



Interiör från Oodi, Helsinkis stadsbibliotek

SWESIAQ:S LILLA INNEMILJÖHANDBOK

Våra svar på åtta vanliga frågor

SAMMANFATTNING

Innemiljön är viktig för oss och vår hälsa. Inte alltid är den så bra som vi vill. Men vad är det som gått fel och vad kan man göra åt det? På 18 sidor försöker vi ge svar på åtta vanliga frågor om innemiljön med länkar för den som vill veta mer.

SWESIAQs styrelse
oktober 2024

Innehåll

1. Vad menar vi med inommiljö?	2
Skillnaden mellan ”ren” inommiljö och industriell arbetsmiljö	2
Miljöfaktorer som påverkar oss i inommiljön	2
2. Vilka sjukdomar och besvär kan orsakas av dålig inommiljö?	3
Innommiljöproblem och SWESIAQ-modellen	4
Miljöfaktorer som kan orsaka allvarliga sjukdomar	4
3. Vad gör jag om jag mår dåligt av inommiljön (upplever inommiljöproblem)?	6
Vem är ansvarig för inommiljön?.....	6
Vem bör jag kontakta?	6
Vad kan jag göra för min egen hälsa.....	7
4. Vad vet man idag om orsaker till inommiljöproblem, dvs. ohälsa och irritationsbesvär kopplade till en viss byggnad?	8
5. Varför är det viktigt med bra ventilation?	10
Hur påverkar ventilationen inommiljön?.....	10
Schablonvärdet 0,35 l/s per kvadratmeter	11
Bioeffluenter - luftföroreningar som avges av människor	11
Önskvärda koldioxidnivåer	11
6. Vad vet man om fukt- och mögelskador?	12
Hälsobesvär av fuktskador	12
Lukter från klorfenolbehandlat trävirke	12
Fuktnedbrytning av plastmattor och mattlim på betonggolvet	12
Hur uppstår fukt- och mögelskador?	13
1. Vanliga orsaker till att material blir fuktiga	13
2. Vanliga orsaker till att luftfuktigheten blir för hög	13
Kvalsterväxt inomhus.....	13
Fukt- och mögelskador måste åtgärdas	14
Att lokalisera en fukt- och mögelskada.....	14
7. Vilken betydelse har luftfuktigheten för inommiljön?	15
Problem med hög luftfuktighet	15
Problem med låg luftfuktighet.....	15
8. Kan man använda luftrenare för att förbättra luftkvaliteten?.....	16
CADR-värdet	16
Partikelrening fungerar mycket bättre än gasrening	17
Växter som luftrenare?	17
Luftbehandlingsapparater som förändrar luftföroreningarna kemiskt	17
9. Mer information på SWESIAQs hemsida.....	18

1. Vad menar vi med innemiljö?

Skillnaden mellan ”ren” innemiljö och industriell arbetsmiljö

Vi svenskar vistas inomhus ca 90 % av vår totala livstid. **Inomhusmiljön** är omgivningen runt oss när vi är hemma, i skolan, på jobbet, i vårdlokaler, går på bio/bibliotek eller vistas i andra offentliga miljöer. När vi är inomhus förväntar vi oss normalt att luften ska vara bra och att inte omgivningen ska påverka vår hälsa eller komfort negativt. Tvärtom vill vi bli skyddade mot utemiljöns kyla eller värme och skyddade mot buller och luftföroreningar. I bostäder, skolor/förskolor och vårdlokaler vistas även känsliga personer: barn, gamla och sjuka. Där är en bra inomhusmiljö särskilt viktig för hälsan.

Arbetsmiljön är omgivningen runt oss när vi arbetar. En del arbeten sker utomhus eller i kollektivtrafiken, men de flesta arbetar numera inomhus och ofta i en bra miljö. Det finns emellertid även arbetsmiljöer – både inom- och utomhus, s.k. **industriella arbetsmiljöer** – med skadligt buller, strålning, farliga luftföroreningar eller annat som personalen måste skyddas mot. På sin arbetsplats vistas man normalt mindre än 25 % av tiden under en vanlig vecka. För att få arbeta får man varken vara för ung, för gammal eller för sjuk. Av de här skälen behöver kraven på arbetsmiljön inte vara lika stränga som på miljön i t.ex. bostäder.

SWESIAQ är en förening för personer som intresserar sig för innemiljöfrågor, i första hand för **icke-industriell inomhusmiljö**. Vi intresserar oss mindre för industriella arbetsmiljöer med kända hälsorisker. Kraven på innemiljön i bostäder, i skolor/förskolor, vårdlokaler och i offentliga lokaler måste ställas högre än kraven på arbetsmiljön. Detta framgår också i svensk lagstiftning. För dessa miljöer gäller **Miljöbalken** medan kraven på arbetsmiljön finns i **Arbetsmiljölagen**. Skolor/förskolor, vårdlokaler, bibliotek, mm är samtidigt arbetsplatser, så där gäller båda lagarna parallellt. För privata kontor gäller däremot bara Arbetsmiljölagen, trots att personalen har rätt att förvänta sig en god miljö. Det som vi kallar **innemiljö** i dessa **Frågor och svar** (FAQ) handlar om icke-industriell innemiljö – i bostäder, skolor/förskolor, vårdlokaler, i offentliga miljöer – men även i bl.a. privata kontor.

Miljöfaktorer som påverkar oss i innemiljön

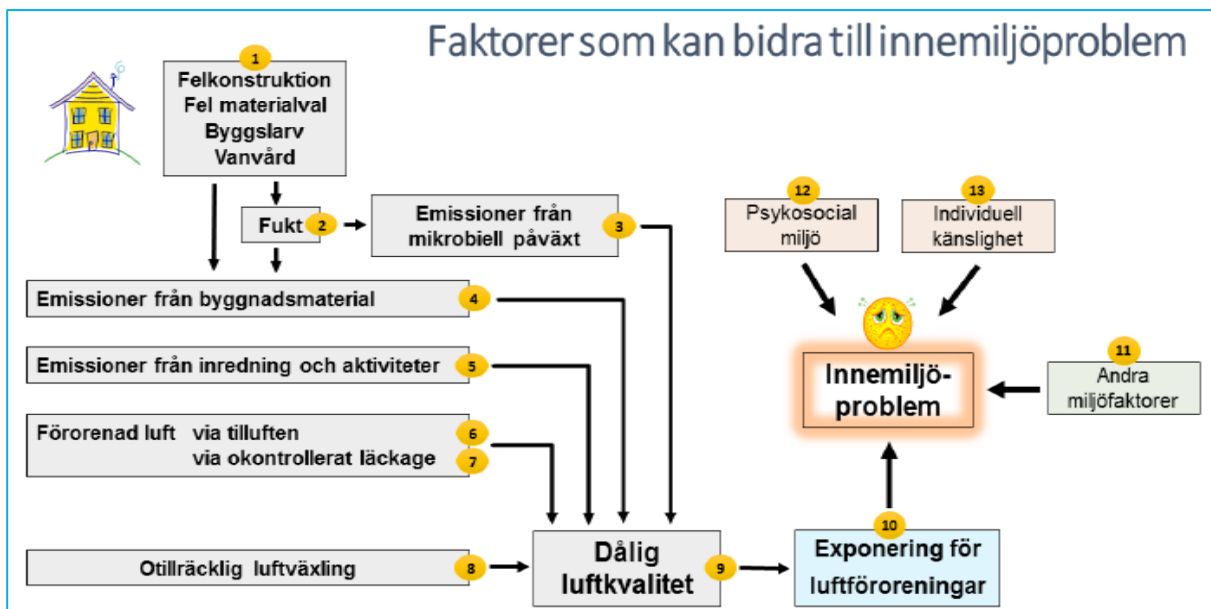
Innemiljön kan sägas bestå en mängd **innemiljöfaktorer** som påverkar oss – i positiv eller negativ riktning – när vi befinner oss i ett visst rum i en viss byggnad. Innemiljöfaktorer finns av olika typer:

- **Psykosociala miljöfaktorer.** När vi inte är ensamma påverkas vi av alla människor runt om oss; av vad människor säger och gör. Vi påverkas även av den ordlösa kommunikationen.
- **Fysikaliska miljöfaktorer:**
 - *Belysning:* ljusstyrka, bländning, flimmer, ljuskvalitet, förekomst av dagsljus, ...
 - *Annan strålning/Elektromagnetiska fält:* statisk elektricitet, radon, lågfrekventa fält, ..
 - *Omgivningsljud:* starka och plötsliga ljud, samtal i omgivningen, svaga men ständiga ljud från datorer och ventilation, infraljud, ...
 - *Vibrationer:* Från byggnaden eller från trafik, byggarbeten utanför, ...
 - *Temperaturförhållanden:* För varmt, för kallt eller dragigt
 - *Luftfuktigheten:* För låg eller för hög
- **Luftkvalitet** – luftens innehåll av luftföroreningar:
 - *Partiklar* som svävar i luften: från några nanometer till ca 100 µm i storlek och av olika ursprung: asbest och andra fibrer, rök, bakterier, mögelfragment, mögelsporer, pollen, textildamm, hudflagor, sot, vägdamm, PM₁, PM_{2,5}, PM₁₀, ...

