
Temperatur inomhus

Socialstyrelsen klassificerar sin utgivning i olika dokumenttyper. Denna publikation tillhör **Handböcker för handläggning**. Det innebär att innehållet kompletterar Socialstyrelsens författningssamling med fakta, kunskapsunderlag och kommentarer som stöd för rättstillämpning och handläggning av ärenden hos huvudmän och andra vårdgivare. En handbok kan till exempel innehålla lagtext, referat av författningar, motivuttalanden, rättsfallsreferat, beslut från JO, tolkningsexempel, kunskapsunderlag. Kraven på vetenskaplighet tillgodoses genom att vetenskaplig expertis medverkar. Socialstyrelsen svarar för innehåll och kommentarer.

ISBN: 91-7201-972-7

Artikelnr: 2005-101-6

Omslag: Fhebe Hjälms

Sättning: Majsan Wickert och Gunnel Olausson/FGO AB

Tryck: Bergslagens Grafiska, Lindesberg, september 2005.

Förord

Miljöbalken syftar till att främja en hållbar utveckling som innebär att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö. Lagstiftningen ska tillämpas så att människors hälsa och miljön skyddas mot skador och olägenheter. Socialstyrelsen har ansvar för tillsynsvägledning för hälsoskydd i bostäder, lokaler m.m. inom miljöbalkens tillämpningsområde.

Socialstyrelsen har tidigare med stöd av hälsoskyddslagen givit ut allmänna råd för termiskt inomhusklimat (1988:2). Dessa råd har nyligen reviderats (SOSFS 2005:15). I och med detta upphävs de tidigare råden.

Socialstyrelsen har sammanställt kunskap, bedömningsunderlag, normer och erfarenhet i denna handbok. Vi redovisar även vissa riktlinjer från berörda branschorganisationer. Det är vår förhoppning att handboken ska vara en praktiskt användbar tillsynsvägledning i frågor om temperatur inomhus. Handboken är även avsedd att vara en kunskapskälla för fastighetsägare samt för boende.

Projektledare för handboken har varit *Iréne Andersson*, Socialstyrelsen. *Anders Östensson*, hälsoskyddsinspektör från Järfälla, har sammanställt faktaunderlaget. Övriga som deltagit i projektet är *Michael Ressner*, *Anders Klahr* och *Ann Thuvander*, Socialstyrelsen. En referensgrupp har varit knuten till projektet. Följande personer har deltagit: *Ingmarie Englund*, miljökontoret Göteborg, *Åsa Wikman*, miljökontoret i Piteå, *Magnus Zeilon*, miljökontoret i Eskilstuna samt *Margareta Jönsson*, Hyresgästföreningen. Under arbetet har kontakter tagits med andra miljöförvaltningar, myndigheter, hyresgästföreningen, bostadsföretag, branschorgan med flera. Socialstyrelsen tackar alla som på olika sätt har bidragit till handboken.

Håkan Ceder
Tf generaldirektör

Innehåll

Förord	3
Sammanfattning	8
Begrepp och förkortningar	9
1. Inledning och läsanvisning	10
2. Olägenhet för människors hälsa	12
Störning som är olägenhet	12
Ringa störning	12
Komfort	12
Hälsoeffekter	12
Direkta hälsoeffekter	13
Påverkan av värme	13
Sjukdomar	13
Andra effekter	13
Brist på kunskap	13
Påverkan av kyla	14
Sjukdomar	14
Vintermortalitet	14
Brist på förmågan att producera, behålla och reglera värme	14
Brist på kunskap	14
Påverkan av drag	15
Indirekta hälsoeffekter	15
Påverkan	15
Minskad aktivitet	15
Andra faktorer som är beroende av temperaturen	15
Torr luft	16
Känsliga grupper	16
Värme	16
Kyla	16
Äldre personer	17
3. Faktorer av betydelse för det termiska klimatet	18
Temperaturer	18

Lufttemperatur	18
Operativ temperatur.	18
Strålningstemperatur	18
Påverkan på människan	18
Aktivitet	19
Kläder	19
Kyla	19
Kalla golv	19
Radiatorer	19
Strålningsskillnader.	20
Solstrålning	20
Solskydd	20
Projekteringsverktyg	20
Lufthastighet	20
Drag	20
Orsak – åtgärd	21
Korsdrag	21
Obehagligt drag	21
Behagligt drag	21
Konvektion – dragkänslighet	21
Kallras	21
Radiatorns betydelse	22
Möblering	22
Vertikal temperaturskillnad	22
Relativ luftfuktighet	22
Fuktig luft	22
Torr luft	23
Åtgärder.	23
Statisk elektricitet	23
4. Nationella mål.	24
Miljö kvalitetsmål	24
Energimål	24
Folkhälsomål	24
Mål för handikappolitiken	25
5. Miljöbalken.	26
Allmänna råd	26
Egenkontroll.	26
Verksamhetsutövaren.	26
Exempel på egenkontroll.	27

Miljöinventering av innemiljön i befintlig bebyggelse – MIBB . . .	27
Utgångspunkt	27
Enkät och mätning	27
Riskbedömning – åtgärder	27
Upphov	28
EcoEffect.	28
Utgångspunkt	28
Riskbedömning.	28
Upphov	28
6. Andra lagkrav, riktlinjer och standarder	29
Arbetsmiljölagen (AML)	29
Boverkets byggregler (BBR)	29
Branschens riktlinjer	30
Standarder	31
Förslag på klassindelning – revidering av standarden	31
Standard för ergonomi och mätutrustning	32
7. Utredning vid klagomål	33
Verksamhetsutövarens ansvar.	33
Kontroller	33
Miljönämndens ansvar	33
Utredning	34
Indikerande mätning	34
Mätare för lufttemperatur.	35
Mätare för golvtemperatur	35
Kontroll av lufrörelser	35
När kan mätningen avslutas?	35
Utförlig mätning	35
Operativ temperatur.	35
Globtermometern	36
Kubtermometern	36
Ellipstermometern	36
Svart metallklot	36
Beräkning	36
Ekvivalent temperatur	37
Genomförande av mätningar.	37
Övrigt	37
Kalibrering.	37
Mätpunkter.	38

Ytterligare mätningar för att utreda orsaken till klimatproblem . .	39
Jämförande mätningar	39
Icke jämförande mätningar	39
Dokumentation	39
8. Bedömning	40
Utrymmen som omfattas	40
Extrema väderförhållanden	40
Krav på fortsatt utredning	40
Olägenhet för människors hälsa	41
Små rum	41
Kalla förhållanden	42
Golvtemperatur	43
Varma förhållanden	43
Solinstrålning	43
Lufthastighet	43
9. Samarbete i frågor om temperatur och drag	44
Arbetsmiljöverket	44
Generalläkaren	44
Kommunala nämnder och bolag	45
10. Individuell reglering av temperaturen	46
11. Kontakter	48
Myndigheter	48
Övriga	48
Bilagor	
1. Mätning av termiskt klimat	49
2. Exempel på mätprotokoll	51

Sammanfattning

Utgångspunkten för handboken är att beskriva de effekter som kyla respektive värme kan ha på människors hälsa. Särskilt beskrivs olika grupper som kan vara känsligare än normalt för olika temperaturförhållanden. Handboken tar även upp andra faktorer som påverkar människans upplevelse av det termiska klimatet. Det kan t.ex. vara olika former av drag och relativ luftfuktighet.

Enligt miljöbalken har fastighetsägaren ansvaret för att undanröja risker för olägenhet för människors hälsa i inomhusmiljön. Den kommunala nämnden för miljö- och hälsoskydd (miljönämnden) har ansvaret för den operativa tillsynen av hälsoskyddsfrågor. Temperatur inomhus är exempel på en hälsoskyddsfråga som kan innebära olägenhet för människors hälsa.

I handboken tar vi upp olika mätmetoder som kan ingå både vid en indikerande och en mer utförlig mätning. Vi beskriver också ett antal faktorer som man kan behöva ta hänsyn till – allt ifrån vilka utrymmen som kan omfattas av riktvärdena för inomhustemperatur till hur man ska bedöma extrema väderförhållanden. Vidare tas sambanden mellan temperatur inomhus och miljö kvalitets- respektive folkhälsomål upp.

Slutligen redogör vi för de lagar och myndigheter som har ansvar för temperatur inomhus, liksom riktlinjer och standarder.

Begrepp och förkortningar

Ekvivalent temperatur: Tar viss hänsyn till människans upplevelse av temperaturen. Den inkluderar både människans värmeavgivning och luft-hastigheten. Det är bland annat samma faktorer som ingår i den operativa temperaturen (se operativ temperatur). För utförlig definition se Arbete och Hälsa 2004:2¹.

