

# Mätning av inomhusklimat



Version 9

Reviderad 2017-10-19

# Innehållsförteckning

|  |          |
|--|----------|
| <b>Introduktion</b>                        | <b>4</b> |
| <b>Inomhusklimat</b>                       | <b>5</b> |
| Allmänt                                    | 5        |
| Det termiska klimatet                      | 6        |
| <b>Utredning</b>                           | <b>7</b> |
| Indikerande mätning                        | 7        |
| Lufttemperatur                             | 7        |
| Golvtemperatur                             | 8        |
| Utförlig mätning                           | 9        |
| Metod för temperaturmätning                | 9        |
| Operativ temperatur                        | 11       |
| Varmvattenstemperatur                      | 12       |
| Temperatur utomhus                         | 12       |
| Kalibrering av mätinstrument               | 13       |
| Relativ luftfuktighet – %RH                | 13       |
| Metod för mätning av RH                    | 15       |
| Fukt i utomhusluft                         | 15       |
| CO <sub>2</sub> -halt (koldioxid)          | 16       |
| Metod för koldioxidmätning                 | 17       |
| Rekommenderade logger för koldioxidmätning | 17       |
| Ventilation                                | 17       |

# Introduktion

Att mäta klimatet inomhus kan vara ganska komplicerat. Vi har tagit fram denna skrift för att underlätta för dig som behöver kontrollera inomhusmiljön. Uppgifterna i denna manual baserar sig i huvudsak på Folkhälsomyndighetens [”Temperatur inomhus”](#) och [”Folkhälsomyndighetens allmänna råd om temperatur inomhus”](#) (FoHMFS 2014:17), Arbetsmiljöverkets [”Arbetsplatsens utformning”](#) (AFS 2009:2) och riktlinjer från [Fastighetsägarna](#).

Ett inomhusklimat som upplevs eller är varmt, kallt eller dragigt kan ge direkta eller indirekta effekter på hälsan. Exempel på direkta hälsoeffekter är huvudvärk, ögonirritation, muskelbesvär och hjärt- och kärlsjukdomar. Indirekta hälsoeffekter kan vara sämre arbetskapacitet och rörlighet vilket kan påverka olycksfrekvensen.<sup>1</sup>

Fastighetsförvaltare och fastighetsägare ska fortlöpande kontrollera sin verksamhet för att motverka olägenheter av människors hälsa, enligt miljöbalkens kap. 26 § 19. Dessa kontroller kan bland annat handla om att kontrollera värmesystemet, mäta inomhustemperaturen och kontrollera de boendes upplevelse av inomhusklimatet.<sup>2</sup>

Inomhusklimat och inomhusmiljö används ofta synonymt. Inomhusmiljö är dock ett mycket vidare begrepp som även innefattar kemisk belastning, ljus, buller med mera. Vi begränsar oss här till klimatfaktorer.

De storheter som vi koncentrerar oss på är temperatur (°C), halten av CO<sub>2</sub> (ppm CO<sub>2</sub>) i inomhusluften och relativ luftfuktighet (RH/RF).

*Vi reserverar oss för eventuella felaktigheter och ändringar i lagstiftning med mera.*

---

1 Temperatur inomhus. Socialstyrelsen. ISBN: 91-7201-972-7 2005:12f

2 Temperatur inomhus. Socialstyrelsen. ISBN: 91-7201-972-7 2005: 8



# Inomhusklimat

## Allmänt

Det termiska klimatet syftar på de faktorer som påverkar värmeutbytet med omgivningen - alltså människans upplevelse av inomhusklimatet. Dessa faktorer är lufttemperatur, strålningstemperatur, luftens hastighet och den relativa luftfuktigheten. Upplevelsen av klimatet måste behandlas utifrån dessa faktorer, tillsammans med hänsyn till kläder och aktiviteters inverkan. Det finns en internationell standard där hänsyn tas till samtliga sex faktorer - ISO 7730.<sup>3</sup>

Vid klagomål är det viktigt att informera den klagande om de olika faktorernas inverkan.

Generellt finns det ett starkt samband mellan människans upplevelse av inomhusklimatet och de mätbara storheterna. Därför är det viktigt att utreda det termiska klimatet om klagomål skulle uppstå.

En förutsättning för utförlig mätning är att lufttemperaturen är lägre än 20°C, eller 22°C för känsliga grupper. Utredning ska även göras om temperaturen är för hög.<sup>4</sup>

Genom att registrera (logga) inomhusklimatet får man en klar bild hur lokaler fungerar under dygnets, veckans eller längre perioders alla "faser". Naturligtvis använder man sig av dataloggers så att man inte behöver tillbringa orimligt långa tider med att mäta och anteckna.

