

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 81

2021-06-15

Ventilation, Covid-19 och annan luftburen smitta

Redaktören refererar och kommenterar

Vi har sedan corona-pandemin startade, fått lära oss att man bör stanna hemma när man har symtom, hålla avstånd till andra (helst 2 m) och att tvätta händerna ofta. Det är de viktigaste åtgärderna för att skydda sig mot smitta. Men sedan en tid diskuteras även luftburen smitta på längre avstånd. Folkhälsomyndigheten skriver: "Även om covid-19 inte räknas till de så kallade luftburna smittorna, där partiklar hänger kvar i luften under lång tid och där smittan kan färdas långa sträckor, kan det i vissa situationer finnas risk för smittspridning trots att man håller avstånd. En sådan situation kan vara vistelse med andra personer i trånga utrymmen med bristande ventilation" (*hemsidan 210528*).

Teoretiska beräkningar av luftburen smitta

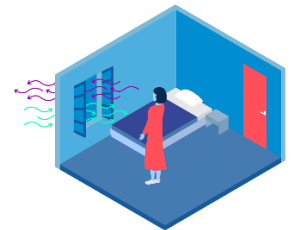
Sedan pandemin startade på allvar har forskare diskuterat riskerna för mer långväga, luftburen smitta. Viruspartiklarna sitter ju på små vätskedroppar som ibland är så små (mindre än ca 5 μm) att de kan röra sig långa sträckor med luften. Lidia Morawska och Donald Milton publicerade för ett år sedan en artikel där de uttryckte oro över att den risken underskattas: [It Is Time to Address Airborne Transmission of Coronavirus Disease 2019 \(COVID-19\)](#).

En forskargrupp tog i slutet av förra året fram en teoretisk modell för beräkning av infektionsrisken för långväga luftburna aerosoler ([M. Kriegel m.fl.](#)). Modellen användes sedan för jämförande beräkningar vid 12 kända incidenter med långväga spridning av covid-19; incidenter där en enda smittad person smittat flera personer som vistats i samma lokal. Det handlade om många typer av lokaler och verksamheter i de olika fallen: flyg- och bussresa, körövning, skolor, callcenter, restaurang och slakthus. Luftflödet genom lokalerna varierade från 75 till 4000 m^3/h , personernas vistelsetid i lokalerna varierade från 1,2 till 11 timmar. Antalet personer i lokalerna angavs inte, däremot *attack rate*, dvs. andelen som blev smittade. *Attack rate* varierade från 5 % till 91 %.

Den teoretiska modellen tar hänsyn till en mängd faktorer; förutom de nämnda även: virusets smittsamhet och hur snabbt det förlorar sin infektionsförmåga, den fysiska aktiviteten hos både smittbäraren och de som smittats. Modellen tar inte hänsyn till direktsmitta (droppsmitta på nära avstånd) och utgår från att luften är väl omblandad. Det visade sig att i 9 av de 12 fallen stämde modellens beräknade infektionsrisk bra med den verkliga *attack rate* (med hänsyn till felmarginalerna). Enligt modellen ökar infektionsrisken med vistelsetiden i lokalen men minskar med ökande luftflöde och ökande luftvolym.

WHO:s ventilationsråd

För att motverka smittspridning inomhus, har alltså ventilationen/luftflödet betydelse. WHO gav i år ut skriften [Roadmap to improve and ensure good indoor ventilation in the context of COVID-19](#) som



ger praktiska ventilationsråd för att försvåra spridningen av covid-19. Råden delas upp i lokaler för sjukvård, bostäder och övriga lokaler. För bostäder och övriga lokaler är det rekommenderade minimiluftflödet 10 l/s/person. Detta luftflöde motsvarar ungefär vad som krävs för att hålla koldioxidkoncentrationen vid 600 ppm över uteluftens nivå. Med 400 ppm utomhus motsvarar det 1000 ppm som total koldioxidkoncentration; ett välkänt riktvärde avsett att motverka komfortproblem ("dålig, instängd luft"). Men i WHO:s råd handlar det inte längre om komfort. 10 l/s/person är istället ett *hälsobaserat* riktvärde för att minska *risken* för allvarlig sjukdom.

