvärtom genom att minska det ([HV, Figure 2](#)). I vissa länder skulle det behöva minskas till endast 1 l/s/person – trots att man då underskrider HealthVents grundkrav på 4 l/s/person!

#### **De svenska riktlinjerna**

Folkhälsomyndigheten (FHM) anger i sina [ventileringsråd](#) ett antal riktvärden för ventilationen:

1. Luftflödet i bostäder bör inte understiga 4 l/s/person
2. Det bör inte heller understiga 0,35 l/s/m<sup>2</sup> golvyta och luftomsättningen bör inte understiga 0,5 oms/h
3. I skolor och lokaler för barnomsorg bör utluftsflo- det inte understiga 7 l/s/person + 0,35 l/s/m<sup>2</sup> golvyta
4. En koldioxidhalt som normalt ligger över 1000 ppm är en indikation på att ventilationen är otillräcklig.

Kravet i punkt 3 återkommer i Arbetsmiljöverkets föreskrift [Arbetsplatsens utformning](#) och gäller alla arbetsplatser. Nedan kommenterar jag de olika riktvärdena, bl.a. jämfört med tankarna i HealthVent.

#### *4 l/s/person*

4 l/s/person överensstämmer med HealthVents hälsobaserade minimivärde. Men som sagt, i bostäder borde alltid gälla  $C_{\text{CO}_2} < 1500$  ppm, dvs. enligt formel (3):  $Q = 5200/(1500-400) = 4,7 = \text{ca } 5$  l/s/person.

#### *1000 ppm koldioxid*

Denna koncentration, dvs.  $C_{\text{Bio}} = 600$  ppm är etablerad som gräns för komfort. Vid  $C_{\text{Bio}} = 600$  ppm och i [laboratorieförsök](#), upplever ca 80 % av oadaptrade personer att luftkvaliteten är acceptabel.  $C_{\text{Bio}} = 600$  ppm bör vara ett bra riktvärde för koncentrationen av bioeffluenter, även om det inte är en gräns för direkta hälsoeffekter.

#### *0,5 oms/h*

Detta riktvärde är mycket diskutabelt. Som Göran Stålbom visade i [nyhetsbrev 76](#) har det en historisk, snarare än vetenskaplig bakgrund. 0,5 oms/h var ett vanligt värde på *luftomsättning* i svenska bostäder under mitten av 1900-talet. Det översattes senare till *luftflödet* 0,35 l/s/m<sup>2</sup> I praktiken innebär de båda riktvärdena samma krav vid takhöjden är 2,5 m. Men luftomsättningskravet kan ses som krav på luftflöde per volymsenhet. Detta betyder att även takhöjden får betydelse:

- Vid takhöjder under 2,5 m gäller 0,35 l/s/m<sup>2</sup>
- Vid takhöjder över 2,5 m gäller 0,5 oms/h

Över 2,5 m takhöjd innebär det att 0,35 l/s/m<sup>2</sup> ska multipliceras med faktorn  $h/2,5$  där  $h$  är takhöjden. Vid 5 m takhöjd ska alltså luftflödet vara minst 0,70 l/s/m<sup>2</sup>.





Konsekvensen av detta illustreras i diagrammet i början av artikeln. Den som har en lägenhet med 5 m i takhöjd kan alltså med stöd av FHM kräva dubbla luftflöden. Jag ifrågasätter starkt att de inomhusalstrade luftföroreningar skulle öka så mycket att detta krav är motiverat. Med större takhöjd ökar väggytan.

Men de viktiga luftföroreande emissionskällorna finns ju sällan i väggarna (om rummet inte är ett gammalt bibliotek med böcker från golv till tak). Nästan alla emissionskällor finns på golvet. Och vilken är motiveringen till en skarp gräns vid 2,5 m takhöjd?

Att ställa krav på *luftomsättning* är inte heller logiskt i detta sammanhang. Det är långsiktiga luftföroreningskoncentrationer som är intressant, inte utvädringshastigheter. Diagrammet i början av artikeln visar dessutom att inte heller 0,5 oms/h är tillräckligt för snabb utvädring. Utvädringen tar flera timmar och det är bättre att öppna ett fönster.