För att kunna bedöma sina mätningar bör utetemperaturen mätas före och samtidigt som inomhusmätningen görs. Detta för att se om variationerna i utomhustemperaturen har påverkat resultaten för inomhusmätningen. Stora variationer i utomhusklimatet innan inomhusmätningen startas kan påverka resultaten.<sup>5</sup>

---

3 Temperatur inomhus. Socialstyrelsen. ISBN: 91-7201-972-7 2005:18

4 Temperatur inomhus. Socialstyrelsen. ISBN: 91-7201-972-7 2005:34

5 Temperatur inomhus. Socialstyrelsen. ISBN: 91-7201-972-7 2005:37



## Det termiska klimatet

Det termiska klimatet är de faktorer som påverkar hur människan upplever inomhusklimatet. Detta kan delas in i fyra delar: lufttemperatur, strålningstemperatur, assymetrier i temperaturen och luftens fuktighet.

- Lufttemperatur: allmänt mått på temperaturen där man varken tar hänsyn till strålning eller temperaturskillnader.
- Strålningstemperatur: strålningsutbytet med omgivande ytor. Denna är ungefär lika med medelvärdet av samtliga ytors temperaturer.
- Assymetrier i temperaturer: skillanderna i temperaturer, både på olika nivåer i ett rum, eller mellan olika rum. Stora skillnader påverkar upplevelsen av kyla.
- Luftens fuktighet: hög luftfuktighet påverkar människans upplevelse av temperaturen.<sup>6</sup>

---

6 <https://www.folkhalsomyndigheten.se/livsvillkor-levnadsvanor/miljohalsa-och-halsoskydd/inomhusmiljo-allmanna-lokaler-och-platser/temperatur/>



# Utredning

När man fått klagomål och ska kontrollera det termiska klimatet görs detta lämpligen i två steg. Utredningen börjar med en indikerande mätning där lufttemperatur, golvtemperatur och luftrörelse undersöks. Gäller klagomålet någonting specifikt, exempelvis golvkyla, kan en utförlig mätning göras direkt.<sup>7</sup>

## Indikerande mätning

### Lufttemperatur

Folkhälsoinstitutet rekommenderar att man använder sig av en logger vid indikerande mätning eftersom den samlar mätdata under en längre tid, vilket blir bäst. Vid mätning av lufttemperaturen ska temperaturen mätas på två punkter 0,1 och 1,1 meter över golvet. Därefter ska skillnaden bestämmas. Applicera alltså en logger med extern givare på 1,1 meter och en på 0,1 meter över golvet.

För att få ett bra resultat rekommenderar vi mätning under några arbetsdagar samt över en helg för att se temperaturerna vid olika typer av personbelastning.

Lämpliga logger att använda för mätning av lufttemperatur är följande:

- Vill du kunna mäta momentant men även ha möjlighet att logga är TH-2500 ett utmärkt alternativ. Instrumenten mäter både temperatur och relativ luftfuktighet.
- För fjärravläsning med en helt fristående enhet finns ComfortLog [U-10151](#) med upp till fyra externa givare. Denna logger har ett SIM-kort i varje enhet som enkelt sänder mätdata till din sida på webben. Du kan följa mätningen från valfri dator eller mobiltelefon.
- Vid fjärravläsning med trådlösa radiologgers är Intab Wireless System med intern temperaturgivare [WS-DLTi](#) omtyckt.
- [TGU-4017-s](#) är en smidig Tinytag med extern givare. Loggern startas, stoppas och tankas av via dator.
- Mäter man i allmänna utrymmen med stöldrisk, välj i stället [TGP-4520](#) med två extern givare eller en Intab Wireless Systemgivare som är lämpliga att låsa fast med hänglås.
- [Miniloggern MSR](#) går att komponera med flera givare för samma mätstorhet.



7 Temperatur inomhus. Socialstyrelsen. ISBN: 91-7201-972-7 2005:34

Loggern passar bra för mätning av såväl luft- som golvtemperatur.

- [Intab Nätverkslogger](#) som skickar mätdata till webbserver via nätverk.
- [Intab Cloud Logger](#) som är en enkanalig logger för avläsning av temperatur via webbservern Intab Cloud. Logger, som kan drivas på batteri, hyrs under din mätperiod. Detta gör att den passar bra för indikerande och även utförliga mätningar av inomhusklimat.