Om luftflödet är inte går att öka till 10 l/s/person, rekommenderar WHO – som en sista utväg – att man kompletterar med luftrenare som filtrerar bort små partiklar (virus). Om luftrenarna ska göra skillnad är det då viktigt att de har tillräckligt högt CADR-värde jämfört med det normala luftflödet. Med CADR (*Clean Air Delivery Rate*) menas luftflödet genom luftrenaren, multiplicerat med reningsgraden för viruspartiklar (t.ex. 80 %). WHO:s *Roadmap* ger även andra praktiska råd, t.ex. om fönstervårdning och

cirkulationsfläktar samt ger råd både vid självdragsventilation och mekanisk ventilation.

Luftburen smitta viktig för samhällsspridning

39 inomhusmiljöforskare (huvudförfattare Lidia Morawska) publicerade nyligen en artikel som tar upp sambandet mellan byggnaders ventilation och luftvägsinfektioner, inkl. covid-19. Artikeln [A paradigm shift to combat indoor respiratory infection](#) är samtidigt ett upprop för ett nytt sätt att se på luftburen smitta, luftkvalitet och ventilation. Tyvärr är artikeln inte allmänt tillgänglig, men en längre sammanfattning finns på den finska ventilationsorganisationen [FINVACs hemsida](#).

Forskargruppen menar – med stöd av bl.a. de rapporter jag nämnt ovanför – att luftburen smittspridning är viktig för corona-pandemin. För den personliga risken är droppsmittan på nära håll viktigast. Men parallellt med den förekommer s.k. *superspridningstillfällen* när en (eller flera) person(er) kan smitta många samtidigt över längre avstånd. Detta är något som får stor betydelse för spridningen i samhället.

Ventilationssystemen måste bli bättre

Den tes som forskargruppen för fram är att *ventilationssystemen måste bli bättre för att kunna bekämpa luftburen smitta*. Man menar att de lagar och regler som är väl utvecklade för att bevaka att vatten och livsmedel inte är skadliga för hälsan, inte alls motsvaras av regler som skyddar oss mot att inandas ohälsosam inomhusluft. Vi har på senare tid fått bättre insikt i hur luftburen smitta sprids. De kunskaperna borde resultera i regler för hur man bygger och underhåller hus och ventilationssystem, så att luftvägsinfektioner motverkas. Man tror att kostnaderna, för att anpassa ventilationssystem så att de bättre skyddar mot luftvägsinfektioner, mer än väl skulle uppvägas av samhällets kostnader för ökad smittspridning. Kostnaderna för covid-19 har ju varit enorma.

Ventilation ska alltså inte längre enbart ses som något som skapar komfort. Bra luftväxling med ren uteluft skyddar oss inte bara mot luftvägsinfektioner utan har andra, väldokumenterade fördelar: allmänt förbättrad hälsa och förbättrat välmående samt förbättrad produktions- och inlärningsförmåga. Att man inte redan ställt större krav på ventilationen, kan bero på att samhällsvinsterna/-kostnaderna inte tjänas in/betalas av de som bygger och köper hus. Endast sjukvårdsbyggnader har ventilationskrav som är grundade på risken för luftsmitta.

Forskargruppens tankar om vad som krävs

Ett problem med att skapa regler som motverkar luftburen smitta är att luftföroreningskällan är människor. Man vet inte på förhand vilka personer som är smittbärare. Reglerna måste därför vara *riskbaserade* och kan inte vara absoluta.

Forskargruppen menar att följande förändringar behövs när det gäller samhällets syn på luft och kraven på ventilationsanläggningar:

- Riskerna med luftburen smittspridning måste erkännas som ett problem som behöver kontrolleras och återspeglas i riktvärden och råd från WHO.
- Ventilationsanläggningar bör vara behovsstyrda: fler människor, fysisk aktivitet, körsång m.m. bör till exempel resultera i högre luftflöden.
- Bättre styrning av luftflödena så att ren luft tillförs andningszonen och förbrukad luft förs bort så snabbt som möjligt innan den blandas in och sprids till hela lokalen (t.ex. deplacerande eller personlig ventilation, se bilden):