### 0,35 l/s/m<sup>2</sup>

Enligt HealthVents tankar är 0,35 l/s/m<sup>2</sup> inte motiverat som allmänt luftflödeskrav för att späda ut luftföroreningar som inte kommer från människor. Detta luftflöde är ju inte relaterat till någon speciell luftförorening, utan fungerar som *mål, inte som ett medel*. Det är – enligt HealthVents principer – oftast bättre att eliminera källorna till skadliga luftföroreningar än att försöka späda ut dem med höga luftflöden. Men även om det är sällan som nuvarande 14 WHO-riktvärden överskrids i svenska bostäder, så tror jag att riktvärden kan visa sig behövas för fler ämnen. Och då kan, trots allt, 0,35 l/s/m<sup>2</sup> ses som en provisorisk skyddsåtgärd.

### Riktlinjer för bostäder, trångboddhet

Så länge luftflödet överskrider minimivärdet 4 l/s/person, finns inga andra luftflödeskrav för bostäder än 0,35 l/s/m<sup>2</sup>. Men det går att koppla samman detta riktvärde med riktvärden för hälsa och komfort vid exponering för bioeffluenter – genom att ta fram riktvärden för *trångboddhet*:

- HealthVents krav <1500 ppm CO<sub>2</sub> (C<sub>Bio</sub> <1100 ppm) innebär (formel 3)  $Q > 5200/1100 = 4,7 \text{ l/s/person}$ , dvs.  $>4,7/0,35 = 13,5 \text{ m}^2/\text{person}$
- För acceptabel luftkvalitet med hänsyn till *komfort* pga. bioeffluenter (C<sub>Bio</sub> <600 ppm) krävs  $Q > 5200/600 = 8,7 \text{ l/s per person}$ , dvs.  $>8,7/0,35 = \text{ca } 25 \text{ m}^2/\text{person}$ .

25 m<sup>2</sup>/person är en jämförelsevis låg boendestandard i Sverige. Enligt Statistiska centralbyrån är riksgenomsnittet [42 m<sup>2</sup>/person](#). Men trångboddheten har under 10 år ökat från 3 % till 5 % och nu är *en halv miljon svenskar* trångbodda (mer än 2 personer per rum). Bland de

inrikesfödda är 2 % trångbodda, men bland de *födda utanför Europa* är [trångboddheten hela 23 %](#).

### 7 l/s/person + 0,35 l/s/m<sup>2</sup> golvyta

Dessa riktvärden känns inte logiskt korrekta. Det sägs att 7 l/s/person ska ta hand om bioeffluenterna medan 0,35 l/s/m<sup>2</sup> vädrar ut byggemissioner och annat. Jag tror inte luftmolekylerna är så intelligenta att de delar upp jobbet mellan sig: ”Ni tar hand om människorna, så tar vi resten”. Istället fungerar det så att det totala luftflödet, *samtidigt* späder ut både bioeffluenter och annat. Jag reagerar också mot att kravet för friska, vuxna i arbetslivet är 7 l/s/person, samtidigt som resurssvaga personer – där ingår även känsliga grupper som barn, äldre, sjuka – blir trångbodda och får nöja sig med betydligt lägre luftflöden per person.

### Konsekvenser av gällande ventilationsriktlinjer

I tabellen nedanför har jag tagit fram hur gällande riktlinjer slår på olika typer av lokaler, både bostäder, skolor och kontorsrum. Siffrorna visar luftflöden, både per person och per m<sup>2</sup> samt beräknade koncentrationer av bioeffluenter, mätta som koldioxid (C<sub>Bio</sub>). Till höger med grönt är konsekvenser av mina förslag (se nedan).