Vid indikerande mätning ska liksom nämnts tidigare även golvtemperaturen mätas. Detta görs lämpligen med någon av ovanstående loggers, försedd med extern givare. Även kontroll av luftrörelse ska göras. Det sker enklast med indikatorrök.

I de fall där behov finns ska en utförlig mätning genomföras för att kontrollera att den operativa temperaturen inte underskrider 20°C.<sup>8</sup>



### Golvtemperatur

I utrymmen där man vistas utan skor bör golvtemperaturen vara över +20-26°. Under 18°C bör vidare utredning

göras.<sup>9</sup> Golvtemperaturen bör mätas med en yttemperaturgivare, till exempel [PB-5009-0M6](#) (på bilden), [PB-5003-1m5](#) eller [PB-5006-1m5](#) för Tinytag eller [GI-10152](#) för ComfortLog.

Även

[Tinytag TGU-4017-s](#) med fast monterad givare passar bra för ändamålet. Det rätta värdet får man fram genom att ta medelvärdet av fyra mätningar inom en kvadrat på 30x30 centimeter på samma plats där övriga mätningar görs.<sup>10</sup>

### Indikerande värden för fortsatt utredning

|                |                     |
|----------------|---------------------|
| Lufttemperatur | Under 20°C          |
| Lufttemperatur | Över 24°C           |
|                | Över 26°C sommartid |
| Golvtemperatur | Under 18°C          |

8 Temperatur inomhus. Socialstyrelsen. ISBN: 91-7201-972-7 2005:35

9 Temperatur inomhus. Socialstyrelsen. ISBN: 91-7201-972-7 2005:42

10 Temperatur inomhus. Socialstyrelsen. ISBN: 91-7201-972-7 2005:50



## Utförlig mätning

Vid utförlig mätning ska operativ temperatur, strålningstemperaturskillnad, vertikal temperaturskillnad och yttemperatur på golv mätas. För att bedöma om mätningen gjorts under en period utan extrema väderförhållanden bör temperaturen mätas utomhus, både innan och efter mätperioden.<sup>11</sup>

Vid en utförlig mätning bör lufttemperatur och den operativa temperaturen mätas på minst två ställen i rummet som är under utredning. Dessa mätpunkter ska vara placerade en meter framför ett fönster, 0,6 meter ovanför golvet samt 0,6 meter från ett hörn, lika långt från golvet. Mätning ska även ske på de platser där den klagande känner besvär. Mätpunkten för strålningstemperaturskillnad ska vara placerad 0,6 meter från golvet och får inte utsättas för direkt solljus. Vid samtliga mätpunkter ska även den vertikala temperaturskillnaden undersökas. Mätpunkterna ska då vara placerade 0,1 meter och 1,1 meter över golvet. Detta motsvarar fot- och huvudhöjd för en sittande person.<sup>12</sup>

För att miljön skall vara tillfredställande får den vertikala temperaturfördelningen inte skilja mer än max 3°C.<sup>13</sup>

Eftersom man här mäter små temperaturvariationer bör loggern ha externa temperaturgivare. Lämpliga modeller är till exempel:

- Enkanaliga dataloggern [Tinytag TGU-4017-s](#) eller [tvåkanaliga TGP-4520](#).
- Den lilla dataloggern MSR-145 som kan ha upp till fem externa temperaturgivare i samma enhet.
- Fjärrmätande [ComfortLog U-10151](#) är ett prisvärt alternativ som kan kompletteras med upp till fyra externa temperaturgivare.
- Behöver du flera dataloggers för din utförliga mätning passar det bra att hyra [Intab Cloud Logger](#). Loggern är batteridrivna och skickar temperatur data till webbservern Intab Cloud.



## Metod för temperaturmätning

Mät enligt anvisningarna för temperaturmätning ovan. Vid en loggande långtidsmätning ska mätpunkten placeras i vistelsezonen, utan solinstrålning.<sup>14</sup>