Miljönämnd: Avser i denna handbok den kommunala nämnd och förvaltning som ansvarar för tillsynen över miljö- och hälsoskyddet i kommunen, utifrån miljöbalkens bestämmelser.

Operativ temperatur: Ett medelvärde av lufttemperaturen och medelstrålningstemperaturen från omgivande ytor. Såväl lufttemperaturen som medelstrålningstemperaturen kan mätas (eller beräknas genom olika metoder). Se avsnitt *Temperaturer*.

Relativ luftfuktighet (RF): Relativ luftfuktighet är kvoten av ånghalten vid en viss temperatur och mättnadsånghalten vid samma temperatur, uttryckt i procent.

Strålningstemperaturskillnad: Skillnaden mellan två motstående ytors värmestrålning till en viss mätpunkt. Skillnaden mäts t.ex. mellan golv och tak.

Termiskt klimat: Används i denna handbok som benämning på de faktorer som påverkar människans värmeutbyte med omgivningen, dvs. hennes upplevelse av inomhusklimatet.

Tillsynsmyndighet: Den myndighet som utövar den operativa tillsynen enligt en viss lagstiftning.

Verksamhetsutövare: Används i denna handbok för den eller de juridiska (företag, organisationer, etc.) eller fysiska personer (människor/individer) som ansvarar för en verksamhet eller del av en sådan.

¹ Arbete och Hälsa 2004:2, Håkan O Nilsson.

1. Inledning och läsanvisning

Avsikten är att denna handbok ska komplettera *Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:15) om temperatur inomhus*. Råden omfattar det termiska klimatet i bostäder och allmänna lokaler.

Denna handbok tar upp

- utrednings- och mätmetoder
- bedömningsunderlag
- kunskapsläget inom området
- exempel från branschen
- överblick över gällande lagstiftning
- nationella mål.

Målgrupper för handboken är miljönämnd, fastighetsägare och konsulter inom inomhusmiljöområdet. Även privatpersoner kan använda skriften.

Socialstyrelsen har tagit fram handboken samtidigt med nya allmänna råd om temperatur inomhus. Dessa båda skrifter ersätter Socialstyrelsens allmänna råd 1988:2 *Termiskt inomhusklimat*.

De allmänna råden om temperatur inomhus ger

- riktvärden
- rekommendationer om utredningsmetodik
- rekommendationer om bedömning.

Handboken tar upp faktorer som påverkar människors hälsa liksom faktorer som påverkar det termiska klimatet. Kapitlet *Bedömning* ger underlag och argument för miljönämnden i deras bedömning av olägenhet för människors hälsa. Egenkontroll är en viktig del av verksamhetsutövarens ansvar. Exempel på egenkontroll finns i denna handbok.

I handboken redovisas annan lagstiftning inom området ”termisk inomhusmiljö” som har anknytning till hälsoskydd. Föreskrifter, allmänna råd och andra publikationer från myndigheter finns tillgängliga hos respektive myndighet.

Förändringar i de reviderade råden jämfört med tidigare allmänna råd är

- ändring av vistelsezonen
- vilka utrymmen råden omfattar
- fördjupat resonemang om känsliga grupper
- komplettering med golvtemperatur
- komplettering med egenkontroll.

2. Olägenhet för människors hälsa

Störning som är olägenhet

Olägenhet för människors hälsa är enligt miljöbalken (MB)² en störning som enligt medicinsk och hygienisk bedömning kan påverka hälsan menligt i fysisk eller psykisk mening. Även sådana störningar som kan påverka människors välbefinnande, som inomhustemperatur och drag, omfattas av denna definition³. Störningen ska inte vara ringa eller helt tillfällig.

Ringa störning

En ringa störning är en sådan störning som bara påverkar någon enstaka person negativt, medan människor i allmänhet inte störs. Man ska dock ta hänsyn till individer som är känsligare än normalt, till exempel reumatiker.³

Komfort

Försök där stora grupper människor har utsatts för olika klimatpåverkan visar att flertalet reagerar på ett likartat sätt. De flesta människor upplever god termisk komfort inom temperaturintervallet 20–24 grader. Kraven är olika för olika individer⁴.

Vad som är den *optimala* temperaturen är olika, bland annat eftersom människor har olika ämnesomsättning, känslighet och krav på välbefinnande. Om ett större antal människor vistas i en byggnad med optimala förhållanden är minst 5 procent av människorna missnöjda med inomhusklimatet.

Hälsoeffekter

Ett inomhusklimat som är eller upplevs som kallt, varmt eller dragigt kan ge direkta eller indirekta effekter på människans hälsa.

Direkta hälsoeffekter är bland annat hjärt- och kärlsjukdomar. Effekterna kan bero på nedkylning. För hög inomhustemperatur kan medföra illamå-

² SFS 1998:808.

³ Prop. 1997/1998:45 Miljöbalk.

⁴ Kriterier för sunda byggnader och material, rapport, 1998 Boverket.

ende, trötthet, huvudvärk m.m. Vid mycket torr luft finns det risk för uttorkning av ögon, näsa och hals, vilket kan resultera i irritation och andningsbesvär.

Indirekta effekter är exempelvis minskad arbetsprestation, ökad olycksfallsrisk och försämrad komfort.

Direkta hälsoeffekter

Påverkan av värme

Sjukdomar

Problem vid höga temperaturer inomhus har uppmärksamats i samband med långa värmeböljor i södra Europa. Enligt rapporter finns en ökad förekomst av hjärt-kärlsjukdomar under heta perioder i dessa länder⁵.

Andra effekter

Erfarenhetsmässigt vet man att hög inomhustemperatur är en av de viktigaste orsakerna till störning i inomhusklimatet. Förutom att luften blir torr och påverkar andningsvägarna ökar allmänsymtom som att vara ”tung i huvudet”, illamående eller ha huvudvärk⁶.

Flera vetenskapliga studier har visat att rumstemperatur över 22–23 grader ger en ökad rapportering av allmänsymtom⁷. Genom att sänka inomhustemperaturen kan denna typ av besvär många gånger undvikas.

Brist på kunskap

Det vetenskapliga underlaget är idag otillräckligt för att bedöma riskerna vid måttligt höga inomhustemperaturer.

⁵ Vandentorren, Suzan et al. 2004. "Mortality in 13 French cities during the August 2003 heat wave." *Am J Public Health* 94 (9):1518-20.

⁶ Muntlig uppgift från Gunnel Emenius, Arbets- och miljömedicin inom Centrum för folkhälsa, Stockholms läns landsting.

⁷ Jaakola, J., Heinonen OP., Seppänen O. (1989), Sick building syndrome, sensation of dryness and thermal comfort in relation to room temperature in an office building: Need for individual control of temperature. *Environment International* 1989, 15(1–6): 163–168. Fang, L., Clausen, G., Fanger, P.O. (1997). Impact of temperature and humidity on acceptability of indoor air quality during immediate and longer whole-body exposures. *Healthy Buildings/IAQ'97*. Vol. 2, p. 231–236. Stoops, J. L. (2001). The physical environment and occupant thermal perceptions in office buildings – An Evaluation of Sampled Data from Five European Countries. Department of Building Services Engineering, Chalmers University of Technology, Göteborg, Sweden.

Påverkan av kyla

Sjukdomar

En rad studier har visat på samband mellan låg temperatur och olika sjukdomar. Framförallt gäller detta hjärt-kärlsjukdomar och lungrelaterade sjukdomar. Den eventuella orsakskedjan är oklar, men kyla kan påverka viktiga fysiologiska variabler som t.ex. blodtryck och blodproppsbildning. Reumatism och vissa muskelsjukdomar kan ge ökade besvär vid nedkylning⁸.

Vintermortalitet

Flera studier visar ett samband mellan dödlighet under årets kalla månader (s.k. förhöjd vintermortalitet) och inomhusklimat⁹. De direkta dödsorsakerna bakom den förhöjda vintermortaliteten är framförallt hjärt-kärlsjukdomar, som hjärtinfarkt och stroke. Dessa förklarar upp till 50–70 procent av den förhöjda mortaliteten. Huvuddelen av hjärt-kärlrelaterade dödsfall inträffar bland personer över 65 år. Lungrelaterade sjukdomar beräknas stå för ungefär hälften av de återstående fallen¹⁰.

En ökning av mortaliteten syns i statistiken med några dagars fördröjning efter kalla dagar. Mycket tyder på att temperaturen på något sätt orsakar förhöjd vintermortalitet, men mekanismen är ännu okänd.

Brist på förmågan att producera, behålla och reglera värme

En rad vanliga sjukdomar, funktionshinder och medicineringar kan leda till en försämrad förmåga att producera, behålla och på ett normalt sätt reglera kroppsvärmen. Förmågan att producera värme minskar vid t.ex. ämnesomsättningssjukdomar, undernäring, ledgångsreumatism samt vid intag av neuroleptika och ångstdämpande medicin. Förmågan till temperaturreglering kan minska vid t.ex. Parkinsons sjukdom och stroke¹¹.