- **Gaser:** fria molekyler i luften av ämnen som är i *gasform vid rumstemperatur*, t.ex. koldioxid, kvävedioxid, ozon, ...
- **Flyktiga ämnen:** fria molekyler i luften från emissioner från ämnen som är *vätskor eller fasta ämnen i rumstemperatur*: formaldehyd, 2-etylhexanol, limonen, kloranisoler, ...
- **Lukter** (luktande gaser eller luktande partiklar) är också en del av luftkvaliteten

Inom SWESIAQ intresserar vi oss för **den totala innemiljön**, alltså den sammanvägda effekten av alla de olika innemiljöfaktorerna. De samverkar ju när de påverkar oss och kan därför ibland vara svåra skilja åt. Dessutom måste man alltid tänka på **den individuella känsligheten** – olika personer kan reagera mycket olika på samma miljöfaktor. SWESIAQs huvudfokus är det svåra området **luftkvalitet**.

Bilden nedanför är hämtad från **SWESIAQ-modellen** – vår metod för en systematisk utredning av orsaker till att människor mår dåligt i innemiljön, det vi kallar **innemiljöproblem**. Bilden visar hur de olika miljöfaktorerna samverkar och påverkar oss. Siffrorna i bilden hänvisar till korta avsnitt i råden där man kan läsa mer. Läs också under fråga 4!



2. Vilka sjukdomar och besvär kan orsakas av dålig innemiljö?

Att skriva en fullständig lista över hur dålig innemiljö kan påverka hälsa och välmående är förstås omöjligt. Våra Frågor och svar handlar mest om de jämförelsevis lindriga besvär, irritation/obehag som direkt kan kopplas till vistelse i en viss byggnad. Dessa besvär kallar vi för **innemiljöproblem**. Innemiljöproblemen kan förvärras gradvis och för vissa personer kan det till slut blir helt omöjligt att vistas i byggnaden. Men innemiljön kan ibland också innehålla miljöfaktorer med mycket allvarliga – ibland dödliga – konsekvenser för hälsan. Dessa miljöfaktorer kan inte alltid upplevas av våra sinnen, vilket gör dem särskilt farliga. Detta gäller **radon**, **asbest** och **legionellabakterier**. Andra miljöfaktorer kan vi uppleva med våra sinnen som irriterande/obehagliga och de kan därför kan vara en del i orsakerna till innemiljöproblem. Till dessa miljöfaktorer hör **passiv rökning**, **buller**, **höga och låga temperaturer** samt **större partiklar/damm** (de riktigt små partiklarna upplevs inte som irriterande) eller rök/avgaser utifrån. Att ibland vistas i ett rökigt rum, uppleva störande buller, uppleva att det är för kallt/varmt eller att känna irritation i luftvägarna av partiklar/damm/rök i luften kan upplevas besvärande men behöver

inte medföra någon allvarlig hälsofara. Men att utsättas för dessa miljöfaktorer under lång tid och/eller i höga nivåer kan också leda till allvarlig sjuklighet.

Samhället har (relativt) goda kunskaper om de inomhusmiljöfaktorer som kan medföra allvarliga hälsokonsekvenser och det finns lagar och regler som ska skydda oss mot dem. Men när det gäller de relativt mer lindriga inomhusmiljöproblemen, är däremot okunskapen stor – detta trots att inomhusmiljöproblem sammantaget orsakar mycket lidande och stora kostnader. Här försöker SWESIAQ bidra genom att sprida bättre kunskaper i samhället. I nästa avsnitt följer en beskrivning av inomhusmiljöproblem och hur man kan arbeta för att utreda vad de orsakats av. Därefter följer ett avsnitt med korta beskrivningar av de miljöfaktorer som kan orsaka allvarlig sjuklighet.

Innemiljöproblem och SWESIAQ-modellen

Med inomhusmiljöproblem menas att en eller flera personer förknippar hälsobesvär eller obehag med vistelse i en viss byggnad. Tidigare talade man ofta om sjuka hus och sjuka-hus-sjukan (SBS). Men ”sjuka-hus-sjuka” är ingen riktig diagnos och det finns många typer av brister i en byggnad som kan orsaka liknande typer av besvär. Däremot är det ganska vanligt att man talar om Ospecifika byggnadsrelaterade besvär som nästan betyder samma sak som inomhusmiljöproblem. En skillnad är att inomhusmiljöproblem inte nödvändigtvis är orsakade av själva inomhusmiljön, trots att det är där man upplever problemen. Ibland handlar det om psykologiska faktorer och mycket känsliga personer. Det ställs inte heller några krav på någon viss typ av hälsobesvär eller obehag för att man ska kunna kalla det inomhusmiljöproblem. Skalan kan sträcka sig från att någon enstaka person upplever viss lukt eller komfort-problem (t.ex. kallt och dragigt) till att många brukare drabbas av svåra luftvägssymtom. Det enda krav som ställs är att ohälsan/ obehaget ska ha en koppling till byggnaden och snabbt eller långsamt avta när brukaren lämnar byggnaden. I praktiken har det visat sig att det ofta handlar om ungefär följande typer av besvär:

- Irritation och torrhet i ögon, näsa och hals
- Ansiktsrodnad och torr hud
- Trötthet och huvudvärk
- Personer med tidigare problem med astma, allergisk snuva eller böjveckseksem upplever ofta en försämring av sin grundsjukdom i byggnaden.

SWESIAQ-modellen är vår metod för en systematisk och förutsättningslös utredning av orsaker till att människor mår dåligt i inomhusmiljön. Under fråga 4 kan du läsa mer om orsaker till inomhusmiljöproblem.

Miljöfaktorer som kan orsaka allvarliga sjukdomar

Vid sidan av de betydligt vanligare fallen med inomhusmiljöproblem, kan det ibland hända att personer i en byggnad drabbats av allvarlig sjuklighet orsakad av vissa faktorer i inomhusmiljön. Nedanför följer en kort beskrivning över några kända sådana inomhusmiljöfaktorer.

Passiv rökning: De flesta vet att rökning innebär allvarliga risker för hälsan och att rökning numera är förbjudet i allmänna utrymmen och på arbetsplatser. I privata bostäder är rökning däremot tillåtet. Passiv rökning – att utsättas för andras tobaksrök – innebär också att man utsätter sig för allvarliga hälsorisker, särskilt på lång sikt. Detta gäller i första hand för den som delar bostad med en rökare. Här är några hälsoproblem som kan orsakas av passiv rökning: kranskärslsjukdomar inkl. hjärtinfarkt, lungcancer, andningsproblem och kroniskt obstruktiv lungsjukdom (KOL), öroninflammation och astmaanfall hos små barn.

Läs mer: [Folkhälsomyndighetens hemsida: Tobaksrökning och hälsorisker](#)
[Astma- och Allergiförbundets hemsida: Passiv rökning](#)
[Miljöhälsorapport 2017 - Miljötobaksrök](#)

Fina partiklar (PM_{2,5}): Fina partiklar (<2,5 µm) bildas bl.a. vid förbränning – t.ex. i bilar med förbränningsmotorer utan avgasrening och vid vedeldning, men även från vägslitage, däck och bromsar. Partiklarna kan hålla sig svävande i luften länge och kan även transporteras långväga (t.ex. från Storbritannien eller söderifrån). Partiklarna tränger in i bostäder via uteluftdon eller genom otätheter. De kan filtreras bort med filter i byggnader med FT-ventilation (fläktstyrd tilluft). Men dessa typer av filter fungerar inte alls för små uteluftsdon/ventiler i hus med självdrag och inte heller bra vid F-ventilation (mekanisk frånluft) eftersom filtren är för täta och bromsar luften för mycket. Dessutom tar sig partiklarna in via de otätheter som finns i de flesta byggnader. Fina partiklar bildas även inomhus, t.ex. vid matlagning eller när stearinljus brinner.

Senare års forskning har visat att PM_{2,5} anses kunna orsaka en mängd sjukdomar och hälsoproblem, bl.a.: hjärt-kärlsjukdomar, diabetes, demens, luftvägssjukdomar. Man bedömer att enbart i Sverige orsakar PM_{2,5} årligen **ca 6700 förtida dödsfall²**, varav **700 fall pga. vedeldning²**.

Det krävs stora insatser på samhällsnivå för att minska koncentrationen av PM_{2,5} i utomhusluften. Särskilt i tätorterna skulle det bl.a. krävas kraftig minskning av antalet förbränningsmotor-drivna fordon och kanske förbud mot småskalig vedeldning. Eftersom partiklarna kan färdas så långt bör åtgärderna samordnas inom hela Europa.