Typ av lokal	Golvytan m <sup>2</sup> /person	Luftflöde l/s/person resp. l/s/m <sup>2</sup> (5m takhöjd)	Bioeffluenter, C <sub>Bio</sub> , mätta som ppm CO <sub>2</sub> (5m takhöjd)	Förslag C <sub>Bio</sub> (ppm CO <sub>2</sub> ) resp. l/s/m <sup>2</sup>
<b>Bostäder</b>				>9 l/s/person (> 5 l/s/person)
2rok, 4 personer, 40 m <sup>2</sup> FHM:s minimikrav	10	4 / 0,40	1300	Ej tillåtet
2rok, 4 personer, 40 m <sup>2</sup> 0,35 l/s/m <sup>2</sup>	10	3,5 / 0,35 (7,0 / 0,70)	1486 (743)	Ej tillåtet
1rok, 1 person, 16 m <sup>2</sup>	16	5,6 / 0,35 (11,2 / 0,70)	929 (464)	578 / 0,56 (929 / 0,35)
2rok, 2 personer, 50 m <sup>2</sup> 5rok, 5 personer, 125 m <sup>2</sup>	25	8,8 / 0,35 (17,6 / 0,70)	594 (297)	578 / 0,35
4rok, 2 personer, 100 m <sup>2</sup>	50	17,5 / 0,35 (35 / 0,70)	297 (149)	297 / 0,35
<b>Skolor, kontor</b>				>9 l/s/person
Förskola 7,5 m <sup>2</sup> per barn 18 barn 3 vuxna	6,4	9,2 / 1,4	563	578 / 1,0
Klassrum 65 m <sup>2</sup> 30 elever	2,2	7,8 / 3,5	669	578 / 4,1
Litet kontorsrum 1 person 12 m <sup>2</sup>	12	11,2 / 0,93	464	578 / 0,75
Chefsrum 1 person 24 m <sup>2</sup>	24	15,4 / 0,64	338	578 / 0,38

Konsekvenser av gällande ventilationsriktlinjer.

I höger kolumn: konsekvenser av förslag till nya riktlinjer

Första raden är en extremt trångbodd lägenhet där minimikravet 4 l/s/person tillämpats. Men man bygger sällan om ventilationen när det flyttar in nya personer. Så scenariot på nästa rad är mer troligt, som visar att CO<sub>2</sub>-nivån blir hög. Inom parentes visas siffror för en takhöjd på 5 m, dubbelt så högt som normalt. Med rosa bakgrund visas vilka C<sub>Bio</sub>-värden som överstiger Health-Vents riktvärde 1100 ppm och med gul bakgrund de som överstiger komfortgränsen 600 ppm.

Nuvarande riktlinjer ger oacceptabel luftkvalitet i framförallt *trångbodda bostäder*. Skillnaderna i luftkvalitet är mycket stora mellan bostäder med olika boendetäthet och takhöjd. I skolor/förskolor/kontor fungerar det bättre. De stora skillnaderna i luftflöde per m<sup>2</sup>, saknar betydelse så länge emissionskällorna är ospecificerade.

### Förslag till nya riktlinjer för luftväxling

Konsekvenser av mina förslag syns med gröna siffror till höger i tabellen. Här följer förslag och motivering:

- Kravet på **0,5 oms/h** är omotiverat och **tas bort**.
- Nuvarande riktlinjer för skolor/kontor medför att **C<sub>Bio</sub>** oftast ligger under 600 ppm. Minst samma krav bör ställas på bostäder. Kraven skulle då gå längre än HealthVent. Men reglerna bör vara konsekventa och skydda de mest sårbara. Mitt förslag är att standarden höjs för **trångbodda bostäder** enligt nedan.
- Det väletablerade riktvärdet **0,35 l/s/m<sup>2</sup>** behålls som **minimikrav vid byggnation** av framförallt bostäder. Men luftflödena ska dessutom vara anpassade till personbelastning och andra kända emissionskällor.
- Normen för luftflöden i bostäder är **9 l/s/person**, vilket motsvarar **C<sub>Bio</sub> <600 ppm**.
- För skolor/kontor/lokaler **slopas luftflödestillägget pga. golvyta** eftersom det är ologiskt och inte kan motiveras med hänsyn till hälsa och komfort. Dessutom medför personbelastningskravet ändå att luftflödet oftast överstiger 0,35 l/s/m<sup>2</sup>.
- För att kompensera för att detta tillägg tas bort och ändå garantera luftflöden som ger komfort i arbetslivet (**C<sub>Bio</sub> <600 ppm**), kan personkravet för luftflödet ökas till **>9 l/s/person**. Dessa nya regler förändrar inte mycket – skolor får lite bättre luft medan stora kontorsrum får det sämre (se tabellen). Eventuellt kan nuvarande krav 7 l/s/person behållas, men då endast för friska, vuxna arbetstagare eftersom det innebär viss standardsänkning.
- För vandrarhem mm, med uthyrning enstaka nätter skulle 4-5 l/s/person kunna accepteras.