Brist på kunskap

Det är oklart hur stor hälsorelaterad inverkan en måttlig exponering av för låga inomhustemperaturer har.

⁸ Vetenskaplig sammanställning av hälsoeffekter 040922 Mattias Öberg, Institutet för Miljömedicin, IMM, Karolinska Institutet.

⁹ Mercer, J.B. 2003. Excess Winter Mortality,

¹⁰ Tillett et al., 1983.

¹¹ Vetenskaplig sammanställning av hälsoeffekter 040922, Mattias Öberg, IMM.

Påverkan av drag

Vid drag ökar risken för snabb avkylning av kroppen. Det kan orsaka obehag hos fler människor än de nämnda riskgrupperna (se känsliga grupper) i olika vardagssituationer. Mjölckstockning hos ammande kvinnor och röstproblem bland röstberoende yrkesgrupper är två sådana exempel¹². Lokal avkylning av kroppsdelar kan även medföra muskelbesvär, nackspärr och ögonirritation.

Indirekta hälsoeffekter

Påverkan

Ofta finns det en optimal temperaturzon för olika aktiviteter. Både höga och låga temperaturer kan påverka den mentala förmågan, arbetskapaciteten, styrkan och rörligheten. Det kan i sin tur påverka olycksfrekvens, arbetsprestation och komfort. Medan styrka och rörlighet ofta påverkas positivt av värme kan den mentala förmågan däremot försvagas¹³.

Minskad aktivitet

När kroppen är på gränsen till att börja svettas uppstår ett behov av att minska aktiviteten så att svettningen undviks. Det är då lätt att arbetstakten sänks, koncentrationsförmågan avtar och man slutar att anstränga sig. Inlärningsförmågan minskar därför vid för hög inomhustemperatur.

Andra faktorer som är beroende av temperaturen

Temperaturen påverkar en rad faktorer som är av betydelse för inomhusrelaterade hälsoeffekter.

Luftens *relativa fuktighet* är temperaturberoende. Men det råder olika uppfattningar om den relativa fuktighetens betydelse för hälsan. För de flesta människor innebär de normala variationerna inomhus inga hälso-
besvär.

Mängden fukt påverkar i sin tur faktorer som mängden mögel och kvalster. Även mängden föroreningar i inomhusluften beror till viss del på temperaturen och luftfuktigheten. Se vidare *Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 1999:21) tillsyn enligt miljöbalken – fukt och mikroorganismer*.

¹² Muntlig uppgift från Mattias Öberg, Institutet för Miljömedicin, IMM, Karolinska Institutet.

¹³ Bolle, R (2000). "Indoor climate and health." *Int J Circumpolar Health* 59(3–4): 228–39.

Torr luft

Torr luft är ett vanligt fenomen inomhus och besvär kan uppträda vid nivåer under 20 procent relativ luftfuktighet (RF). Hud och slemhinnor kan få besvär som kan leda till torra ögon, läppar, hud och slemhinnor i näsan, allergi och andningsproblem^{14, 15}.

Upplevelse av torr luft beror oftast inte på att luften är för torr. Besvären beror främst på luftföroreningar i inomhusluften. Se även Relativ luftfuktighet.

Känsliga grupper

De grupper av människor som behöver tas särskild hänsyn till när det gäller inomhusklimat är exempelvis

- människor med sjukdomar och funktionshinder som påverkar rörlighet, ämnesomsättning eller förmågan till temperaturreglering
- människor som med ökad ålder har blivit känsligare för värme och kyla

Värme

När det gäller värme är äldre personer en särskild riskgrupp, liksom de med överaktiv sköldkörtel och hjärt-kärlsjukdomar. Personer med infektioner, febertillstånd, njurbesvär och övervikt kan också få ökade besvär vid hög inomhustemperatur¹⁶.

Kyla

Riskgrupper för problem vid låga inomhustemperaturer består av äldre samt människor med vissa sjukdomar och funktionshinder som påverkar rörlighet, ämnesomsättning eller förmågan till temperaturreglering, t.ex. reumatism och vissa muskelsjukdomar. Måttlig exponering för kyla kan ge negativa hälsoeffekter för dessa grupper.

Det vetenskapliga underlaget är dock inte tillräckligt för att kunna uppskatta omfattningen av riskerna. Sannolikt behöver dessa grupper en inomhustemperatur på cirka 22 grader¹⁷.

¹⁴ Ditt klimat inomhus, Fläkt och Industriförbundet (sid. 20).

¹⁵⁻¹⁷ Vetenskaplig sammanställning av hälsoeffekter 040922, Mattias Öberg, Institutet för Miljömedicin, IMM, Karolinska Institutet.

Äldre personer

Äldre personer, och i synnerhet dementa har generellt låg ämnesomsättning, muskulaturen förtvinar och personen blir lättviktig. De har därför svårt att vara aktiva och att hålla kroppstemperaturen. Samtidigt leder demenssjukdomar till en sämre förmåga att uppfatta kyla och på ett adekvat sätt skydda sig mot nedkylning.

3. Faktorer av betydelse för det termiska klimatet

De faktorer som tillsammans utgör det termiska klimatet är lufttemperatur, strålningstemperatur, luftens hastighet och luftens fuktighet. Människans termisk-fysiologiska reaktioner och förnimmelser måste behandlas utifrån kunskapen om dessa fyra faktorer samt inverkan av kläder och aktiviteter.

För bedömning av det samlade inflytandet av alla sex faktorerna finns ett klimatindex – PMV. Detta är beskrivet i en internationell standard, ISO 7730; se vidare under Standard.

Den som klagat överdriver ofta betydelsen av en enskild faktor, t.ex. lufttemperatur eller luftfuktighet. Det är därför viktigt att den klagande informeras om de olika faktorer som kan inverka på inomhusklimatet.

Temperaturer

Lufttemperatur

Lufttemperatur är ett allmänt mått på temperatur som inte tar hänsyn till strålning eller temperaturskillnad.

Operativ temperatur

Vid praktisk tillämpning används begreppet *operativ temperatur*. Den operativa temperaturen är ett sammanfattande mått av *lufttemperatur* och *strålningstemperatur*. Se vidare *Utförlig mätning*.

Strålningstemperatur

Strålningstemperatur är ett mått på strålningsutbytet med omgivande ytor i alla riktningar. Utbytet är ungefär lika med medelvärdet av ytornas temperaturer.

Påverkan på människan

Människan förlorar värme genom sin strålning till alla ytor som är kallare än den nakna huden eller klädernas yttemperatur, t.ex. till fönsterrutor vintertid men även till 20-gradiga innerväggar.

Hudtemperaturen varierar över kroppen mellan 30 grader och 34 grader vid komfortabel värmebalans. Temperaturen på huden är i genomsnitt 33 grader vid vila.

En av luftens viktiga funktioner är att kyla kroppen. Avkylningen ska vara lika stor som värmebildningen i kroppen för att ge en fullständig värmebalans.

Aktivitet

Personer som sitter stilla mycket har behov av högre temperatur. Skolbarn är exempel på grupper med behov av en temperatur på 22 grader i klassrum¹⁸.

Kläder

Klädernas yta har lägre temperatur än huden. Det beror på klädernas isoleringsförmåga. Men klädytans temperatur ligger några grader över lufttemperaturen och strålar därmed också värme till alla ytor utom radiatorer.

Kyla

Människan måste ständigt avge värme. Därför är det helt i sin ordning att alla ytor omkring oss har lägre temperatur än vad vi själva har. Ingen yta i vår omgivning behöver kännas varm vid beröring för att vi ska kunna känna oss varma.

Kalla golv

Undersökningar har visat att människor blir kalla om fötterna när de fryser även om golvet inte är kallt. Om man fryser om kroppen så att ett värmeunderskott uppstår prioriterar kroppen temperaturen invärtes och fötterna blir kalla. Med rätt fotbeklädning blir människor mindre känsliga för skillnader mellan golv- och rumstemperatur.

Radiatorer

I välisolerade hus blir radiatorns yttemperatur lägre än 32 grader under största delen av uppvärmningssäsongen. Radiatorn känns kall vid beröring därför att temperaturen är lägre än hudtemperaturen. Det förklarar missuppfattningen att radiatorerna måste kännas varma för att avge värme. Människor är ofta vana vid de mycket varma radiatorer som finns i dåligt isolerade hus.

¹⁸ www.av.se/amnessidor/skolweb/regler/skallvara/temperatur.asp.

Strålningsskillnader

När en person klagar på drag beror det sällan på för höga lufthastigheter, utan på strålningsskillnad. Om det är stor skillnad i värmeavgivning vid strålning i olika riktningar bildas strålningsdrag. Människan avger värme genom strålning mot relativt kalla ytor som dåligt isolerade ytterväggar, fönster och balkongdörrar. Yttemperaturen på väggar, golv och tak är därför av stor betydelse.