Läs mer:

1. [Naturvårdsverkets hemsida: Fakta om partiklar i luft](#)
2. [Naturvårdsverket, IVL, Umeå universitet: Uppskatning av exponering och hälsoeffekter av partiklar](#) (på engelska)

Radon: Den radioaktiva gasen radon och sönderfallsprodukterna – radondöttrarna – kan i olyckliga fall orsaka lungcancer, framförallt hos rökare. Radonet kan komma från blågrå lättbetong som använts som byggnadsmaterial i en eller flera väggar i hus byggda eller renoverade före mitten av 1980-talet. Men den vanligaste orsaken till radon är marken under huset. All mark innehåller radon i högre eller lägre utsträckning men för att mycket radon ska tränga in behöver marken vara porös (t.ex. rullstensåsar, grov morän) med höga halter radioaktivitet i materialet, t.ex. alunskiffer eller vissa typer av granit. Byggnadens täthet mot marken är givetvis också mycket viktig samt att ventilationen inte skapar ett kraftigt undertryck som suger in radonet. Om man har egen brunn kan radongas även komma in via tappvattnet.

Läs mer: [Strålsäkerhetsmyndighetens hemsida: Radon Miljöhälsorapport 2017 - Radon](#)

Legionellabakterier: Legionellabakterier kan trivas och växa till i vattenledningar och befuktningssaggat med olämplig temperatur och stillastående vatten. Bakterien trivs bäst i området 20-45 °C. Oftast handlar det om varmvattenledningar som inte är tillräckligt varma, kallvattenledningar som är oisolerade eller stillastående vatten i oanvända ledningspartier, s.k. blindtarmar. Man bör därför alltid se till att varmvattnet håller minst 60 °C i varmvattenberedaren och minst 50 °C vid tappstället.

Man utsätts för legionellabakterier framförallt när man duschar och andas in små vattendroppar. Legionellabakterier kan orsaka en lunginflammation kallad **legionärssjuka** och en influensaliknande sjukdom kallad **pontiacfeber**. Legionärssjuka kan vara mycket allvarlig, särskilt för äldre människor. Läs mer på Legionellaportalen!

Läs mer: [Folkhälsomyndighetens hemsida: Sjukdomsinformation om legionellainfektion Legionellaportalen](#)

Asbest: Asbestfibrer, särskilt av vissa typer, kan bl.a. orsaka lungcancer vid inandning. Asbest är numera förbjudet men kan fortfarande finnas kvar i byggnadsmaterial, i olika typer av isoleringar, t.ex. runt rör eller t.o.m. i ventilationskanaler. Asbest kan också förekomma i äldre golvmattor och golvlim. Asbest är framförallt ett arbetsmiljöproblem som uppstår när man t.ex.

river gammal asbestisolering eller sågar eller borrar i asbestinnehållande tak- eller väggskivor (eternit). Så länge man inte rör asbesten brukar den inte orsaka problem i innemiljön. Men vid asbestsanering krävs omfattande försiktighetsåtgärder, bl.a. för att inte fibrerna ska spridas okontrollerat inomhus.

Läs mer: [Boverkets hemsida: Risker med hantering av asbest i byggnader](#)

Buller: Buller är den miljöstörning som berör flest människor i Sverige. Vanliga källor till buller är väg-, spår- och flygtrafik, ventilationsbuller i fastigheter, ljud från grannar, industrier och byggnadsarbeten. Förutom att vi blir störda, kan buller påverka vår prestation, inlärning och sömn negativt. Under senare år har flera studier pekat på att långvarig exponering för flyg- och vägtrafikbuller kan öka risken för hjärt- och kärlsjukdomar och diabetes.

Läs mer: [Folkhälsomyndighetens hemsida: Vägledning om buller och höga ljudnivåer](#)
[Miljöhälsorapport 2017 - Buller](#)

Höga och låga temperaturer: Ett inomhusklimat som är eller upplevs som kallt, varmt eller dragigt kan påverka vår hälsa. Hälsoeffekter av **höga temperaturer** och värmeböljor kan vara milda, såsom uttorkning eller ökad trötthet. Men värme kan även medföra allvarliga hälsokonsekvenser, såsom värmeslag, ökad risk för hjärtinfarkt och dödlighet. För **låg temperatur** inomhus kan påverka blodtrycket och öka risken för hjärt- och kärlsjukdomar och respiratoriska hälsoproblem. Drag kan dels vara psykiskt påfrestande, dels leda till nedkylning och muskelbesvär, nackspärr och irriterade ögon. Exempel på känsliga grupper är personer med kroniska sjukdomar eller funktionsnedsättning samt äldre och små barn.

Vid sidan av dessa möjliga och allvarliga hälsokonsekvenser för känsliga grupper är ju klagomål på temperaturen också ett vanligt komfortproblem hos allmänbefolkningen. Vad som är optimal temperatur upplevs olika från person till person. Hur vi upplever temperaturen beror inte bara på luftens temperatur utan även på drag, på temperaturen hos omgivande ytor som golv, väggar och fönster samt på klädsel, fysisk aktivitet och individuella önskemål.

Läs mer: [Folkhälsomyndighetens allmänna råd om temperatur inomhus HSLF-FS 2024:10](#)
[Folkhälsomyndighetens tillsynsvägledning om temperatur inomhus nr 24114, 2024](#)

3. Vad gör jag om jag mår dåligt av innemiljön (upplever innemiljöproblem)?

Vem är ansvarig för innemiljön?

Den som äger en fastighet har också ansvaret för att byggnaden uppfyller alla tekniska myndighetskrav som gäller innemiljön. På en arbetsplats ansvarar dessutom arbetsgivaren för att de anställdas innemiljö är hälsosam. Om du är arbetsgivare är det viktigt att du tar reda på vem som har ”rådighet” över fastigheten, dvs. vem som har det juridiska ansvaret för byggnaden och har rätt att göra ingrepp i byggnadskonstruktion och installationer samt vidta åtgärder som förändrar byggnaden.

Vem bör jag kontakta?

Om du **äger din bostad**, är du själv ansvarig för utredning och åtgärd, men kan ofta få råd om du kontaktar ditt försäkringsbolag eller kommunens miljö- och hälsoskyddskontor. Om du **hyr en lägenhet** eller bor i **bostadsrätt** bör du i första hand kontakta en representant för hyresvärden eller bostadsrättsföreningen. Är misstanken knuten till din **arbetsplats** bör du alltid i första hand vända dig till din närmaste arbetsledare eller till din arbetsgivare. På **Folkhälsomyndighetens**

och **Arbetsmiljöverkets** hemsidor finns allmänna råd om innemiljö i bostäder och i skolor respektive på arbetsplatser.

Om du hyr en lägenhet eller bor i bostadsrätt och upplever att de ansvariga inte visar tillräckligt intresse för dina problem, finns det flera möjligheter. Du kan kontakta **hyresgästföreningen** för att få råd eller kontakta kommunens **miljö- och hälsoskyddskontor** (den enhet hos kommunen som har ansvar för tillsyn enligt Miljöbalken). Du har normalt rätt att få besök av kommunens hälsoskyddsinspektörer som gör en första bedömning av innemiljön. Om inspektören misstänker att det finns byggnadstekniska brister, kan fastighetsägaren föreläggas att göra en fackmässig utredning av misstänkta brister. Om den utredningen visar på brister, kan miljö- och hälsoskyddsnämnden förelägga fastighetsägaren att åtgärda bristerna. Om du upplever att miljö- och hälsoskyddsnämnden inte heller tar dina besvär på tillräckligt allvar, finns möjlighet att överklaga nämndens beslut till länsstyrelsen och vidare till mark- och miljödomstolen.

På en arbetsplats kan du kontakta arbetsplatsens **skyddsombud** eller **Arbetsmiljöverket**. Man kan kontakta Arbetsmiljöverket via telefon eller epost. Obs! all epost blir offentlig handling. Man kan också tipsa Arbetsmiljöverket anonymt om brister i arbetsmiljön/innemiljön på sin arbetsplats men får då ingen återkoppling om vad som händer. En arbetsmiljöinspektör kan göra motsvarande bedömning som en hälsoskyddsinspektör men enligt något annorlunda riktlinjer eftersom det handlar om en arbetsplats. Arbetsgivaren eller fastighetsägaren kan alltså föreläggas att genomföra utredningar och åtgärder som bedöms vara rimliga. Även Arbetsmiljöverkets beslut går att överklaga.

Vad kan jag göra för min egen hälsa

Om du är orolig för din egen hälsa bör du även kontakta sjukvården, dvs. primärvården/vårdcentralen eller företagshälsovården på din arbetsplats. Sjukvården kan utreda om det kan finnas andra orsaker till dina besvär än just innemiljön. Du bör berätta för läkaren att du misstänker att byggnaden kan vara orsak till dina besvär. Men det finns tyvärr inte så många medicinska undersökningar som sjukvården kan göra för att ”visa” att t.ex. luften inomhus är ohälsosam. I enstaka fall kan sjukvården påvisa en allergi som är kopplad till innemiljön. Läs mer om allergen under fråga 4. Om man tror att besvären orsakas av allergi eller annan överkänslighet kan man också kontakta **Astma- och Allergiförbundet** för råd.