---

11 Temperatur inomhus. Socialstyrelsen. ISBN: 91-7201-972-7 2005:37

12 Temperatur inomhus. Socialstyrelsen. ISBN: 91-7201-972-7 2005:38

13 Temperatur inomhus. Socialstyrelsen. ISBN: 91-7201-972-7 2005:42

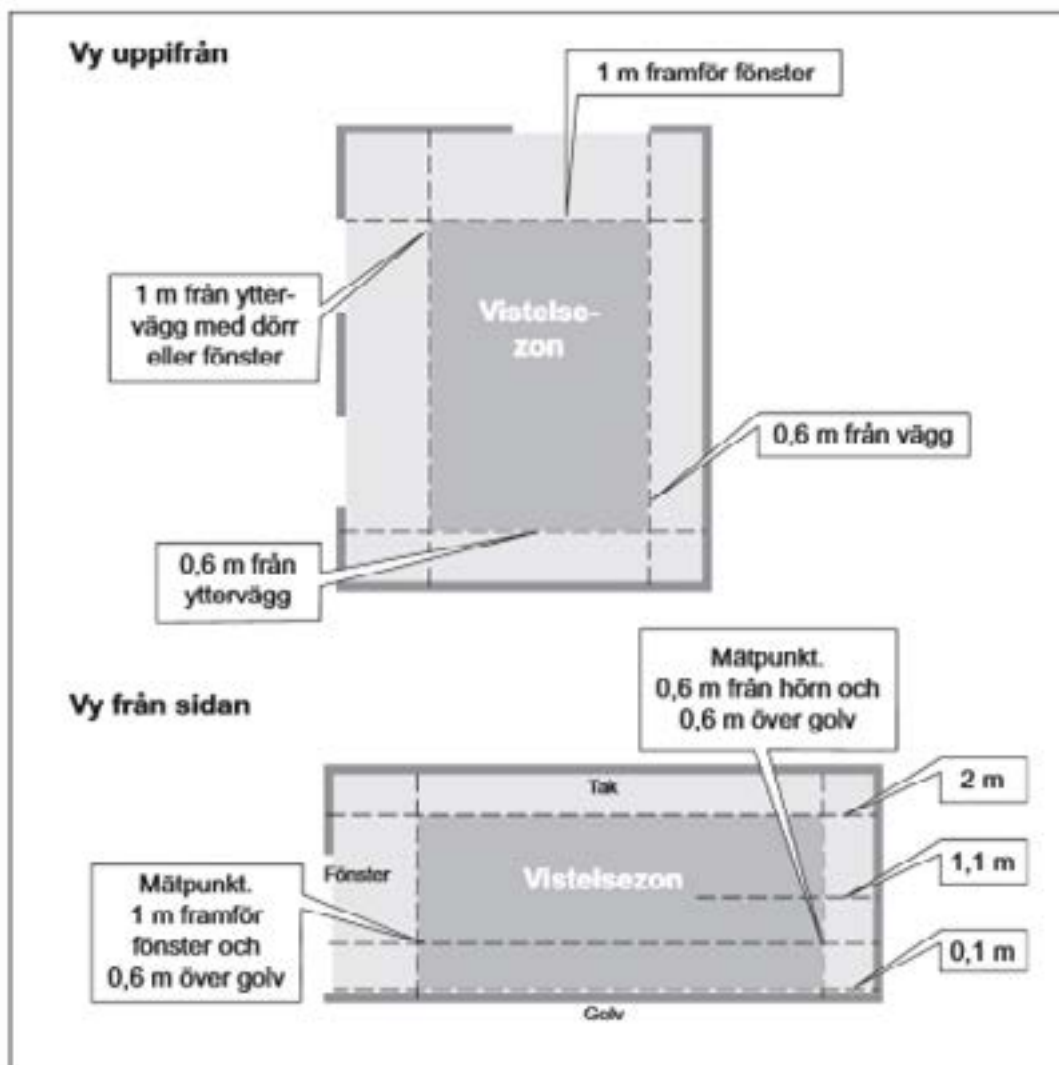
14 <https://www.folkhalsomyndigheten.se/livsvillkor-levnadsvanor/miljohalsa-och-halsoskydd/inomhusmiljo-allmanna-lokaler-och-platser/temperatur/>

Ställ också in en lämplig samplingsfrekvens. Tänk på att långa "inspelningstider" ska samplas glest och korta tider tätare. Riktvärden kan vara tio minuter när man ska logga ett dygn och en timme när inspelningen ska vara en vecka.

Man bör relatera/korrelera inomhustemperaturen med utomhustemperaturen. Därför ska man mäta båda dessa samtidigt. Sensorn utomhus bör då vara två meter över marken. Se också till att den är så långt ifrån byggnader att mätresultatet inte påverkas. Givaren ska skyddas från regn och solstrålning.

Var noga med att benämna loggers/kanaler så att identifieringen av mätdata inte försvåras.

Ritningen nedan fungerar bra vid mätning av låga temperaturer inomhus. Vid partier med stora fönster och vid höga temperaturer lämpar sig inte denna metod då det kan vara svårt att hitta en punkt en meter framför ett fönster som inte utsatts för solljus. I dessa fall räcker det med att mäta momentant. För detta passar [Tinytag Termohygrometer \(TH-2500\)](#) bra.