Ojämn fördelning av klädseln eller för lite kläder kan också ge en känsla av drag.

Solstrålning

Stora fönster mot soliga väderstreck kan bidra till att temperaturen blir hög i bostäder eller lokaler. Solens strålar består av kortvågig och långvågig temperaturstrålning. Den kortvågiga solstrålningen omvandlas till värmeenergi när den går igenom fönsterglas och absorberas av väggar och föremål. Återstrålningen blir långvågig lågtemperaturstrålning som inte direkt kan passera genom fönsterglas. Grunden är ett fenomen som kallas växthus-effekten och den förklarar att det kan bli varmare inomhus än utomhus¹⁹.

Solskydd

Utvändig solavskärmning hindrar solstrålarna från att komma in och är det effektivaste solskyddet. Det finns även olika typer av fönsterglas som hindrar den kortvågiga solstrålningen att tränga igenom glaset. Svenska solskyddsförbundet är en branschorganisation som har påbörjat forskning för att få vetenskapliga och objektiva mätningar utförda av olika solskydd under jämförbara förhållanden. Det sker tillsammans med institutionen för byggnadskonstruktionslära vid Lunds Tekniska Högskola.

Projekteringsverktyg

Forskningen har resulterat i ett projekteringsverktyg som kallas ParaSol. Det kan användas utan kostnad för att beräkna lämpligt solskydd.

Lufthastighet

Drag

Ett av de vanligaste klagomålen på ventilation gäller besvärande drag. En form av drag orsakas av en luftström (*konvektion*) som ger en lokal avkylning av kroppen och som kan kännas obehaglig.

¹⁹ Fukthandbok, Svensk Byggtjänst, Lars-Erik Nevander och Bengt Elmarsson m.fl.

Orsak – åtgärd

Orsakerna till drag kan vara många, t.ex. felaktigt fungerande ventilation. Men drag kan även orsakas av de termiska förhållandena i ett rum (se avsnittet Strålningsskillnad). Åtgärder mot drag kan vara att förvärma tilluften eller reducera tilluftshastigheten med en mer spridd inblåsning av luften.

Korsdrag

I offentliga lokaler med bristfällig eller otillräcklig ventilation är det inte ovanligt att lokalerna fönstervädras även vintertid för att kompensera ventilationen. Det leder ofta till ett oönskat kalldrag. Vädring sker lämpligast med korsdrag under en kort tid. Luften byts då ut utan att lokalerna kyls ner.

Obehagligt drag

Större otätheter, olämpligt placerade eller felaktigt konstruerade luftintag kan orsaka obehagligt drag. Drag från mindre otätheter vållar i regel inga olägenheter.

Behagligt drag

Drag vid varma förhållanden är inte lika besvärande som motsvarande lufthastighet vid kalla förhållanden. Högre lufthastigheter än 0,15 m/s kan därför accepteras när det råder varma förhållanden. Vid mycket varm väderlek kan fläktar som orsakar betydligt högre lufthastigheter än riktvärdet²⁰ vara en nödvändig tillfällig åtgärd.

Konvektion – dragkänslighet

Värmeavgången genom konvektionen från kroppen beror i hög grad på lufthastigheten runtomkring. En liten ökning av lufthastigheten i en miljö med nästan stillastående luft ökar värmeavgången från kroppen betydligt²¹. Det är förklaringen till att många människor reagerar på drag.

Kallras

Drag kan också uppkomma genom så kallat kallras, som till exempel när en kall fönsteryta kyler luften närmast fönstret. Den kalla luften är tyngre än varmare luft och får därför en nedåtriktad rörelse. En person som sitter intill ett fönster eller annan kall yta får en lokal avkylning av sina kroppsdelar och uppfattar det som drag.

²⁰ Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:15) om temperatur inomhus.

²¹ Ditt inomhusklimat, Fläkt och Industriförbundet.

Radiatorns betydelse

Det är viktigt att möbleringen inte hindrar den kalla luften från fönstret att värmas upp. Den varma luften stiger uppåt från radiatoren och värmer den kalla luften och hindrar därvid kallras. För att hålla en tillfredsställande temperatur mitt i ett rum är det viktigt att varje radiator har tillräcklig storlek och kapacitet och är placerad under fönstret.

Möblering

Det är viktigt att tänka på hur man möblerar ett rum. Om ett bord placeras intill fönstret leds kallraset ut i rummet och radiatoren värmer endast upp luften under bordet. Genom en felaktig placering av soffor, fåtöljer, blom-bord m.m. kan den uppåtgående varma luftströmmen från radiatoren brytas, varigenom det kan bli kallras till rummet. Nya fönster (gasfyllda, med tre-glas) har så hög temperatur på insidan att kallraset inte är lika besvärande och radiatoren kan ofta placeras fritt eller utelämnas helt.

Vertikal temperaturskillnad

Vertikal temperaturskillnad uppkommer vid *uppvärmning* i kombination med dålig isolering. Temperaturskillnaden blir minst vid golv- eller takvärme. Det är viktigt att radiatorerna är riktigt placerade. Låga temperaturer vid golv kan uppfattas som drag trots att inga höga lufthastigheter förekommer.

Relativ luftfuktighet

Den relativa luftfuktigheten (RF) i rumsluften styrs av temperaturskillnaden mellan ute- och inneluften. RF inomhus varierar kraftigt under året med låga värden på vintern och höga på sommaren. Fukt tillförs även från människors andning, svettning samt från matlagning och tvättning. Rekommenderad luftfuktighet är 30–70 procent relativ luftfuktighet (RF)²².

Fuktig luft

Alltför hög luftfuktighet kan orsaka fuktproblem och ökad risk för kvalster²³. Hög luftfuktighet kan bli ett problem när RF är över 70 procent.

Människans förmåga att objektivt ta ställning till luftens fuktighet är dåligt utvecklad. En sänkning eller höjning av temperaturen med någon grad tycks medföra att människan upplever att luftfuktigheten har ökat eller minskat mer än vad som faktiskt är fallet.

²² Svensk Standard SS-EN ISO 7730.

²³ Kriterier för sunda byggnader och material, rapport, 1998 Boverket.

Torr luft

Vid hög innetemperatur under den kalla årstiden blir den relativa fuktigheten låg. I fastigheter där luften förvärms kan den relativa luftfuktigheten under kalla perioder bli mycket låg, mindre än 15 procent. Torr luft med en RF på 20 procent och något lägre kan förekomma på vintern utan att orsaka besvär för människor. Torr luft kan påverka material t.ex. ytskiktet på linoleummattor.

Åtgärder

Besvär av torr luft kan ofta avhjälpas genom en sänkning av temperaturen. Om det förekommer klagomål över torr luft och det inte kan anses bero på för låg relativ luftfuktighet får man undersöka om andra källor inverkar på slemhinnorna, t.ex. luftföroreningar i form av förbränningsavgaser, cigaretttrök, emissioner från byggnader eller material inomhus.

Mer om fukt finns att läsa i *Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 1999:21) om tillsyn enligt miljöbalken – fukt och mikroorganismer*.

Statisk elektricitet

Problem med statisk elektricitet inne kan uppstå när den relativa fuktigheten är mindre än 40 procent. Uppladdning och urladdning påverkas av de elektriska egenskaperna hos de material som personen kommer i kontakt med, dvs. i första hand golvmaterial, luften (relativa fuktigheten), egna kläder inklusive skor samt rörelsesätt.

Uppladdningen kan variera från person till person och från rum till rum. Man kan anta att uppladdningarna medför risk för att damm hamnar på personens hud, förutom obehaget med själva urladdningen. Detta skulle kunna öka risken för hudsymptom²⁴.

²⁴ Sundell J, Kukkonen E, Skåret E, Valbjörn O. Problem med inomhusklimatet. Utredningar, mätningar, åtgärder. ISBN 91-540-5791-4 Byggeforskningsrådet A8:1997 Stockholm 1997.

4. Nationella mål

Tillsynen enligt miljöbalken (MB) är en viktig del av arbetet med att nå de nationella miljö kvalitets- och folkhälsomålen.

Miljö kvalitetsmål

Ett av de fem grundläggande värden som utgör basen för delmål och åtgärder i arbetet med miljö kvalitetsmålen är Människans hälsa²⁵.

Socialstyrelsen har ett övergripande ansvar för att driva och utveckla arbetet med hälsofrågor nationellt, samt stödja detta arbete regionalt och lokalt.

God bebyggd miljö är ett av miljö kvalitetsmålen. Tillsyn av det termiska inomhusklimatet är en insats för att uppnå detta mål.