När det uppstått innemiljöproblem är det vanligt att några personer kan få svåra besvär, samtidigt som andra personer i samma byggnad knappast har några besvär alls. Ett annat problem vid en utredning, är att de flesta personer utsätts för en viss innemiljö i skolan/på arbetsplatsen och för en annan innemiljö i sin bostad. Det kan i många fall vara svårt att avgöra vad som orsakat hälsobesvären: skolan/arbetet eller bostaden, kanske i kombination eller något helt annat!

Den läkare som du kontaktar kan i många fall få hjälp i sin bedömning genom en remiss till regionens Arbets- och miljömedicinska klinik. Det finns sju arbets- och miljömedicinska kliniker i Sverige som ska täcka hela landets behov. På klinikerna samarbetar läkare, ergonomer, kuratorer, psykologer, yrkes- och miljöhygieniker, miljösköterskor och beteendevetare. Flera av klinikerna har också nedladdningsbara informationsbroschyrer om hälsobesvär av innemiljön. Rutinerna kan variera mellan olika Arbets- och miljömedicinska kliniker.

Det är viktigt att en utredning inleds så snart som möjligt för att man ska veta vad som kan vara orsak till dina besvär, särskilt om flera personer har liknande besvär i samma byggnad. Det är också viktigt att en **kompetent innemiljöutredare** anlitas och att utredningen sker systematiskt – stegvis och utan förutfattade åsikter. **SWESIAQ-modellen** är SWESIAQs råd för om hur man bör utreda systematiskt för att inte missa det som är viktigt. Tyvärr är titeln innemiljöutredare ingen skyddad yrkesbenämning. Det finns många konsulter/utredare på marknaden med olika erfarenheter och kunskaper och med olika titlar. När det gäller fuktskadeutredningar finns det

dock en utbildning till **Byggdoktor**. Utbildade byggdoktorer finns spridda över landet som man bör anlita i första hand när det gäller fukt- och mögelskador. Men inomhusmiljö innefattar mycket mer än fuktskador och det är viktigt att utreda förutsättningslöst. Det saknas fortfarande en bra utbildning för inomhusmiljöutredare.

Läs mer

- [Miljöbalken](#)
- [Arbetsmiljölagen](#)
- [Arbetsmiljöverket](#)
- [Folkhälsomyndigheten](#)
- Arbets- och miljömedicin i [Umeå](#), [Uppsala](#), [Stockholm](#), [Örebro](#), [Linköping](#), [Göteborg](#), [Lund](#)
- [SWESIAQ-modellen](#) – Våra råd om inomhusmiljöutredningar
- Hemsidan för [Byggdoktorer](#)
- [Astma och Allergiförbundet](#)

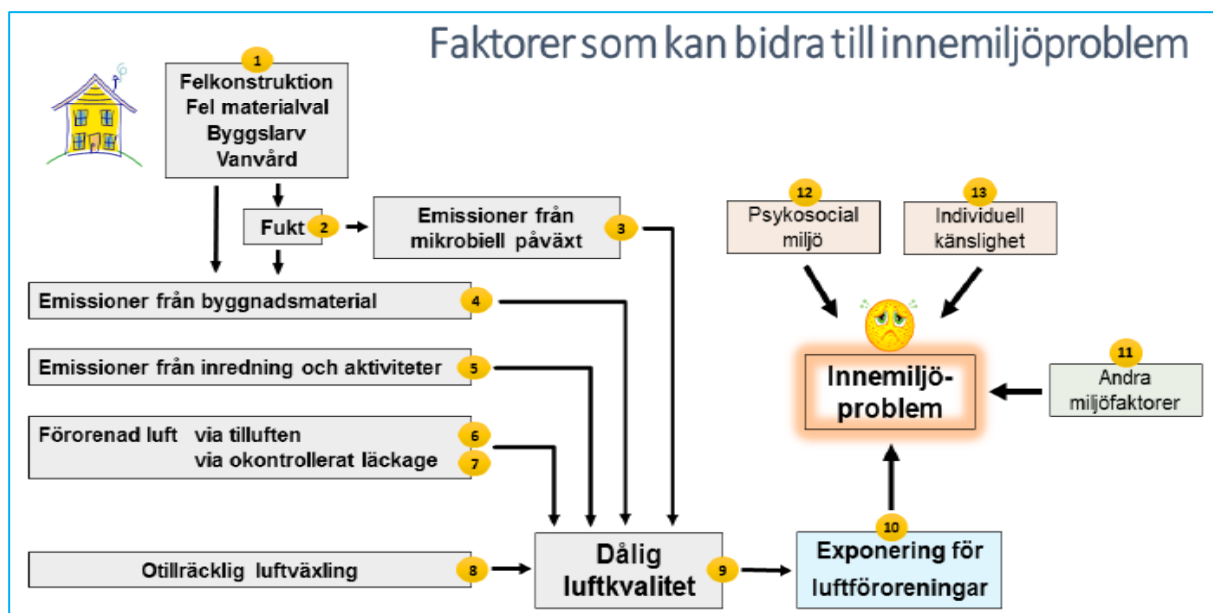
4. Vad vet man idag om orsaker till inomhusmiljöproblem, dvs. ohälsa och irriteringsbesvär kopplade till en viss byggnad?

Kunskaperna om orsaker till inomhusmiljöproblem (i bostäder och i andra icke-industriella miljöer) är långt ifrån fullständiga, men flera orsaksfaktorer är kända:

- Ämnen som avges (emitteras) från byggnadsmaterial, inredning mm som utsatts för fukt, bl.a. kvalsterallergen. Läs mer om fuktskador under fråga 6.
- Kemiska och andra luftföroreningar som avges från byggnadsmaterial, inredning, apparater, elektronik, växter, ... samt från verksamheter, (matlagning, hobbyer, ...) i lokalen.
 - Alla nytillverkade material (byggmaterial, möbler, mm) avger i början en hel del gaser/flyktiga ämnen. Detta gäller t.ex. trämaterial, framförallt furu och gran, men även olika syntetiska material, t.ex. plaster, färger, oljor, impregnering, elektronik, mm. I nyproducerade och renoverade byggnader har man därför alltid förhöjda halter av flyktiga organiska ämnen. Dessa halter avklingar normalt under första halvåret/året till mer normala bakgrundsnivåer.
 - Med något enstaka undantag, t.ex. formaldehyd, vet vi tyvärr alldeles för lite om dessa ämnens hälsoeffekter. Vi vet därför inte heller hur stora luftflöden som behövs för att späda ut emissionerna så att luftkvaliteten blir bra. Alla emissioner bör hållas nere så långt möjligt och många byggnadsmaterial testas därför innan de släpps ut på marknaden.
 - Damm kan innehålla många olika irriterande ämnen och ha olika ursprung, t.ex. textilier, papper, hudflagor, vägdamm, plastdamm från t.ex. polish. Damm hålls i första hand under kontroll med bra städrutiner. Ibland kan koncentrationen av damm och partiklar hållas nere genom en partikelrenare som placeras som rummet, se fråga 8.
- Ämnen som avges från människor och husdjur inomhus, bl. a.:
 - Bioeffluenter, läs mer under fråga 5
 - Pälsdjursallergen kan avges från husdjur i den egna bostaden men kan också spridas via andra personer som har kontakt med pälsdjur. Detta är ett vanligt problem i skolmiljöer.
- Luftföroreningar som tillförs utifrån eller från ventilationssystemet, t. ex. bilavgaser, grannars eldning, industrier, förorenade tilluftskanaler, tilluftsfiler som inte byts ...
- Luftföroreningar som tillförs från utrymmen inom byggnaden men utanför det utrymme där människor vistas, t.ex. från krypgrund, från isoleringen i golv/väggar/tak, från garage, från en granne eller från verksamheter i byggnaden

- Otillräckliga luftflöden i förhållande till luftföreningskällorna i lokalen, framförallt i förhållande till antalet människor och större husdjur i lokalen.
- Fysikaliska miljöfaktorer, t. ex. låga/höga temperaturer, drag, låg luftfuktighet, buller och vibrationer, dåliga belysnings- och ergonomiska förhållanden (främst på arbetsplatser)
- Psykosocialt klimat, främst på arbetsplatser och i trångbodda bostäder.
- Individuell känslighet hos personer som vistas i byggnaden. Kan bero på allergier, annan överkänslighet, tidigare vistelse i skadliga miljöer, stress och psykologiska faktorer.