## Operativ temperatur

Då man mäter operativ temperatur tar man förutom till den vanliga lufttemperaturen också hänsyn till strålningstemperatur. Den operativa temperaturen är medelvärdet av lufttemperatur och medelstrålningstemperatur från omgivande ytor.<sup>15</sup> För dessa mätningar används en givare formad som en glob (artikelnummer [GI-110](#) och [PB-1000](#)) för att man på bästa sätt ska kunna ta hänsyn till förhållandena som råder i luften. Tillsammans med denna givare ska lufttemperaturen mätas. Även information om luftens flöde behövs.

Globtemperatur och den operativa temperaturen ligger relativt nära varandra men för att få fram operativ temperatur används en formel:

$$FN \text{ MRT}(gt; v; e; d; ta) = ((gt + 273) ^ 4 + (1,1 * 10 ^ 8 * v ^ 0,6) / (e * d ^ 0,4) * (gt - ta)) ^ (1 / 4) - 273$$

$$FN \text{ Operativ}(gt; v; e; d; ta) = (MRT(gt; v; e; d; ta) + (ta * SQRT(10 * v))) / (1 + SQRT(10 * v))$$

$$GRAPH \text{ 'Operativ temperatur' } (^{\circ}C) = \text{Operativ}(ID2; 0,1; 0,98; 0,05; ID1)$$

Här är ID2 globtemperaturen och ID1 rumstemperaturen. Lufthastigheten är uppskattad till 0,1 m/s, emissionsfaktorn är satt till 0,98 och diametern är satt till 0,05 m.

Den lägsta operativa temperaturen i vistelsezonen bör vintertid inte underskrida 18°C i bostads- och arbetsrum.<sup>16</sup>

I bostäder är skillnaden mellan lufttemperatur och operativ temperatur oftast mindre än en grad och sällan mer än två grader. Visar mätningen av lufttemperatur 18°C är den operativa temperaturen sällan över 18°C, om det är kallare utomhus än inomhus. Lufttemperaturen kan ibland vara upp till 20°C utan att den operativa temperaturen når upp till 18°C. Detta beror på stora strålningsförluster till omkringliggande ytor.



15 Temperatur inomhus, Socialstyrelsen ISBN: 91-7201-972 2005:35

16 Temperatur inomhus. Socialstyrelsen. ISBN: 91-7201-972-7 2005:42

Den operativa temperaturen kan dock vara högre än lufttemperaturen. Det kan bland annat bero på värme från ett tak eller ett golv. Lägre operativa temperaturer kan bero på dåligt isolerade fönster och väggar eller kalla golv.<sup>17</sup>

### Varmvattenstemperatur

Notera även att tappvarmvatten skall ha temperatur på minst +50°C vid varje tappställe. En lägre temperatur ger risk för legionellabakterier. En för hög temperatur ger risk för brännskador. Vattnet får inte överstiga 65°C.

För mätning av varmvattenstemperatur ska en datalogger med extern givare användas.<sup>18</sup>

### Värden för bedömning av olägenhet för människors hälsa

(Källa: Folkhälsomyndigheten allmänna råd om temperatur inomhus (FoHMFS 2014:17))

|  | Riktvärden               | Rekommenderade värden       |
|--|--------------------------|-----------------------------|
| 1. Operativ temperatur   | Under 18°C <sup>1</sup>  | 20-23°C <sup>2</sup>        |
| 2. Operativ temperatur, varaktig   | Över 24°C <sup>3</sup>   |                             |
| 3. Operativ temperatur, kortvarig  | Över 26°C <sup>4</sup>   |                             |
| 4. Skillnad i operativ temperatur mätt vertikalt 0,1 och 1,1 meter över golvet |                          | Ej över 3°C                 |
| 5. Strålningstemperaturskillnad.<br>Fönster - motsatt vägg<br>Tak - golv       |                          | Ej över 10°C<br>Ej över 5°C |
| 7. Ytemperatur, golv   | Under 16 °C <sup>5</sup> | 20-26°C                     |

1 För känsliga grupper, 20 °C, 2 För känsliga grupper, 22–24 °C, 3 Under sommaren, högst 26 °C, 4 Under sommaren, högst 28 °C, 5 För känsliga grupper, 18 °C.