En sund inomhusmiljö kan bidra till en bättre hälsa. Flera hundra tusen människor upplever sådana besvär av inomhusmiljön att de får symtom som kan orsakas eller förvärras av brister i det termiska klimatet. Se vidare *Hälsoeffekter*.

Energimål

Delmål 7 under miljö kvalitetsmålet God bebyggd miljö anger att miljöbelastningen från energianvändningen i bostäder och lokaler minskar och är lägre år 2010 än år 1995. Detta ska bl.a. ske genom att den totala energianvändningen effektiviseras, för att på sikt minska.

Inomhusmiljö och energianvändning påverkar varandra ömsesidigt. Det är viktigt att den minskade energianvändningen inte innebär försämrad inomhusmiljö som kan orsaka olägenhet för människors hälsa.

Folkhälsomål

Det övergripande nationella målet för folkhälsoarbetet är att skapa samhällseliga förutsättningar för en god hälsa på lika villkor för hela befolkningen²⁶. Elva målområden har definierats.

Det målområde som framför allt berörs av denna handbok är Sunda och säkra miljöer och produkter.

²⁵ Svenska miljömål – delmål och åtgärdsstrategier, prop 2000/01:130, Riksdagens beslut 2001-11-23.

²⁶ Prop. 2002/03:35 Mål för folkhälsan.

Mål för handikappolitiken

Ett nationellt mål för handikappolitiken är att samhället ska utformas så att människor med funktionshinder i alla åldrar blir fullt delaktiga i samhällslivet. Det handikappolitiska arbetet ska inriktas på att identifiera och undanröja hinder för full delaktighet i samhället för människor med funktionshinder. För att skapa ett tillgängligare samhälle måste handikapperspektivet genomsyra alla samhällssektorer²⁷. Se vidare *Känsliga grupper*.

²⁷ Prop. 1999/2000:79 Från patient till medborgare.

5. Miljöbalken

Miljöbalken anger att bostäder och lokaler för allmänna ändamål ska användas på ett sådant sätt att olägenheter för människors hälsa inte uppkommer²⁸. En bostad ska särskilt ge betryggande skydd mot bland annat värme, kyla, drag och fukt²⁹.

Allmänna råd

Med stöd av miljöbalken har Socialstyrelsen givit ut allmänna råd som rör bedömningen av olägenheter för människors hälsa i samband med inomhusklimat. *Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:15) om temperatur inomhus* anger riktvärden för bedömning (se vidare under Bedömning). Råden gäller för både bostäder och allmänna lokaler.

Egenkontroll

Miljöbalken ställer krav på att verksamhetsutövaren ska ha kännedom om miljösituationen i sina fastigheter.

Verksamhetsutövaren

Verksamhetsutövare är fastighetsägare som hyr ut bostäder och lokaler samt styrelsen i en bostadsrättsförening. Även de som bedriver en verksamhet i hyrda lokaler är att betrakta som verksamhetsutövare. Ansvarsförhållandet för inomhusmiljön mellan fastighetsägare och verksamhetsutövare får avgöras från fall till fall.

Verksamhetsutövaren ska enligt miljöbalkens kap.26 §19 fortlöpande planera och kontrollera verksamheten för att motverka eller förebygga att olägenheter för människors hälsa uppstår.

²⁸ Kap.9 §9 Miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd.

²⁹ §33 Förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd.

Egenkontrollen kan bland annat innehålla

- funktionskontroll av värmesystemet
- kontrollmätning av inomhustemperaturen
- kontroll av nyttjanderättshavarens upplevelse av inomhusklimatet
- rutin för hantering av klagomål.

Exempel på egenkontroll

Idag finns det flera system för att kontrollera upplevelsen av inomhusklimatet. I en liten fastighet kan det räcka med att systematiskt intervjua de som bor eller vistas där.

I större fastigheter används ofta enkäter. Stockholms-, Örebro-³⁰ och Göteborgsenkäten³¹ är exempel på verktyg som kan användas vid besvärstudier. Enkäterna har använts under lång tid för att kartlägga innemiljön i offentliga lokaler.

De system som finns har ofta upprättats av en sammanslutning av organisationer och företag som har haft ett behov av miljöinventering. I systemen kan ingå inventering av innemiljön. Även andra parametrar som energianvändning kan ingå. Nedan ges två exempel på möjliga metoder för att inventera inomhusmiljön, där man även beaktar upplevelsen av klimatet.

Miljöinventering av innemiljön i befintlig bebyggelse – MIBB

Utgångspunkt

Byggnadens innemiljö bedöms genom att man utgår från de boendes erfarenheter och upplevelser av innemiljön. Förutsättningen är ett nära samarbete mellan de som bor i, äger och förvaltar fastigheten. Parterna deltar aktivt i inventeringsarbetet. Detta skiljer MIBB från andra metoder.

Enkät och mätning

MIBB består av en enkät till de boende med frågor om bland annat temperatur, fukt, luftkvalitet, ventilation, ljud, ljus, ohyra och vatten. Dessutom görs besiktningar av lägenheter samt enklare mätningar.

Riskbedömning – åtgärder

Fördjupade undersökningar görs vid behov och brister avhjälpas. Förutom innemiljön ingår även en energideklaration av fastigheten.

³⁰ Byggsektorns kretsloppsrad, www.kretsloppsradet.com/verktyg/.

³¹ Miljöförvaltningen, Göteborg.

Upphov

Fem organisationer står bakom MIBB: Hyresgästföreningen, Sveriges Allmännyttiga Bostadsföretag (SABO), Fastighetsägarna, HSB och Riksbyggen. Ytterligare information kan man få av någon av dessa organisationer eller på MIBB:s hemsida.³²

EcoEffect

Utgångspunkt

Metoden har som utgångspunkt människors hälsa, biologisk mångfald och tillgång till naturresurser. Miljöbedömningar görs av inomhusmiljön, energianvändningen, materialanvändningen, utemiljön och livscykelkostnaderna.

Enkät och mätning

Hur fastighetens inomhusmiljö påverkar människan inventeras med hjälp av en enkät och enkla mätningar. EcoEffect har olika enkäter för bostäder, kontor och skolor. Bostadsenkäten behandlar inomhusmiljöfaktorer som termiskt klimat, trivsel, luftkvalité, buller, dagsljus och belysning.

Riskbedömning

Strävan är att bestämma risken för att människor ska påverkas negativt när de använder en byggnad. Man bedömer även risken för att byggnaden ska bidra till samhällets olika miljöproblem. Det gäller påverkan från både byggnadens material och utformning.

Upphov

Enkäten har tagits fram av bland annat Kungliga tekniska högskolan med finansiering av Formas (Forskningsrådet för miljö, areella näringar och samhällsbyggande), och flera andra företag och organisationer.³³

³² Länk via Hyresgästföreningen.

³³ Högskolan i Gävle, KTH – Innehusmiljö – EcoEffect.

6. Andra lagkrav, riktlinjer och standarder

Arbetsmiljölagen (AML)

Arbetsmiljöverket ansvarar för arbetsmiljön enligt arbetsmiljölagen. Tillsynen sköts av Arbetsmiljöverket. Arbetsmiljölagen ger de yttre ramarna för vad som gäller för miljön på en arbetsplats³⁴. Arbetsmiljöverket ger ut föreskrifter och allmänna råd som preciserar vilka krav som ställs på arbetsmiljön.

Miljöbalkens krav på egenkontroll motsvaras av föreskrifterna om *systematiskt arbetsmiljöarbete*³⁵. Systematiskt arbetsmiljöarbete är arbetsgivarens arbete med att undersöka arbetsförhållanden, bedöma risker för ohälsa och olycksfall i arbetet, vidta åtgärder och kontrollera de åtgärder som vidtagits.

En grundläggande föreskrift, med tillhörande allmänna råd, gäller *arbetsplatsens utformning*³⁶. I § 31 finns grundkravet att ”arbetsplatser inomhus, arbetslokaler och personalutrymmen skall ha lämpligt termiskt klimat”.

Arbetsmiljöverkets rekommendation för bl.a. skolor är en komforttemperatur av 22 grader i klassrum³⁷.

Boverkets byggregler (BBR)

Boverket ansvarar för regler vid nybyggnation av byggnader. Boverkets byggregler, BBR kapitel 6:4 anger vilka temperaturer som en byggnad ska kunna uppnå. Värmeinstallationer ska utformas så att rumsluftens temperatur inte sjunker avsevärt vid extremt låga utetemperaturer.

För rum där personer vistas mer än tillfälligt, ska den dimensionerande utetemperaturen väljas så att rumsluftens temperatur sjunker högst 3 grader Kelvin vid sådana extrema utetemperaturer som infaller högst en gång på

³⁴ Arbetsmiljölagen (1977:1160).

³⁵ Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter om systematiskt arbetsmiljöarbete, AFS 2001:1.