I SWESIAQ-modellen, SWESIAQs råd för systematiska innemiljöutredningar, finns nedanstående bild som visar hur alla de här nämnda orsaksfaktorerna kan samverka för att orsaka innemiljöproblem (siffrorna i bilden hänvisar till korta avsnitt i råden där man kan läsa mer):



För att kunna mäta luftens innehåll av luftföroreningar på ett korrekt sätt krävs hög kompetens av den som mäter, annars kan mätresultatet lätt bli missvisande. Ofta mäts luftens innehåll av s.k. **VOC-ämnen** (en viss typ av flyktiga organiska ämnen), bl.a. eftersom mätningen är ganska enkel att utföra. Men det är viktigt att komma ihåg att de kanske mest skadliga gaserna/flyktiga ämnena inte går att mäta på detta sätt samt att kunskaperna om vilka ämnen som kan orsaka besvären är mycket begränsade. Även mätningar av partiklar (partikelräknare t.ex.) och damm kan lätt bli missvisande och ge felaktig eller ointressant information. Läs mer om luftmätningar i SWESIAQ-modellen.

Läs mer

- [SWESIAQ-modellen](#) – Våra råd om innemiljöutredningar
- [Arbetsmiljöverket](#)
- [Folkhälsomyndigheten](#)
- [Astma och Allergiförbundet](#)
- [Allergi och Astma](#); Studentlitteratur

Folkhälsomyndighetens allmänna råd om:

- [Buller inomhus FoHMFS 2014:13](#)
- [Fukt och mikroorganismer, FoHMFS 2014:14](#)
- [Ventilation, FoHMFS 2014:18](#)
- [Temperatur inomhus HSLF-FS 2024:10](#)

5. Varför är det viktigt med bra ventilation?

Hur påverkar ventilationen inomhusmiljön?

Bra ventilation betyder mycket för inomhusmiljön. Men det är långt ifrån självklart vad som menas med ”bra” ventilation. Ventilationsanläggningen kan – i kombination med olika miljöfaktorer – påverka inomhusmiljön på flera sätt, både positivt och negativt:

Ventilationen **transporterar bort värme och fukt** från inomhusluften. Detta är bra på sommaren – men bara om uteluften är svalare och torrare. På vintern, kan å andra sidan höga luftflöden leda till **drag** och **kyla**, särskilt vid F- och S-ventilation (se faktarutan). Höga eller t.o.m. normala luftflöden kan också leda till besvärande **låg luftfuktighet** när det är kallt ute.

Olika typer av ventilationsanläggningar

S-ventilation/Självdrag: Normalt rör sig luften genom byggnaden enbart på grund av skillnaden i temperatur mellan inne- och uteluften eller på grund av att det blåser ute. Ibland finns hjälpfläktar när man t.ex. lagar mat eller duschar. Vanligt i gamla hus, särskilt i villor.

F-ventilation/Fläktstyrd frånluft: Det finns frånluftsfläktar (större gemensamma fläktar i flerbostadshus) som suger ut luften i köket och i våtrum. Ersättningsluft suges in i sovrum och vardagsrum genom öppningar i fasaden, s.k. uteluftdon.

FT-ventilation: Förutom frånluftsfläktar som suger ut luften, finns tilluftsfläktar (ofta högst upp i huset) som suger in utomhusluft, filtrerar och värmer luften och sedan blåser in den renade och värmda luften i sovrum och vardagsrum. Detta är den vanligaste typen av ventilation i nybyggda hus.

FX- och FTX-ventilation: Detta är i princip samma typ av ventilation som F- och FT-ventilation men en del av värmen i frånluften återvinns.

Ventilationen kan transportera in luftföroreningar **utifrån**, t.ex. bilavgaser. Förorenad luft kan sugas in från **kryprum** eller **garage**. Om **tilluftsfiltern** inte har bytts i tid kan de förorena tilluften till ett rum. I de här fallen kommer mer ventilation och högre luftflöden att **öka** koncentrationen av luftföroreningar och ge sämre inomhusmiljö.

Om luftföroreningar avges **inom byggnaden**, kommer högre luftflöden istället att späda ut/**minska** koncentrationen av luftföroreningar inomhus. En enkel formel visar detta:

$$\text{Luftföroreningskoncentrationen} = \frac{\text{Avgivningshastigheten}}{\text{Luftflödet}}$$

Med avgivningshastighet (emissionshastighet) menas hur mycket av en viss luftförorening som avges per sekund (t.ex. avdunstar) från en yta i rummet och förorenar rumsluften. Formeln visar att ju högre avgivningshastigheten är för en viss luftförorening, desto högre luftflöde behövs för att koncentrationen inte ska bli för hög. Observera att det är **luftflödet** (t.ex. mätt i l/s) som ingår i formeln. Den s.k. luftomsättningen ingår inte i formeln och är mindre intressant, eftersom den också påverkas av rumsvolymen. Rumsvolymen saknar nämligen betydelse för jämviktsskoncentrationen av föroreningen.

Formeln visar att om vi vill veta hur stort utspädande luftflöde som behövs för bra inomhusmiljö, borde vi känna till två faktorer som vi tyvärr oftast har dåliga kunskaper om:

- Luftföroreningens avgivningshastighet
- Hur hög luftföroreningskoncentrationen det får vara utan att vi mår dåligt

Av ventilationssystemet krävs också bra **ventilationseffektivitet**, dvs. att renad tilluft når ut överallt där människor vistas, dvs. till hela vistelsezonen och t.ex. inte bara stannar under taket.

Schablonvärdet 0,35 l/s per kvadratmeter

Man förstår av ovanstående att det inte är självklart hur man åstadkommer en bra ventilation i olika typer av byggnader. När det gäller krav på utspädande ventilation för att ta hand om emissioner från byggmaterial mm, finns för närvarande ett myndighetskrav på ett totalt luftflöde genom en bostad på minst **0,35 l/s per m² bostadsarea**. Man bör dock vara medveten att detta krav inte vilar på vetenskaplig grund utan är ett **schablonvärde**, ett tumvärde. Våra kunskaper är dåliga när det gäller hälsoeffekter av alla luftföroreningar som vi omges av i låga koncentrationer och under lång tid.

Bioeffluenter - luftföroreningar som avges av människor

Men en typ av luftförorening som vi vet förhållandevis mycket om – och som alltid är närvarande – är de luftföroreningar vi människor avger, det vill säga koldioxid, svettluft, tarmgaser, hudflagor mm – de s.k. **bioeffluenterna**. Forskare har bedömt att det **minimi-luftflöde** som krävs för att späda ut bioeffluenterna, så att de inte riskerar att påverka hälsan, är **4 l/s/person**. Detta minimivärde är också fastslaget av Folkhälsomyndigheten. Men för **god luftkvalitet** krävs högre luftflöden, **ca 9-10 l/s/person**. För **god sömn** är detta särskilt viktigt. Luftflödena i olika rum i en byggnad bör så långt möjligt anpassas med hänsyn till hur många människor som brukar visas i rummet. Då kommer luftflödet oftast även att vara tillräckligt för att späda ut luftföroreningar från annat än bioeffluenter. Dessutom kommer ventilationen oftast att klara schablonvärdet 0,35 l/s/m² utom för glest befolkade lokaler, t.ex. i stora villor med få personer. Om det finns en luftföroreningskälla inomhus, som stör trots att ventilationen klarar riktvärdena 9-10 l/s/person samt 0,35 l/s/m², bör i första hand källan till luftföroreningarna elimineras (bytas ut/saneras). Att försöka avhjälpa problemen genom att istället bygga om ventilationsanläggningen och öka luftflödet blir ofta kostsamt – trots att ingen garanti kan ges för att problemen försvinner.

Önskvärda koldioxidnivåer

Eftersom man vet hur mycket koldioxid en människa avger normalt, kan de önskvärda luftflödena (**4 l/s** resp. **9-10 l/s** per person) räknas om till motsvarande koldioxidkoncentrationer. Önskvärt är högst **ca 1000 ppm koldioxid**, i sovrum **ca 750 ppm**. Koldioxidkoncentrationen bör inte regelbundet överskrida **ca 1500 ppm koldioxid**. Båda dessa beräkningar utgår från att koldioxidnivån utomhus (som ökar sakta år från år) är 400 ppm. En koldioxidmätning är ett enkelt sätt att mäta om luftflödet är tillräckligt för de personer som finns i rummet vid mätillfället. Däremot är det viktigt att förstå att man inte på det sättet kan avgöra luftkvaliteten i allmänhet eller om ventilationen är tillräcklig.