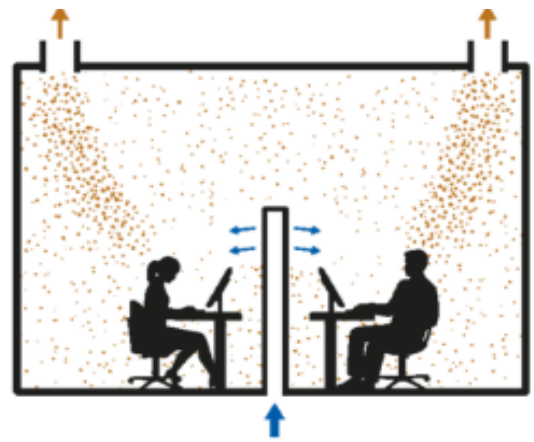


Bild från FINVACs hemsida

- Sensorer bör användas allmänt för mätning och kontroll av luftföroreningskoncentrationer.
- Gruppen menar att vi nu står inför ett lika stort skifte i vårt sätt att betrakta inomhusluften, som man gjorde på 1800-talet när man insåg behovet av rent vatten.

Mina kommentarer till forskargruppens tankar

Jag är i princip positiv till forskargruppens idéer, även om jag ser stora svårigheter i att skapa byggnader som verkligen *skyddar* mot luftvägsinfektioner orsakade av luftburen smitta på längre avstånd. Egenskaperna hos nya smittämnen är åtminstone delvis okända, liksom antalet smittbärare som råkar vara närvarande i en lokal. Det är svårt att styra luftens rörelser. Tekniska styr- och reglersystem kan haverera, ofta pga. den mänskliga faktorn. Men det handlar som sagt om att minska *riskerna* och där finns en del att göra.

Men vilka är de personer som ska få vistas i de nya högteknologiska byggnaderna där luften mäts, styrs och optimeras för bästa prestationsförmåga, komfort och skydd mot ohälsa? Kanske handlar det om samma personer som klarat sig rätt bra under pandemin, som kunnat jobba hemifrån, haft pengar sparade och snabbt blivit vaccinerade; alltså personer som har det bra i den industrialiserade världen?



Flyktingar från Myanmar. Smittspridningsrisk?

Samtidigt finns enormt stora grupper av människor som inte klarat sig så bra. I Sverige: de som tvingats jobba i nära kontakt med smittbärare utan skyddsutrustning, som inte kan arbeta hemifrån utan jobbar i närbkontakt med många olika människor varje dag, de som är trångbodda... I andra länder: personer som bor tätt i flyktingläger eller i misär, kanske utan kunskaper om vad covid-19 är för något; i länder som inte har råd att köpa vaccin eller syrgas eller där ledarna inte tror på eller lågprioriterar riskerna med coronasmitta.

Det jag menar är att om vi vill försäkra oss om så bra skydd som möjligt mot pandemier med luftburen smitta, bör ”vi” omfatta alla som bor på planeten. Detta är inte bara humant. Det kan också vara kostnadseffektivt att i första hand satsa resurserna på att förbättra de eländiga förhållanden som många människor tvingas leva under. Att satsa på en minimistandard för jordens befolkning kan vara smartare än att försöka skydda en minoritet så mycket som möjligt. Akut: Se till att vaccin snabbt når även fattiga länder.

Men med det sagt – och så länge man inte går till dyrbara överdrifter – tycker jag att gruppens tankar är bra. Vi bör vara medvetna om ventilationens bidrag till smittspridning och luftkvalitetens betydelse för hur vi mår och vad vi presterar. Och agera därefter.

[Anders Lundin](#)

SWESIAQ debatt

Kommentarer till föredraget om självdragsventilation vid SWESIAQs vårmöte



Detta dokument handlar om SWESIAQs råd att få bra inomhusluft med självdragsventilation. Jag är lite förvånad över att alla rekommendationer bygger på det enda antagandet att dålig lukt och hälsoproblem i inomhusluft beror på CO₂-halten. Om man har kontroll på CO₂-halten skulle alla problem med inomhusluften vara lösta?

Eftersom CO₂ genereras av människor när de andas kan detta vara ett bra mått för att dimensionera hur många människor som får vistas i lokalen. Men man kan aldrig uttala sig om vare sig lukt eller hälsoproblem. All forskning hittills har visat att lukt eller hälsoproblem beror på vilka kemiska ämnen som finns i inomhusluften. Därför skulle jag rekommendera att inkludera en mätning för att fastställa kemisk sammansättning hos inomhusluften. Då får man kanske reda på orsaken till både lukt och hälsoproblem och därefter kan man anpassa självdragssystemet.