³⁶ Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter om arbetsplatsens utformning, AFS 2000:42.

³⁷ www.av.se/amnessidor/skolweb/regler/skallvara/temperatur.asp.

20 år. Underlag för bestämning av dimensionerande lämplig utetemperatur finns i Svensk Standard 02 43 10.

Boverkets rapport ”Kriterier för sunda byggnader och material” rekommenderar en *operativ temperatur* på 20–24 grader.

Branschens riktlinjer

De stora bostadsföretagen i Sverige har ofta överenskommelser med de lokala hyresgästföreningarna om vilka temperaturgränser som rekommenderas. Vissa fastighetsägare väljer att införa individuell reglering. De boende betalar då enbart för sin förbrukade energi. Många frågetecken finns fortfarande kring individuell reglering. Vad ska mätas, temperatur eller energiförbrukning? Hur ska det mätas? Hur justerar man för lägenhetens läge i fastigheten – gavel, mitt i, lågt eller högt upp i huset? Se vidare *Individuell reglering av temperaturen*.

Exempel från södra Sverige:

Sveriges Allmännyttiga Bostadsföretag (Sabo) har som riktlinjer 18 grader på natten och 20 grader på dagen. En del av de anslutna fastighetsägarna håller andra temperaturer än de rekommenderade.

Burlövsbostäder tillämpar 21 grader över hela lägenhetsbeståndet. Bolaget följer utvecklingen av olika avläsningssystem för individuell reglering av temperaturen i varje lägenhet.

Drott uttrycker i sin interna miljödeklaration att man håller 20 grader på dagen respektive 18 grader på natten.

Lunds Kommunala Bostad AB (LKF) håller på att installera *komfortvärme*. I hyran ingår 21 grader. Väljer man att ha lägre temperatur minskar hyran med 5 kr/m² och grad. Vill man ha högre temperatur höjs hyran med 5 kr/m² och grad.

Malmö Kommunala Bostads AB (MKB) håller 21 grader på dagen och 18 grader på natten

Stena Fastigheter i Malmö har som norm att den kallaste lägenheten ska hålla 21 grader under dygnets kallaste del. Men en diskussion pågår om att ändra till 20 grader på dagen och 18 grader på natten. Orsaken är de ökande energikostnaderna och de gällande riktvärdena.

Stena ska inte införa nattsänkning, men anser att om utetemperaturen förändras och huset på grund av tröghet inte hinner med ska det vara tillåtet att ha 20 grader under en kort stund.

Stena har undersökt möjligheten till individuell reglering. Intresse finns att införa en sådan. En förutsättning är att det blir besparingsmöjligheter för

både hyresgäster och fastighetsbolag. Installationen är dyr och det krävs ett stort arbete inom förvaltningen.

Sammanställning av exempel på branschens riktlinjer

Fastighetsägare	Temperatur °C	Individuell reglering
Burlöv	21	Nej
Drott	20 (natt 18)	Nej
LKF	21	Ja
MKB	21 (natt 18)	Nej
Sabo	20 (natt 18)	Nej
Stena	21*	Nej

* förslag att ändra till 20 °C dag och 18 °C natt.

Standarder

Standarden ”*Neutrala termiska miljöer – bestämning av indexen PMV (Predicted Mean Vote) och PPD (Predicted Percentage Dissatisfied) samt fastställande av betingelser för termisk komfort*” (SS-EN ISO 7730) fastställdes på 1970-talet. PMV-skalan är en femgradig skala som anger hur människor upplever inomhusklimatet vid olika aktiviteter och klädsel. Den kompletterande PPD-skalan anger hur många som vid givna förutsättningar kan förväntas vara missnöjda med det inomhusklimatet.

Denna standard bygger på en *komfortekvation*³⁸ som Ole Fanger (Tekniska Högskole, Danmark) tog fram under 1960-talet, genom att människor i klimatkammare fick ange sin upplevelse av termisk komfort vid olika förutsättningar, t.ex. skiftande klädsel och aktiviteter.

Förslag på klassindelning – revidering av standarden

Om SS-EN ISO 7730 uppfylls i en byggnad, räknar man med att minst 80 procent av användarna är nöjda med inomhusklimatet. Den revidering av standarden som pågår föreslår en klassindelning av andelen missnöjda. Tanken är att det ska vara möjligt för länder att ”välja” klass beroende på klimat, energi, miljö och vad som är tekniskt och ekonomiskt möjligt³⁹.

För drag finns denna typ av klassindelning för ventilerade byggnader. Ett *dragindex*⁴⁰ uttrycker hur många personer, uttryckt i procent, som förväntas vara störda av draget. Kategori A, B och C anger att mindre än 15, 20 eller 25 procent är störda.

³⁸ Neutrala termiska miljöer, Svensk Standard SS-EN ISO 7730.

³⁹ B.W. Olesen, Ph.D. Introduction to the new revised draft of EN ISO 7730.

⁴⁰ Teknisk CEN-rapport CR 1752.

Standard för ergonomi och mätutrustning

Ergonomi för termiskt klimat – Instrument för mätning av fysiska storheter (SS-EN ISO 7726) anger förutsättningar och metoder för hur man mäter och beräknar det termiska klimatet. Dessutom definieras begrepp samt kraven på mätutrustningen.

7. Utredning vid klagomål

Verksamhetsutövarens ansvar

I miljöbalkens kapitel om tillsyn⁴¹ finns bestämmelser om undersöknings-skyldighet. Där anges att verksamhetsutövaren är skyldig att göra de undersökningar av verksamheten som behövs och åtgärda eventuella brister. Det innebär att verksamhetsutövaren kan behöva göra mätningar och andra kontroller vid klagomål på inomhusklimatet. Se vidare *Egenkontroll*.

Kontroller

Kontroller som kan bli aktuella är funktionskontroll av värmesystemet, kontrollmätning av inomhusklimatet samt kontroll av nyttjanderättshavarens upplevelse av inomhusklimatet.

I *Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:15) om temperatur inomhus* anges vilken metod som bör användas vid mätningar. Internationellt standardiserade mätmetoder kan också användas. Se vidare *Standarder*.

Miljönämndens ansvar

Miljönämndens uppgift är att följa upp verksamhetsutövarens utredning och eventuella åtgärder.

Om klagomålet eller misstanken om olägenheten för människors hälsa kvarstår, behöver miljönämnden bedöma den utredning som har gjorts och vid behov göra egna mätningar enligt handbokens *indikerande mätning*. Därefter tar miljönämnden ställning till om klagomålet kan innebära en olägenhet för människors hälsa enligt Socialstyrelsens allmänna råd. Miljönämnden kan förelägga verksamhetsutövaren om åtgärder alternativt fortsatt utredning enligt handbokens *utförligare mätning*.

⁴¹ 26 kap. MB.

Utredning

Det finns en god överensstämmelse mellan människans upplevelse av vad som är ett bra inomhusklimat och fysikaliskt mätbara storheter som lufttemperatur, medelstrålningstemperatur från ytor, lufthastighet och luftfuktighet.

Kontroll av det termiska inomhusklimatet kan utföras i två steg. Syftet med strategins två steg är att förenkla utredningen vid klagomål. En utredning inleds normalt med en indikerande mätning; se nedan.

Fortsatt utredning med utförlig mätning görs om lufttemperaturen underskrider 20 grader (22 grader för känsliga grupper) eller om drag påvisas. Fortsatt utredning görs även vid för höga temperaturer.

De mätningar som redovisas i denna strategi baseras på Svensk Standard SS-EN ISO 7726, *Ergonomi för termiskt klimat – Instrument för mätning av fysiska storheter*, se vidare *Standarder*.

Indikerande mätning

Indikerande mätning kan innehålla kontroll och bedömning av

- lufttemperatur
- golvtempertatur
- luftrörelser

Denna kontroll används som ett första steg för att få en uppfattning om det termiska inomhusklimatet. Vid specifika klagomål på exempelvis golvkyla, strålningskyla eller strålningsvärme kan en *utförlig mätning* göras direkt.

I bostadsutrymmen är skillnaden mellan lufttemperatur och operativ temperatur oftast mindre än 1 grad och sällan mer än 2 grader⁴². Det gör att det kan vara tillräckligt att mäta lufttemperatur med ett direktvisande mätinstrument.

Visar mätningen på en temperatur under +18 grader är den operativa temperaturen inomhus normalt lägre än +18 grader, om det är kallare utomhus än inomhus.

Lufttemperaturen kan ligga på såväl 18, 19 som 20 grader utan att den *operativa temperaturen* når upp till +18 grader. Det beror på att strålningsförlusterna till omkringliggande ytor kan vara stora.

Den operativa temperaturen kan ibland vara högre än lufttemperaturen på grund av strålningsvärme från ett varmt tak. Den kan också vara lägre på grund av kalla golv eller väggar i dåligt isolerade byggnader, dåligt isolerade fönster m.m.