Läs mer

SWESIAQs råd om:

- [Utredning av självdragssystem i bostad](#)
- [Utredning av ventilationssystem i byggnader med inomhusmiljöproblem](#)
- [SWESIAQs synpunkter på Boverkets förslag till förändrade luftflödeskrav i bostäder](#)

Många artiklar i SWESIAQs nyhetsbrev som handlar om ventilation. Klicka [här](#) för att söka bland alla artiklar! Här är några exempel:

- [Nr 52](#) Hur påverkas luften i klassrum av luftflöde och luftomsättning?
- [Nr 79](#) Debattartikel som ifrågasätter luftomsättnings-begreppet
- [Nr 91](#) Debattartikel om behovet att modernisera de svenska ventilationsreglerna
- [Nr 92](#) Ventilation och sömnkvalitet
- [Nr 98](#), [nr 99](#) Artiklar om hälsoeffekter av koldioxid och bioeffluenter

- [Nr 97](#), [nr 100](#), [nr 101](#) Artiklar om lämpliga krav på luftflöden per person
- [Nr 101](#), [nr 102](#) Artiklar om behovsstyrd ventilation
- [Nr 103](#) Artikel om ventilationseffektivitet

Folkhälsomyndigheten:

- [Hemsida med vägledning om ventilation](#)
- [Allmänna råd om ventilation, FoHMFS 2014:18](#)

Sammanställningar av forskning om ventilation och hälsa (på engelska):

- [On the Development of Health-Based Ventilation Guidelines Principles and Framework](#); Carrer P; Int J Environ Res Public Health; 2018
- [Low Level Carbon Dioxide Indoors—A Pollution Indicator or a pollutant? A Health-Based Perspective](#); Lowther S. D. et al; Environments; 2021

6. Vad vet man om fukt- och mögelskador?

Hälsobesvär av fuktskador

Fukt är en mycket vanlig orsak till inomhusmiljöproblem. Vatten och fukt är ju inte hälsoskadligt i sig och mögelsporer och bakterier finns överallt i vår miljö, normalt utan att orsaka några besvär. Men fukt på fel ställen i en byggnad, orsakar i princip alltid att mögel och bakterier börjar växa på det material som är fuktigt. Detta kallas **mikrobiell påväxt**. Om inte fukten torkas ut snabbt kan en tydlig påväxt uppstå på bara några veckor. Men vet också att fukten ofta orsakar **kemiska reaktioner** i material som blivit fuktigt. Byggnader som varit/är fuktiga och där brukarna upplever inomhusmiljöproblem brukar man kalla för **fukt- och mögelskadade byggnader**. Man tror att den mikrobiella påväxten i kombination med de kemiska reaktioner som fukten orsakar, att dessa processer tillsammans, orsakar att luftföroreningar avges som försämrar inomhusluften och orsakar att de som vistas i byggnaden börjar må dåligt. Det är viktigt att komma ihåg att alla människor inte påverkas på samma sätt: det är vanligt att samtidigt som vissa personer inte upplever några besvär, kan andra inte alls vistas i lokalerna.

Forskningen har visat att det finns samband mellan vistelse i fukt- och mögelskadade inomhusmiljöer och vissa hälsobesvär: Personer med astma kan få ökade besvär, framförallt barn kan utveckla astma och det finns samband med en ökad infektionskänslighet och även andra typer av luftvägsbesvär. Men utifrån dagens kunskapsläge går det inte att med säkerhet säga vad som är den egentliga orsaken till de här hälsobesvärerna. Man har inte lyckats identifiera och mäta några luftföroreningar som man direkt kunnat koppla till de olika hälsobesvärerna. Det är också ganska sällan som sjukvården lyckas påvisa allergi mot mögel som växer inomhus.

Lukter från klorfenolbehandlat trävirke

Träbjälklaget i hus som byggdes under 60- och 70-talet behandlades ofta med olika typer av **klorfenoler** (t.ex. ”Cuprinol”) för att skyddas mot röta. Om det behandlade virket är fuktigt eller fuktas upp (t.ex. från marken) kan klorfenolerna, med hjälp av mikroorganismer, omvandlas till obehagligt luktande **kloranisoler**. Denna lukt missbedöms ofta som mögellukt.

Fuktnedbrytning av plastmattor och mattlim på betonggolv

Golvplattor som limmas på fuktig betong eller avjämningsmassa kan förstöras/brytas ned under inverkan av fukt i kombination med alkalitet (högt pH-värde). Mjukgörare i plastmatta och golvlim omvandlas då till irriterande ämnen, t.ex. 2-etylhexanol och butanol. Ämnena koncentreras under plastmattan men det är ändå vanligt att personer i lokalerna får besvär.

Hur uppstår fukt- och mögelskador?

I princip kan man säga att fukt- och mögelskador uppstår av två orsaker:

1. Ett byggnadsmaterial eller något annat i en byggnad har fuktats upp av vatten så att det för materialet kritiska fukttillståndet har överskridits
2. Den relativa luftfuktigheten nära ett material eller i materialets luftporer har blivit för hög.

1. Vanliga orsaker till att material blir fuktiga

- **Läckande vatten- eller avloppsledningar** i en byggnad. Sådana läckor är svåra att upptäcka i tid, särskilt om ledningarna är inbyggda.
- Läckage under **disk- och tvättmaskiner** och liknande.
- **Otättheter i yttertaket** eller fasaden eller runt fönster mm så att fukt kommer in i värmeisoleringen eller når innerväggar vid regn/slagregn/snösmältning.
- Fukt kan sugas upp **från marken** och fukta upp syllar och väggar eller höja luftfuktigheten i en krypgrund. Vid äldre konstruktioner med **platta-på-mark** och ovanliggande golvisoleringen kan regler och isolering bli drabbas av fukt- och mögelskador.
- I badrum och andra våtutrymmen är det normalt att **kakel- och klinkerfogar** suger upp fukt som får svårt att torka ut. Det leder ofta till påväxt av mikroorganismer och svarta missfärgningar av fogarna. Missfärgningarna brukar kunna tvättas bort och orsakar sällan hälsobesvär.
- Ett allvarligare och vanligt problem är att **tätskiktet** under kakel eller klinker **i våtrum** inte är alltid så tätt som det borde. Särskilt gäller det i området runt en golvbrunn. Fukt kan då tränga in i byggnadskonstruktionen, t.ex. vandra in i golv och väggar i sovrummet intill, och orsaka fuktskador och hälsobesvär.
- Fuktskador orsakade av **byggfukt** uppstår när betong eller fuktigt trä byggs in i konstruktionen innan det har hunnit torka ut tillräckligt. Det kan också hända att byggnaden inte skyddats mot nederbörd under byggprocessen så att t.ex. uppfuktad isolering byggs in.

2. Vanliga orsaker till att luftfuktigheten blir för hög

Hög luftfuktighet inomhus kan bero på dålig ventilation (låga utspädande luftflöden) eller på hög fuktproduktion inomhus – antingen från tvätt, dusch och matlagning eller från en aktiv fuktskada. Om den relativa luftfuktigheten i inomhusluften under längre tider (mer än någon vecka) ligger över 70-75 % RF är det stor risk för mikrobiell (mögel/bakterier) påväxt på olika material. Men i svenska inomhusmiljöer är det mycket ovanligt med så hög luftfuktighet i utrymmen där människor vistas längre tider. Däremot händer detta ganska ofta på kallare ställen som i **källarutrymmen**, i **krypgrunder**, i **kalla vindsutrymmen** eller **bakom möbler** som står tätt mot (dåligt isolerade) ytterväggar eller kanske i dåligt ventilerade våtrum. Kondens på insidan av fönstren är ett tecken på dålig ventilation och dålig fönsterisolering med risk för mikrobiell påväxt på fönsterlisterna. Låga luftflöden orsakar sämre luftkvalitet men sällan 70-75 % RF.

När luften kyls ner ökar den relativa luftfuktigheten. Om inomhusluft – på grund av **övertryck** i byggnaden eller genom **diffusion** – vandrar ut genom välisolerade ytterväggar kommer luften vintertid att gradvis kylas ner när den närmar sig fasaden. I de yttre delarna av väggisoleringen kan då luftfuktigheten överstiga det kritiska fukttillståndet och mikrobiell påväxt uppstår i bl.a. isoleringen. Denna osynliga fukt- och mögelskada kan ge upphov till svårutredda hälsobesvär.

Kvalsterväxt inomhus

För att **kvalster** ska överleva krävs inte 70-75 % RF, utan ett RF-värde på 45-50 % är tillräckligt. Så hög luftfuktighet kan förekomma i sovrum och särskilt under täcket på natten. Om fukten inte hinner vädras ut under dagen, ökar risken för att kvalster ska överleva och föröka sig i sängen och madrassen. Kvalster är den främsta allergiframkallande exponeringen i bostadsmiljön och orsakar allergisk sjukdom över hela världen. Lever framförallt i fuktig miljö, på

djur och människor, i förråd och i husdamm. En vanlig allergi är mot kvalstrens avföring vilket ger eksem, ögoninflammation och luftvägsallergier med rinit och astma.

Fukt- och mögelskador måste åtgärdas

Myndigheter, lagstiftning och följdförordningar är mycket tydliga med att fukt- och mögelskador ska åtgärdas snarast möjligt och att fuktskadat material ska bytas ut så långt möjligt. Även luktolägenheter (t.ex. ”mögellukt”) är enligt Miljöbalken i många fall att betrakta som ”olägenhet för människors hälsa” och något som måste åtgärdas. Detta klargörs av Miljöbalken 1998:808, kap. 9, §3 samt i Folkhälsomyndighetens Allmänna råd om fukt och mikroorganismer, FoHMFS 2014:14. Om man konstaterar att det växer mögel/bakterier på byggnadsmaterial ska allt skadat material bytas ut så långt möjligt. I vissa fall, t.ex. om det handlar om bärande konstruktioner, kan det vara svårt att byta ut allt. Då kan det ibland vara tillräckligt med noggrann sanering (blästring/bortslipning). Att försöka åtgärda genom kemisk behandling med giftiga fungicider har inte visat sig vara en effektiv metod. Givetvis måste alltid orsakerna till fuktskadorna klarläggas och åtgärdas innan man sanerar.