#### Nya regler för att motverka trångboddhet

Trångboddheten är ett växande [samlingsproblem](#) med flera andra konsekvenser än höga halter bioeffluenter: risk för smittspridning, psykisk och annan sjuklighet, dålig studiero, risk för konflikter i hemmet, kriminalitet. Lägre boendetäthet skulle vara allmänt bra för hälsa och samhälle. Därför föreslås regler mot trångboddhet, kopplade till hälsobaserade krav på luftväxling:

**Önskad boendetäthet är >25 m<sup>2</sup>/person**. Kopplat till luftflödesnormen 0,35 l/s/m<sup>2</sup> bör detta ge luftväxling med god komfort, dvs. **>9 l/s/person** och **C<sub>Bio</sub> <600 ppm**.

**Extrem trångboddhet** definieras som **<13 m<sup>2</sup>/person**. Kopplat till 0,35 l/s/m<sup>2</sup> innebär detta ett luftflöde på **<5 l/s/person** och **C<sub>Bio</sub> >1100 ppm**. Extrem trångboddhet **förbjuds**. Kommunen måste ordna ersättningsbostad.

**Trångboddhet**, dvs. **13-25 m<sup>2</sup>/person** kan accepteras under en övergångstid. Fastighetsägare ansvarar för att luftflödet är **>5 l/s/person** (**C<sub>Bio</sub> <1100 ppm**). Luftflödet måste kontrolleras regelbundet. Kommunerna åläggs att **inventera** trångboddheten inom kommunen och **planera** för tillräckligt antal bostäder så att alla kommuninvånare får tillgång till en bostad med minst 25 m<sup>2</sup>/person och ett luftflöde >9 l/s/person.

Vid **försäljning** och **uthyrning** är fastighetsägare skyldiga att känna till aktuellt luftflöde i bostaden och deklarerar hur många personer den är avsedd för. Antalet personer bestäms av kravet på minst 9 l/s/person.

### Slutord

När myndigheter ställer bindande krav som har betydelse för hälsa och ekonomi är det viktigt att kraven är välmotiverade. Jag upplever att detta inte gäller för flera av de nuvarande riktlinjerna för ventilation. För åtminstone FHM:s del är de mer än 20 år gamla, de är inkonsekventa och missar allvarliga hälsokonsekvenser av dålig ventilation. Forskningen om hälsoeffekter av alla de föroreningskällor vi omges av, bör fortsätta och förhoppningsvis resultera i nya riktvärden. Men tills vidare bör våra ventilationsregler uppdateras med de nya kunskaperna om luftföroreningar i uteluften och om människan som föroreningskälla. Samhället bör inte acceptera att trångboddhet orsakar försämrad luftkvalitet och försämrad hälsa. Mina förslag är inte huggna i sten, men kan förhoppningsvis bli inledning på en konstruktiv debatt.

[Anders Lundin](#)

### 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](#).

**15 april troligen via videolänk**  
SWESIAQs vår- o årsmöte, Vi återkommer!

**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/>

[Läs amerikanska EPAs råd om luftrenare, ventilation, ozonapparater och Covid-19](#)

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](mailto:nyhetsbrevet@swesiaq.se)! (samma adress om du vill *avbryta prenumerationen*)