⁴² Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut, SP-RAPPORT 1993:01 2:a upplagan, Att undersöka innemiljö.

Mätare för lufttemperatur

Lufttemperaturen kan mätas med en lufttermometer. Att använda en registrerande lufttemperaturmätare (logger) är oftast bäst eftersom den registrerar och samlar mätvärden under en längre tid. Även en termograf eller hygrotermograf kan användas.

Mätare för golvtemperatur

Golvtemperatur kan mätas med kontakttermometer.

Kontroll av luftrörelser

Kontroll av luftrörelser utförs enklast med indikatorrök.

När kan mätningen avslutas?

Vid lufttemperaturer över +20 grader och om en kontroll av luftrörelserna inte visar att det förekommer drag, kan utredningen normalt avslutas⁴³. Hänsyn behöver dock tas till om det gäller känsliga personer respektive känsliga grupper. I sådana fall kan det finnas behov av att gå vidare med *utförlig mätning* för att kontrollera att den operativa temperaturen inte underskrider 20 grader.

Utförlig mätning

Utförlig mätning kan innehålla kontroll och bedömning av

- operativ temperatur
- strålningstemperaturskillnad
- vertikal lufttemperaturskillnad 0,1–1,1 meter över golv
- ytemperatur på golv.

Vid förekomst av drag mäts även lufthastigheten med hjälp av lufthastighetsmätare⁴⁴ eller rök och tidtagning.

Luftfuktighet mäts normalt inte.

Operativ temperatur

Operativ temperatur är medelvärdet av lufttemperaturen och medelstrålningstemperaturen från omgivande ytor. Den ger en god uppfattning om det termiska klimatet i en bostad eller i liknande lokaler.

Den operativa temperaturen har betydelse för kroppens totala värmebalans, medan andra mått kan behöva användas i vissa fall för att bedöma

⁴³ Anvisning om boendehälsa, Social- och hälsovårdsministeriets handböcker 2003:2 (Finland).

⁴⁴ Se bilaga 1.

riskan för lokalt obehag i vissa kroppsdelar, t.ex. kalla fötter, varmt huvud, drag i nacken m.m. Exempel på mått är *riktad operativ temperatur* (ROT) och *strålningstemperaturskillnad* (A tpr).

Operativ temperatur kan mätas med bland annat följande instrument:

- globtermometer
- kubtermometer
- ellipstermometer.

Globtermometern

En vanlig metod för att mäta strålningsbidraget vid klimatmätning är att använda globtermometern. Instrumentet är enkelt och praktiskt värdefullt för att få ett fysiologiskt tillräckligt mått på den kombinerande effekten av lufttemperatur och strålningsvärme. Globtermometern är konstruerad så att en termometer är insatt i ett luftfyllt svartmålat klot med 15 cm diameter.

För att bedömma olägenhet för människors hälsa är denna mätmetod tillräcklig. Den temperatur som uppmäts med globtermometern kallas för globtemperatur och motsvarar närmast den operativa temperaturen.

Observera att globtermometern behöver en inställningstid på ca 25 minuter. För att spara tid kan man använda andra instrument som har betydligt kortare inställningstid.

Kubtermometern

Kubtermometern är en liten polystyrenkub som på varje sida har en tunn svartmålad kopparfolie. Kuben mäter värmeutbytet mellan kubens ytor och motstående ytor i de sex olika riktningarna.

Ellipstermometern

Ellipstermometern har en mätkropp, som utformats så att den motsvarar människokroppens proportioner bättre än vad en glob gör.

Svart metallklot

Ett enkelt sätt att indikera den operativa temperaturen är att förse givaren på en lufttermometer med ett svartmålat ihålligt metallklot. Sådana finns att köpa hos vissa försäljare av mätinstrument.

Beräkning

Den operativa temperaturen kan även beräknas; se SS-EN ISO 7726.

Ekvivalent temperatur

Ekvivalent temperatur liknar mest människans upplevelse av temperaturen genom att inte bara den operativa temperaturen mäts utan även lufthastigheten.

Ekvivalent temperatur mäts med en speciell globtermometer uppvärmd till 37 grader. Klädernas isoleringsförmåga (clo-värde) och personens aktivitetsnivå (met) ställs in. Eftersom lufthastigheten i bostäder och lokaler inte bör överstiga 0,15 m/s enligt *Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:15) om temperatur inomhus* har lufthastigheten oftast försumbar betydelse. Därför behöver denna mätning normalt inte göras.⁴⁵

Genomförande av mätningar

Extrem utetemperatur

För att kunna bedöma om mätningen gjorts vid en för orten extrem utetemperatur, se vidare *Bedömning*, mäts utetemperaturen före och efter mätningen. Om utomhustemperaturen varierar mycket under mätperioden eller har varierat kraftigt dagarna före, mäts inomhustemperaturen under flera dagar med registrerande instrument. Den kan också mätas två gånger med några dygns mellanrum.

Övrigt

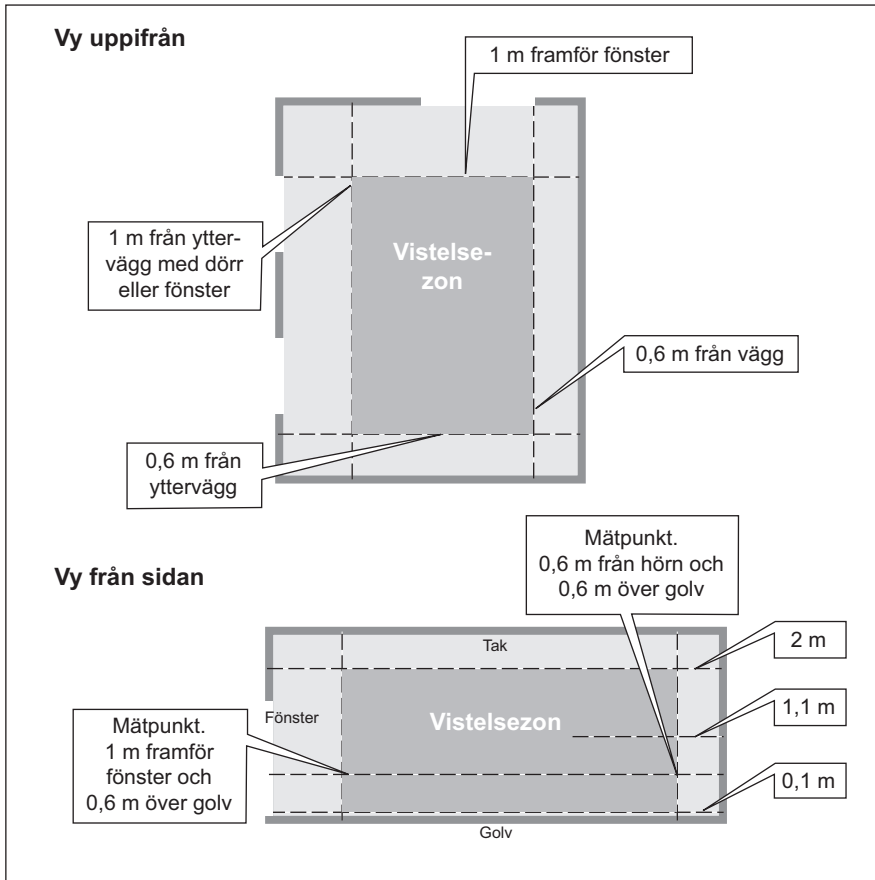
Det är också viktigt att kontrollera att låg lufttemperatur inte beror på tillfällig störning i värmesystemet. Alla mätningar utgår från en sittande person. Mättiden beror på vilka mätinstrument som används.

Kalibrering

Olika mätinstrument har olika intervall för kalibrering. I mätprotokollet är det lämpligt att ange när och hur kalibrering har skett och hur länge kalibreringsintyget är giltigt.

⁴⁵ Sundell J, Kukkonen E Skåret E, Problem med inomhusklimatet. Utredningar, mätningar, åtgärder. ISBN 91-5405791-4. Byggeforskningsrådet A8:1997, Stockholm 1997.

Mätpunkter



Figur 1. Mätpunkter

Lufttemperaturen och den operativa temperaturen mäts på minst två ställen i det aktuella rummet, dels 1 meter framför ett fönster 0,6 meter ovanför golvet, dels i ett hörn 0,6 meter från vardera väggen och 0,6 meter över golvet (figur 1). Vid klagomål mäts temperaturen även på de platser i rummet där de klagande känner besvär.

Strålningstemperaturskillnaden bestäms 0,6 meter över golvet. Mätinstrumenten får inte vara utsatta för direkt solljus.