### Temperatur utomhus

De flesta väljer att mäta temperatur utomhus. Detta för att bedöma att mätningen gjorts under en period utan extrema utetemperaturer. Utetemperaturen ska mätas före och efter mätningen.<sup>19</sup> Eftersom vi har ett fuktigt och förhållandevis kallt klimat i Norden är det viktigt att välja en logger med bra IP-kapsling, dvs IP67 eller gärna IP68. Man bör också skydda loggern från sol och regn/skvätt med ett sol- regn och vindskydd. Bra loggers för temperatur utomhus är:

17 Temperatur inomhus. Socialstyrelsen. ISBN: 91-7201-972-7 2005:34

18 Har du legionellabakterier i dina vattenledningar? Boverket 7147-585-0 2000:6

22 Temperatur inomhus. Socialstyrelsen. ISBN: 91-7201-972-7 2005:37

- [Intab Wireless System intern temperatur, WS-DLTI.](#)
- [Tinytag Plus2 intern temperatur, TGP-4017](#)
- IP67-kapslad [MSR-145.](#)

En annan möjlighet är att använda loggers med extern temperaturgivare och föra ut givaren genom exempelvis ett fönster.



## Kalibrering av mätinstrument

Det är viktigt att regelbundet kalibrera alla sina instrument för att kontrollera att de mäter rätt. Detta gäller oavsett fabrikat eller mätmetod. Vi rekommenderar kalibrering en gång per år. RH-loggers bör kalibreras en gång i halvåret. Vid kalibrering hos Intab ingår kostnadsfri kalibreringspåminnelse då det är dags för kalibrering och eventuellt batteribyte. Folkhälsoinstitutet rekommenderar att man anger hur länge kalibreringen är giltig, samt när och hur kalibrering skett, i det mätprotokoll man fyller i vid mätning.<sup>20</sup>

## Relativ luftfuktighet – %RH

Relativ luftfuktighet, RF eller på engelska Relative Humidity vilket förkortas RH, är ett mått på hur mättad luften är med vattenånga (det partiella ångtrycket) vid en viss temperatur i förhållande till den maximala mängden vattenånga vid samma temperatur.

Den relativa luftfuktigheten (RH) är starkt kopplad till temperaturen. Värms luften upp sjunker den relativa luftfuktigheten. Detta sker under vintern då kall utomhusluft förs in och värms upp. Sjunker temperaturen stiger den relativa luftfuktigheten. Detta är fallet i svala källare, därför är det olämpligt att förvara material som lätt suger åt sig fukt där.<sup>21</sup>

20 Temperatur inomhus. Socialstyrelsen. ISBN: 91-7201-972-7 2005:37

21 <http://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/luftfuktighet-1.3910>

Inomhus mäter man där man befärrar problem eller har fått klagomål: bostad/lokal, krypgrund, källare, vind med mera.

För att kunna utvärdera den relativa fuktigheten och dess variationer är det viktigt att även mäta temperaturen. Därför använder vi alltid kombinerade logger för temperatur och relativ luftfuktighet.



Lämpliga loggers för denna mätning inomhus är:

1. Vid fjärrmätning med utspridda mätpunkter på stora avstånd är [ComfortLog](#) prisvärd. ComfortLog finns i modeller med möjlighet till flera externa temperaturgivare.



2. Vill man fjärravläsa med flertalet mätpunkter i närheten av varandra eller om man utöver temperatur och relativ luftfuktighet även vill mäta andra parametrar är radiosensorerna Intab Wireless System [WS-DLTC](#) eller med förlängd fuktgivare [WS-DLTC-forl](#) att föredra. Givarna går att låsa fast med hänglås.

#### Tumregler för relativ luftfuktighet inomhus

- I bostäder bör den relativa luftfuktighet ligga på mellan 30% och 70 %.
- Nivåer över 70 procent kan bli ett problem. Då ökar risken för kvalster.
- Under vintern ligger fuktighetsnivån oftast under 40% RH och ibland under 15%. Nivåer under 20 procent kan förekomma utan att skapa problem.<sup>1</sup>
- Under 40-45 % RH vintertid, stoppar kvalster
- Om luftfuktigheten överstiger 45% vintertid finns ökad risk för kvalster.<sup>2</sup>
- Problem med statisk elektricitet kan uppstå om den relativa luftfuktigheten är mindre än 40 procent.<sup>3</sup>
- Om fukthaltens medelvärde överstiger 45% RH vid 21°C under en längre period under eldningssäsong bör utredning ske.<sup>4</sup>

1 Temperatur inomhus. Socialstyrelsen. ISBN: 91-7201-972-7 2005:22f

2 [http://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/1998/kriterier\\_for\\_sunda\\_byggnader\\_och\\_material.pdf](http://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/1998/kriterier_for_sunda_byggnader_och_material.pdf)

3 Temperatur inomhus. Socialstyrelsen. ISBN: 91-7201-972-7 2005:22

4 <https://www.folkhalsomyndigheten.se/documents/publicerat-material/foreskrifter1/fohmfs-2014-14.pdf>



3. De små dataloggrarna Tinytag Ultra [TGU-4500](#) eller den med hänglås låsbara [TGP-4500](#). Dessa båda saknar display vilket många tycker är en fördel vid anonyma mätningar där man inte vill visa mätvärdena.