Att lokalisera en fukt- och mögelskada

Ibland mäts sådana ämnen i luften som brukar avges av växande mögel och bakterier, t.ex. mögelsporer, mögelhyfer (andra mögelpartiklar än sporer), mögel-DNA eller MVOC (flyktiga ämnen som kan avges av mögel och bakterier). Dessa mätningar kan fungera som indikatorer på att det möjligen finns eller har funnits en fukt- och mögelskada i byggnaden. Men eftersom alla dessa ämnen även kan förekomma i luften utan att orsaka problem, kan en byggnad varken dömas ut – eller frikännas – enbart utgående från ett luftprov. Vi vet för lite om vilka ämnen som avges av olika typer av mikroorganismer under olika stadier i livscykeln och hur man bör mäta vid dolda eller uttorkade fuktskador. Innan man kan vara säker måste man alltid gå vidare – antingen tills man hittat en fukt- och mögelskada – eller tills man gjort så noggranna undersökningar att en fukt-/mögelskada borde kunna uteslutas. Läs mer om hur man lokaliserar en fukt-/mögelskada i [SWESIAQs råd vid utredning av mikrobiell påväxt i byggnader](#).

Läs mer

- [Miljöbalken](#)
- [SWESIAQs råd vid utredning av mikrobiell påväxt i byggnader](#)

Folkhälsomyndigheten:

- [Tillsynsvägledning om fukt och mikroorganismer](#)
- [Allmänna råd om fukt och mikroorganismer, FoHMFS 2014:14](#)

Bra, allmän genomgång om mikroorganismer och hälsa:

- [RISE rapport 2022:68: Mögel och hälsa i byggnader, en litteratursammanställning för träbyggnadsindustrin](#)

WHOs stora vetenskapliga genomgång av fukt och mikroorganismer (på engelska):

- [WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mold \(2009\)](#)

Genomgång av svenska metoder för sanering av fukt- och mögelskador:

- [RISE rapport 2023:18 - Sanering av mikrobiella skador på trä i byggnader - en sammanställning av nuläget i branschen, lagar, metoder och användningsområden](#)

I Finland gjorde man för några år sedan en stor satsning mot fukt- och mögelskador. På hemsidan [Hometalkot](#) (”mögelsatsningen”) presenteras bl.a. typiska risker med hus byggda under olika decennier. Klicka så att sidan visas på svenska!

- Nyhetsbrev [Nr 34](#) Ny videoserie med tips om hur man förebygger fukt- och mögelskador

7. Vilken betydelse har luftfuktigheten för inomhusmiljön?

Luftfuktigheten inomhus kan variera från 100 % RF (när man duschar i badrummet) till under 10 % RF under mycket kalla dagar i Norrland. Kortvariga variationer i luftfuktigheten klarar människan bra men man brukar säga att optimal luftfuktighet ligger mellan 30 till 60 % RF.

Problem med hög luftfuktighet

Långvarig hög luftfuktighet kan medföra till vissa problem:

- Hudproblem: Hudirritation och svampinfektioner
- Obehag och trötthet: Luften känns tung och klabbig
- Luftvägsinfektioner: Tillväxt och spridning av bakterier och virus kan eventuellt underlättas. Men det är många faktorer som har betydelse i det sammanhanget.

Det största risken med hög luftfuktighet är inte fuktighetens direkta påverkan på hälsan, utan att luftfuktigheten orsakar **mikrobiell påväxt** (mögel/bakterier mm) när den överstiger ett visst materials kritiska fukttillstånd. I vårt tempererade klimat är det inte vanligt att luftfuktigheten inomhus under längre tider ligger över 60 % RF i utrymmen där människor vistas. Däremot är detta ganska vanligt i andra utrymmen i byggnaden, som i kryppgrunder, i kalla vindsutrymmen, i väggisoleringen, bakom möbler ställda mot en yttervägg och kanske i källaren. Där kan luftfuktigheten orsaka fukt- och mögelskador. Kvalstertillväxt kan uppstå i rumstemperatur redan vid en luftfuktighet över 45-50 % RF, läs vidare under fråga 6.

Hög luftfuktighet inomhus orsakas ofta av fuktkällor inomhus i kombination med dålig ventilation, dvs. låga luftflöden som inte lyckas vädra ut fukten. Exempel på fuktkällor inomhus:

- En fuktskada: fukt tränger in från marken, från väggarna eller från en vattenläcka
- I kök och våtrum bildas mycket fukt som inte vädras ut med köks- och badrumsfläktar och liknande: matlagning (långkok), tvätt och torkrum/-tumlare, duschrum, bastu, ...
- **Trångboddhet**: Många personer på liten yta och dålig ventilation alstrar mycket fukt

Tecken på hög luftfuktighet inomhus kan vara att kondens bildas på insidan av fönster vintertid, att tvätten inte torkar eller att imma på speglar inte försvinner om man inte öppnar dörren till dusch- och tvättrum efteråt.

[Läs mer](#)

Nyhetsbrevsartiklar:

- [Nr 92](#): Om relativ luftfuktighet inomhus
- [Nr 97](#): Om trångboddhet

Problem med låg luftfuktighet

Relativt låg luftfuktighet under 30 % RF, förekommer ofta i Sverige vintertid. Risken är större ju lägre utetemperaturen är och problemet uppstår framförallt i välventilerade byggnader med låg fuktproduktion och relativt hög temperatur inomhus. Dessa låga RF-värden kan orsaka vissa problem, bland annat statisk elektricitet, att irriterande partiklar förblir svävande i luften och att vissa virus överlever längre. Tårffilmen i ögat är känslig för låg luftfuktighet. En skadad tårffilm, ökar i sin tur känsligheten för att påverkas av luftföroreningar. Låg luftfuktighet kan samverka med förekomst av luftföroreningar och öka besvär i ögon/luftvägar. När luftfuktigheten sjunker kan slemhinnor torka ut och skadas och flimmerhåren i luftvägarna fungera sämre. Då försämrar också kroppens försvar mot virus/bakterier och andra luftföroreningar.

I allmänhet bör man undvika konstgjord befuktning av luften (risker med mögel-/bakterieväxt) och man kan ibland behöva acceptera den lägre luftfuktigheten. För att till viss del undvika låg luftfuktighet vintertid, bör inomhustemperaturen inte vara onödigt hög. Ventilationen bör också

anpassas så att man inte har högre luftflöden än vad som behövs med hänsyn till antalet personer i lokalen.

Läs mer

Nyhetsbrevsartiklar:

- [Nr 96: SWESIAQ debatt, Hälsoeffekter av låg luftfuktighet](#)
- [Nr 99: Kunskapsläget när det gäller torr luft](#)

Peder Wolkoff, sammanställning av forskningen om torr luft (engelska):

- [Indoor air humidity, air quality, and health – An overview](#)
- [Are dry air buildings healthy for you? Inspelning av presentation vid SWESIAQs möte 2024](#)

8. Kan man använda luftrenare för att förbättra luftkvaliteten?

Luftföroreningar kan komma in utifrån eller orsakas av någon luftföroreningskälla inne i de lokaler man vistas, hemma eller på jobbet. Det bästa är naturligtvis om det är möjligt att eliminera luftföroreningskällan, t.ex. byta ut en illaluktande matta eller förbjuda störande trafik utanför byggnaden. Ibland är det också möjligt att skaffa bättre tilluftsfilter som filtrerar bort en del av luftföroreningarna utifrån. Om luftföroreningskällan finns inomhus och inte kan elimineras och om luftflödet är lågt kan man eventuellt öka luftflödet och på så sätt späda ut luftföroreningarna med uteluft (som givetvis måste vara ren).

Om ingen av de här metoderna är möjliga att använda, kan man i vissa fall ha nytta av en luftrenare som placeras i det rum där man vistas. En fläkt tvingar då rumsluften att cirkulera genom ett filter i luftrenaren. Det finns i princip tre olika typer av tekniker för luftrening:

- Partikelrenare som avlägsnar partiklar genom mekaniska filter
- **Gasrenare** som avlägsnar vissa gaser genom **adsorption** i filter, oftast med **aktivt kol**
- Apparater som **förändrar luftföroreningarna kemiskt** istället för att filtrera bort dem.

Många luftrenare utnyttjar flera av dessa tekniker samtidigt.