I dokumentet har flera beräkningsmodeller för självdragsprinciperna föreslagits. Men eftersom dessa teoretiska modeller inte är verifierade i praktiken, tycker jag att sådana beräkningar enbart har akademiskt intresse och kan ge en falsk trygghet hos personer som inte är insatta i ventilationsprinciperna. SWESIAQ kan istället i sina råd skriva ett bör- och R-värde för ΔP (tryckskillnad) med tolerans som rekommendation och beskriva hur ΔP påverkas av ΔT (temperaturskillnaden mellan ute och inneluft) och vindhastigheten ute. Det skall också finnas rekommendationer på alla de åtgärder som behöver vidtas om bör-värdet inte uppfylls. I dokumentets utredningsprotokoll skall det finnas alla sådana praktiska noteringar. Råden skall fungera som en checklista för utredaren och inte innehålla massor med obekräftade formler. Det måste betraktas som en praktisk handhavande-rutin för utredaren och inte som en halvfärdig ventilationshandbok. SWESIAQs råd skall vara ett praktiskt förankrat dokument och får inte vara någon typ av akademisk litteratur, anser jag.

Sammanfattningsvis kan jag säga att teoretiska formler som inte är praktiskt verifierade och inte har praktiskt värde skall inte finnas i dokumentet och jag vill föreslå att det inkluderas en mätning av kemisk sammansättning hos inomhusluften och inte bara CO₂-mätning.

[Swaraj Paul](#), docent, PPPolymer

Svar från föredragshållaren

Tack Swaraj för ditt inlägg! Det är alltid roligt med saklig debatt i nyhetsbrevet och med personer som ifrågasätter. Det är så utvecklingen går framåt.

Vårt dokument om utredning av självdragsventilation har gått på remiss och vi fick svar från 10 personer som representerade både myndigheter (Folkhälso-myndigheten, hälsoskyddskontoren i Stockholm och Växjö) och fackfolk. Om man sammanfattar kritiken så har den varit blandad. Många har tyckt att den innehåller bra information. Men det tycks också finnas missuppfattningar om syftet och många tycker att råden är diffusa. Vi arbetar nu med att ändra struk-

turen så att vi fokuserar på att ta fram mer handfasta råd och försöker förklara syftet på ett tydligare sätt.

Du skriver att vi inte bara borde rekommendera mätning av CO₂ utan också andra typer av luftanalyser. Det här är ett exempel på att vi har behov att vara tydligare. Jag tror du missförstår oss. Självdragsdokumentet är en komplettering till de övergripande råden, dvs. SWESIAQ-modellens råd om inomhusmiljöutredningar. I en inomhusmiljöutredning kan det visst bli aktuellt med luftanalyser (även om luftanalyser kan vara svåra att tolka). Men i *självdragsutredningen* handlar det inte om att utreda luftföroreningar, utan att förstå ventilationens bidrag till inomhusmiljön. Koldioxid är en luftförorening som alltid är närvarande. En loggning av koldioxidhalten under någon vecka är en förhållandevis enkel metod att få bättre förståelse för hur självdraget fungerar. Till skillnad mot de flesta andra ämnen som kan detekteras i inomhusmiljön, finns det dessutom hälso- och komfortbaserade riktvärden för koldioxid (som i första hand bör ses som indikator för alla de föroreningar som människokroppen avger).

Du tar också upp problemet med att vi presenterar formler och teoretiska modeller som inte är verifierade i praktiken. SWESIAQs råd bör alltid grundas på vetenskap och beprövad erfarenhet. Grunderna för att förstå ventilation är de fysikaliska samband som

ingår i det vetenskapsområde som kallas strömningslära och hydrodynamik. Vill vi förstå varför och hur luften rör sig i en byggnad bör vi utgå från dessa samband. Den som utreder en ventilationsanläggning bör vara någorlunda insatt i detta vetenskapsområde. Sedan är det en annan sak att sambanden inte alltid är enkla och att formlerna då blir approximativa. Vi ska försöka förklara detta bättre när vi reviderar råden så att man som utredare ska veta vilka formler som är användbara och vilka begränsningar de har.

[Anders Lundin](#)

På gång inom inomhusmiljöområdet

17 juni, kl 17-18 (svensk tid), webinar

IAQA – Indoor Air Quality Association

“Achieving a Healthy Indoor Air with a New Type of Emissions Barrier”

Om spärrskikt (cTrap). Läs mer, anmäl dig [här](#)

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/>



Äntligen - årets coronasläpp!

**Glad sommar önskar
SWESIAQs styrelse**

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