4. En annan smart Tinytag är det kombinerade handinstrumentet och dataloggern [TH-2500](#). Det kan både mäta momentant via display och dessutom logga värdena in minnet.



5. Önskar man en datalogger med fler kanaler och möjlighet till flera temperaturgivare och kanske extern fuktgivare är [MSR](#) lämplig.

#### Metod för mätning av RH

Inomhus placeras RH-loggern på lämplig central plats. Tänk på att placera loggern i huvudhöjd utan att utsätta sensorn för utandningsluft eller annan störande faktor.

För att kunna göra beräkningar av fuktillskott och ångkvot skall också temperaturen inne och ute mätas.

Ett samplingsintervall på mellan 20-60 minuter rekommenderas i inomhusmiljö eller vid större luftvolym, beroende på bland annat hur lång period mätningen ska utföras

För utvärdering och beräkningar rekommenderas mjukvaran EasyView Pro som både kan göra fina analyser och dessutom kraftfulla beräkningar av till exempel dagpunkten, fuktdifferenser eller gränsvärden.



#### Fukt i utomhusluft

Under sommaren är den genomsnittliga relativa luftfuktigheten 70-80% i inlandet. Längst kusterna är fuktigheten ännu högre, beroende av avdunstning från havet. I januari är den genomsnittliga relativa luftfuktigheten ännu högre och ligger då på 85-95% i hela landet.

Den relativa luftfuktigheten är oftast lägst på dagtid under våren och högst på nattetid under vintern. Detta gäller i inlandet. Längst kusterna är temperaturerna jämnare under hela dygnet vilket leder till mindre variationer i luftfuktigheten.<sup>22</sup>

---

22 <http://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/luftfuktighet-1.3910>

Vid mätning av relativ luftfuktighet utomhus är det viktigt att fuktsensorn placeras med god luftväxling. Detta beror på att vi i vårt kalla klimat ofta har kondensbildning på ytor utomhus. Genom att ha en bra luftcirkulation runt fuktsensorn kortas tiden som det tar för kondensen att avdunsta. Loggers som kan användas utomhus under väderskydd är:

- [Intab Wireless System radiologger temperatur/RH, WS-DLTc](#)
- [Tinytag Plus2 temperatur och luftfuktighet TGP-4500](#) (serienummer 613165 eller senare)
- [IP67-kapslad MSR-logger](#)



## CO<sub>2</sub>-halt (koldioxid)

I samlingslokaler, skolor, dagis med mera är koldioxidhalten ett mått på luftkvaliteten. Där ska en koldioxidhalt på under 1000 ppm eftersträvas.<sup>23</sup> Detta värde ska inte ses så att det aldrig får överskridas. Däremot bör nivån inte ligga över 1000 ppm mer än korta stunder. Det innebär att medelvärdet över en dag inte heller får ligga över 1000 ppm. Utomhus ligger koldioxidnivån på 300-400 ppm. Att koldioxidhalten ligger under ovannämnd nivå är inte en garanti för att inomhus luften kommer att uppfattas som tillfredställande. Faktorer som temperatur och hur ofta lokalerna städas spelar också in.<sup>24</sup>

*För bostäder finns ingen över tillåten gräns gällande koldioxidhalten.*

CO<sub>2</sub>-halt ska mätas i vistelsezonen.

Mätpunkter: I andningshöjd minst två meter från närmsta person.<sup>25</sup>

Vid dimensionerande personalbelastning, till exempel i klassrum vid lektion, bör man mäta på flera ställen i vistelsezonen.

Dörrar och fönster skall vara stängda. Mät tills jämviktstillstånd infinner sig, eller tills verksamheten bryts. För kontroll bör man även mäta under rast. Faktorer som påverkar mätningen ska dokumenteras, exempelvis eventuell vädring och antalet personer i rummet. Det är bra att någon gång under mätningen mäta i utomhusluft.<sup>26</sup>

Koldioxidhalten i skollokaler eller liknande utrymmen mäts ofta veckovis eftersom en vecka ofta ger en god överblick över periodens olika belastningar av utrymmet.