CADR-värdet

Om man skaffar en luftrenare som utnyttjar någon av de första två teknikerna bör man känna till luftrenarens CADR-värde – Clean Air Delivery Rate. Med detta värde menas hur mycket **ren luft** som luftrenaren producerar på tidsenhet. För en partikelrenare som filtrerar bort 90 % av partiklarna (90 % reningsgrad) och med ett luftflöde genom luftrenaren på 20 l/s blir CADR-värdet $90/100 * 20 = 18$ l/s. Man kan se det som att luftrenaren kommer att öka det vanliga luftflödet med 18 l ren luft per sekund. För att veta hur stor luftrenare man behöver, bör man dessutom känna till det vanliga luftflödet genom rummet. I ett klassrum för 30 elever med ett normalt luftflöde på ca 240 l/s kommer en luftrenare med CADR-värdet 18 l/s inte att göra någon märkbar skillnad. Däremot skulle den kunna göra nytta i ett litet sovrum med luftflödet 10 l/s. Ofta anges att en viss luftrenare är anpassad för ett (bostads-)rum med en viss area. Men det bästa är jämföra CADR-värdet med det verkliga luftflödet genom rummet.

En luftrenares CADR-värde varierar mellan olika typer av luftföroreningar. CADR-värdet för partikelrening och är bl.a. beroende av partikelstorleken. CADR-värdet för en gasrenare skiljer sig mycket mellan olika gaser och vissa gaser renas inte alls. För partiklar kan reningsgraden bli mycket hög och det är möjligt att uppnå 99 % eller bättre. För luftrenare med både partikel- och gasrening uppger man ofta bara CADR-värdet för partikelrening. Om CADR-värdet för gasrening uppges brukar det gälla för toluen, en gas/ett flyktigt ämne som relativt lätt adsorberas

i ett kolfilter. Detta värde är alltså inte alls representativt för alla typer av gaser som kan förekomma.

Partikelrening fungerar mycket bättre än gasrening

Partikelrening sker genom mekanisk avskiljning i filtret. Gasrening sker ofta genom adsorption i filter, oftast bestående av aktivt kol. Då bör man komma ihåg tre saker: 1. Som nämnts är det mycket stor skillnad mellan reningsgraden för olika gaser, 2. Reningsgraden i allmänhet klart sämre än för partiklar och 3. De gaser som adsorberats stannar inte alltid kvar i filtret utan kan lossna och avges till rumsluften igen. Hur fort gaserna lossnar beror på typ av gas, hur mycket och på vilket sätt som gasrenaren har använts. Ett exempel på gasfilter som fungerar relativt dåligt är s.k. **kolfilterfläktar** ovanför spisen. De adsorberar t.ex. inte vattenånga och inte heller alla ämnen som avges vid matlagning. De släpper också ifrån sig uppsamlat matos till viss del och är allmänt mindre effektiva än en vanlig spisfläkt.

Växter som luftrenare?

Många har funderat om man inte kan använda växter som luftrenare; växter är ju bra på att ta hand om koldioxid. NASA och ett antal universitet har forskat i detta. Det finns också en svensk doktorsavhandling i ämnet. Forskningen har visat att det är sant att växter kan absorbera inte bara koldioxid utan även olika VOC-ämnen och formaldehyd. Men effekten är mycket liten och varierar kraftigt beroende på typ av ämne och typ av växt. För att effekten ska bli lika stor som effekten av den normala luftväxlingen i ett litet kontorsrum skulle behövas mellan 10-1000 krukväxter per kvadratmeter! Däremot kan stora mängder växter i en växtvägg fungera som **luftfuktare** (se webinarer om torr luft, nyhetsbrev [nr 99](#)). Och växter kan ju ha andra positiva egenskaper – trots att de inte är effektiva luftrenare i ”normala” mängder inomhus.

Luftbehandlingsapparater som förändrar luftföroreningarna kemiskt

Partikel- och gasrenare kan sägas vara passiva tekniker som inte förändrar rummets luftföroreningar på annat sätt än att koncentrationerna minskar. Men under senare år har det uppstått flera nya ”luftrenings”-tekniker som till slut fått [Kemikalieinspektionen](#) att reagera (juli 2024). Under rubriken ”**Ozongeneratorer** och luftrenare” presenterar man ett nytt tillsynsprojekt: *”Apparater som avger ozon har sedan länge använts professionellt för luftrening eller desinficering, till exempel på sjukhus. Sedan några år tillbaka har vi sett en ökande och mer aggressiv marknadsföring, riktad direkt till allmänheten, av luftreningsapparater som avger ozon. Ozon är ett akut toxiskt och mycket reaktivt ämne som redan i låga doser kan ge skador, framför allt på lungorna men även andra organ. I det här projektet kommer vi att genomföra tillsyn på både ozongeneratorer (med intensiv avgivning av ozon under kortare tid) och luftrenare (som genererar lägre halter ozon under längre tid).”*

Det finns gott om billiga ozongeneratorer på marknaden. Men **ozon** är en känd luftförorening som kan orsaka bröstsmärtor, hosta, andnöd, halsirritation och försvåra kroppens möjligheter att bekämpa luftvägsinfektioner. Många av de nya luftreningsteknikerna producerar inte ozon avsiktligt, men ozon kan ändå bildas som en biprodukt. Flera tekniker använder sig av UV-lampor för att jonisera luften och bilda **plasma** (fria elektroner, joner, laddade partiklar) och **reaktiva syreradikaler** (ROS, Reactive Oxygen Species). ROS och plasma reagerar med luftföroreningarna. Syftet är att lukter mm ska brytas ner. En del apparater innehåller en titandioxid-belagd och UV-belyst platta. På plattan sker s.k. **fotokatalytisk nedbrytning** (PCO, PhotoCatalytic Oxidation) av luftföroreningar. UV-lampornas våglängd påverkar funktionen och även ozonproduktionen. I vissa apparater används istället **gnisturladdning** för att skapa plasma, ROS och ozon.

En del av dessa apparater förändrar inte bara den luft som passerar genom apparaten, utan en del av den plasma och ROS som den producerat lämnar apparaten för att ”leta upp” och reagera med föroreningar på material som finns i rummet. I marknadsföringen kan man hitta sådana här

(helt obevisade) formuleringar: ”...hälsosäkrar både luften och ytorna i hela utrymmet ... Föroreningar som virus, bakterier, mögel, allergener och kemikalier bryts ner på mikroskopisk nivå.” Detta är inte sant. Om apparaten skulle skapa en miljö som är så aggressiv mot alla mikrober och allergener, skulle den även vara hälsoskadlig för människor. En del av de här apparaterna har testats vetenskapligt, se artiklar i nyhetsbrev 71, 95, 97. Undersökningarna visar att en del luktande ämnen bryts ner men att många flyktiga ämnen är kvar, nästan oförändrade. Dessutom bildas vid reaktionerna samtidigt nya irriterande ämnen, som **aldehyder** (t.ex. formaldehyd) och **metakrolein**.

Sammanfattningsvis kommer dessa nya typer av luftbehandlingsapparater att förändra luftkvaliteten – luften får en ny sammansättning av luftföroreningar och upplevs annorlunda. Luktande ämnen kan ersättas med irriterande ämnen. Att de skulle göra luften mer hälsosam är hittills obevisat. Forskare och myndigheter oroas av att apparaterna producerar kända irriterande och skadliga ämnen.

Läs mer

Nyhetsbrevsartiklar:

- [Nr 62](#) Råd vid val av luftrenare
- [Nr 63](#) Att välja rätt luftrenare
- [Nr 70](#) Krukväxter är inte effektiva luftrenare
- [Nr 71](#) Ozonbehandling mot lukter
- [Nr 72](#) Växter kan inte användas som luftrenare
- [Nr 77](#) Ozonbehandling av luft och andra luftbehandlingstekniker
- [Nr 92](#) Luftrenare (kritisk mot ozonapparater och luftrenare med dålig effekt)
- [Nr 95](#) Kan luftrenare ta bort gaser och flyktiga ämnen från inomhusmiljön?
- [Nr 97](#) Tema: Den nya tidens ”luftrenare”

Engelskspråkiga artiklar som undersöker effektiviteten hos nya luftbehandlingstekniker:

- [Removal of volatile organic compounds by mobile air cleaners](#)
- [Evaluation of Pollutant Emissions from Portable Air Cleaners](#)

Kunskapssammanställning från Arbetsmiljöverket om partikelrenare i arbetslivet:

- [Arbetsmiljöverket: Airborn dust removal](#)

9. Mer information på SWESIAQs hemsida

- [Information om föreningen](#)
- [Nyhetsbrevet](#)
- [Presentationer från våra möten och konferenser](#)
- [Nyttiga länkar med inomhusmiljöinformation](#) (under uppdatering)

SWESIAQs råd

- [SWESIAQ-modellen](#) – Våra råd om inomhusmiljöutredningar
- [Utredning av mikrobiell påväxt i byggnader](#)
- [Utredning av självdragssystem i bostad](#)
- [Utredning av ventilationssystem i byggnader med inomhusmiljöproblem](#)