23 AFS 2009:02 - Arbetsplatsens utformning 8

24 AFS 2009:02 - Arbetsplatsens utformning 8

25 AFS 2009:02 - Arbetsplatsens utformning 9

26 AFS 2009:02 - Arbetsplatsens utformning 9



Genom att sänka temperaturen i rummet kan man få mer acceptabla koldioxidvärden.

### Metod för koldioxidmätning

Placera en mätare vid lufttutsuget och en om möjligt centralt i lokalen. Iakttag de mått som gäller beträffande avstånd till personer med mera.

Var noga med att benämna dem så att mätvärdena går att identifiera.

Halten CO<sub>2</sub> kan variera kraftigt under korta tider i lokaler med hög "personomsättning".

I till exempel klassrum kan det då vara lämpligt att registrera under en vecka med frekvensen tio minuter.

### Rekommenderade logger för koldioxidmätning

[Intab Wireless System WS-DLCC](#), som också mäter temperatur och relativ luftfuktighet, Tinytag ([G-77 med display](#) eller [TGE-0010 utan display](#)), och den externa givare [GI-700](#). För utvärdering och beräkning av till exempel ventilationsindex rekommenderas Easy-View Pro.

### Ventilation

Koldioxidhalten kan ge en indikation på luftkvaliteten. För att få koll på luftkvaliteten bör även ventilationssystemet testas.

För kontroll av ventilation skall CO<sub>2</sub>-halten mätas i vistelsezonen och i frånluften.

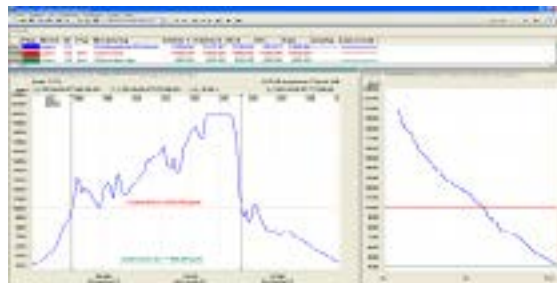
Man kan då beräkna "ventilationsindex" som är förhållandet (kvoten) mellan halten i frånluften och i rummet.<sup>27</sup>

Formeln för detta ser ut så här:  $Iv = Cf / Cv \times 100$  där

Cf är halten i frånluften

Cv är halten i vistelsezonen och

Iv är ventilationsindex i %



<sup>27</sup> Inomhusmiljö, handledning, Miljöpåverkan 98 1999:61



För ventilationsindex:

- $I_v < 90\%$  råder en tendens till kortslutning. Det vill säga frånluften kommer i för hög utsträckning direkt från friskluftsintaget.
- $I_v > 90\%$  sker en god föroreningstransport.<sup>28</sup>

Vintertid är/bör ventilationen vara igång för att inte CO<sub>2</sub>-halten skall bli för hög.

Ventilationssystem ska funktionskontrolleras innan de tas i bruk. Sedan ska man göra omkontroller med vissa intervall.

- Daghem, skolor, vårdlokaler: tre år
- Flerbostadshus och kontorsbyggnader med FT, FTX-ventilation: tre år
- Flerbostadshus och kontorsbyggnader med F, FT, S-ventilation: sex år
- En- och tvåfamiljshus: endast kontroll vid nybyggnation/nyinstallation.

*Med FT-ventilation avses fläktventilation där både frånlufts- och tilluftsflödena är fläktstyrda. Med F-ventilation avses fläktventilation där endast frånluftsflödet är fläktstyrt. Med S-ventilation avses självdragsventilation. Med FTX- och FX-ventilation avses FT- respektive F-ventilation med värmeåtervinning.*<sup>29</sup>Källa: Boverket.

---

28 Inomhusmiljö, handledning, Miljöpåverkan 98 1999:61

29 Boverkets författningssamling BFS 2011:16 OVK 1

Vi reserverar oss för eventuella felaktigheter och ändringar i lagstiftning med mera.

Länkar till referenserna i denna manual hittar du här:

<http://intab.se/radgivning/inomhusklimat/intressant-lasning>

Har du ytterligare frågor, kontakta oss på Intab så hjälper vi dig gärna.

Intab Interface-Teknik AB

Gjutarevägen 1

443 61 Stenkullen

0302-246 00

[www.intab.se](http://www.intab.se)

[info@intab.se](mailto:info@intab.se)