Lufthastigheten och den vertikala lufttemperaturskillnaden undersöks vid samtliga mätpunkter och genom mätning 0,1 meter och 1,1 meter över golv. Detta motsvarar fot- och huvudhöjd för en sittande person.

Ytterligare mätningar för att utreda orsaken till klimatproblem

Verksamhetens ägare ansvarar även för att utreda orsaken till klimatproblemen. Mätningar kan behöva göras för att kontrollera t.ex. luftläckage och köldbryggor.

Jämförande mätningar

Kontroll av förekomst av köldbryggor och otätheter kan göras med en infraröd termometer. Skillnader i ytemperatur i framförallt golv-, vägg- och takvinklar kan tyda på otätheter eller dålig isolering. Vid denna typ av jämförande mätningar behöver inte instrumentets mätosäkerhet på ca ± 2 grader beaktas⁴⁶.

Även värmekameror kan användas för sådan kontroll. Luftläckagepunkter lokaliseras genom att resultaten av undertrycksmätningarna jämförs med resultaten av värmekameraundersökningen, som gjorts i en normalsituation⁴⁷.

Icke jämförande mätningar

Vid icke jämförande mätningar måste materialets strålningsfaktor kontrolleras med en ytgivare så att instrumentet kan ställas in. Man kan hoppa över det här steget om mätningen av ytemperaturen enbart görs för att leta skillnader i temperatur och förekomst av köldbryggor och luftläckage.

Moderna huskonstruktioner är vanligtvis isolerade så att det inte skiljer mer än 1 grad mellan temperaturen på ytterväggens insida och inomhusluften⁴⁸.

Dokumentation

De mätningar som har gjorts, dokumenteras förslagsvis enligt protokoll i bilaga 2.

⁴⁶ Instrumenttillverkarens uppgift (Pentronic).

⁴⁷ Anvisningar om boendehälsa, Social- och hälsoministeriets handböcker 2003:2 sid. 20.

⁴⁸ Funktionskrav avseende låg energianvändning i bostäder, Rapport EFFEKTIV 2003:06.

8. Bedömning

Miljöbalken⁴⁹ anger att bostäder och lokaler för allmänna ändamål ska brukas på ett sådant sätt att olägenheter för människors hälsa inte uppkommer.

Utrymmen som omfattas

Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:15) om temperatur inomhus omfattar utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt. Exempel på sådana utrymmen är kök, sovrum, vardagsrum, badrum, klassrum och lekhallar.

Extrema väderförhållanden

Extrema väderförhållanden, liksom vad som ska betraktas som *långvarigt* och *kortvarigt* måste bedömas av miljönämnden. Visst stöd kan fås från Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI) som definierar värmebölja som en sammanhängande period av dygn då temperaturen någon gång under dygnet överstiger 25 grader. Arbetsmiljöverket betraktar ca 1 vecka som kortvarig värmebölja.⁵⁰

Krav på fortsatt utredning

Enbart risk⁵¹ för människors hälsa räcker för att ställa krav på utredning eller åtgärdande. Ingen behöver således ha blivit sjuk eller fått medicinska besvär för att det ska vara fråga om olägenhet för människors hälsa.

Byggnaden och dess installationer ska skötas och underhållas så att den behåller sin funktion under den tid byggnaden används, och så att de termiska faktorerna kan hålla värden som beskrivs i avsnittet om temperaturgränser⁵².

⁴⁹ Kap. 9, § 9 MB.

⁵⁰ www.av.se/amnessidor/klimat/hurvarmt.shtm#hur

⁵¹ Kap. 26, § 22 MB.

⁵² Lag (1994:847) om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk m.m.

Vid bedömningen av om en indikerande mätning ska leda till fortsatt utredning, tas hänsyn till de indikerande värden som anges i *Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:15) om temperatur inomhus*, tabell 1.

Olägenhet för människors hälsa

Vid bedömning av olägenhet för människors hälsa bör man använda riktvärden enligt tabell 2 och ta hänsyn till

- personer som är något känsligare än normalt
- rummets vistelsezon, termiska klimat, avsedda användningssätt och
- aktivitet

Små rum

Rum som till storleken är mindre än normalt, exempelvis vid ”compact living”, kan bedömas ha en annan vistelsezon än vad som anges i de allmänna råden om temperatur inomhus. Om man bara kan möblera utanför vistelsezonen tar man hänsyn till det vid mätning och bedömning.

Tabell 1. Indikerande värde för fortsatt utredning⁵³

1. Lufttemperatur	Under 20 °C
2. Lufttemperatur	Över 24 °C
	Över 26 °C sommartid
3. Golvtemperatur	Under 18 °C

⁵³ Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:15) om temperatur inomhus.

Tabell 2. Värden för bedömning av olägenhet för människors hälsa⁵⁴

	Riktvärden	Rekommenderade värden
1. Operativ temperatur	Under 18 °C ¹	20–23 °C ²
2. Operativ temperatur, varaktigt	Över 24 °C ³	
3. Operativ temperatur, kortvarigt	Över 26 °C ⁴	
4. Skillnad i operativ temperatur mätt vertikalt 0,1 och 1,1 m över golvet		Ej över 3 °C
5. Strålningstemperaturskillnad Fönster – motsatt vägg		Ej över 10 °C
Tak – golv		Ej över 5 °C
6. Luftens medelhastighet		Ej över 0,15 m/s ⁵
7. Ytemperatur, golv	Under 16 °C ⁶	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 Vid inomhustemperatur över 24 °C kan högre lufthastigheter accepteras.

⁶ För känsliga grupper, 18 °C.

Kalla förhållanden

Om den operativa temperaturen är lägre än 18 grader (20 grader) och utetemperaturen bedöms vara extrem för orten görs en speciell värdering. Hur lång tid har den låga utetemperaturen varat? Hur används den aktuella byggnaden?

Under extrema köldperioder kan olägenhet för människors hälsa inte undvikas helt.

Personer med funktionsnedsättningar som sitter stilla mycket och speciellt de som har lågt blodtryck eller cirkulationsbesvär kan behöva en högre temperatur än riktvärdet⁵⁵. Många människor med olika funktionsnedsättningar vistas numera i det egna hemmet i stället för på institution. Se vidare *Känsliga grupper*.

^{54–55} Socialstyrelsens allmänna råd (SOSFS 2005:15) om temperatur inomhus.

Golvtemperatur

Golvkyla kan bero på dålig isolering, lokala köldbryggor från t.ex. balkar från balkonger, ouppvärmade utrymmen som portaler och cykelförråd under ett golv men också på olämplig luftskiktning. Det senare kan uppstå trots att golvet är välisolerat.

Varma förhållanden

Temperaturen kan bli för hög om t.ex. en lägenhet eller barnstuga gränsar till ett pannrum, en undercentral, ett bageri eller annan varm lokal med dålig värmeisolering i väggar, golv eller tak. När det gäller för hög temperatur kan kylanläggningar behövas i vissa fall. Även om inte rumstemperaturen är för hög kan ett varmt golv medföra obehag.

Användning av utrymmen kan medföra hög värmealstring från t.ex. datorer, hushållsapparater och personbelastning. Det är därför viktigt att man har en väl anpassad ventilation. Se även Socialstyrelsens kunskapsöversikt *Ventilation och hälsoskydd*.

Solinstrålning

Kraftig solinstrålning kan vara en orsak till hög inomhustemperatur. Idag byggs framför allt bostäder med stora fönsterytor mot söder och väster. Många av dessa bostäder har bristfälligt solskydd och får för hög inomhustemperatur på grund av solinstrålning. Se vidare *Solstrålning*.

Lufthastighet

Luftflöden som upplevs som drag kan bero på bl.a. otätheter i klimatskal, kallras från fönster, strålningskyla, vertikal temperaturskiktning samt utformning av ventilationssystem och placering av till- och frånluftsdon.

Styrkan i luftrörelsen har betydelse för upplevelsen av drag. Den är högst i fläktventilerade lokaler, speciellt när tilluftshastigheten är hög, och den är lägst i naturligt ventilerade lokaler.

Snabba variationer i lufthastigheten kan också leda till drag, även om medelhastigheten är låg. Vid inomhustemperaturer över 24 grader är en lufthastighet något över 0,15 m/s normalt inte besvärande eftersom det då ofta finns ett kylbehov. Tillfälligt högre lufthastigheter än 0,15 m/s kan därför accepteras vid till exempel värmeböljor.

9. Samarbete i frågor om temperatur och drag

Miljöbalken anger att miljönämnden ska samarbeta med andra tillsynsmyndigheter⁵⁶. De myndigheter som främst kan vara kopplade till miljönämndens tillsynsarbete med temperatur och drag är Arbetsmiljöverket, Generalläkaren och byggnadsnämnden i kommunen.

Arbetsmiljöverket

Om de som vistas i en byggnad omfattas av arbetsmiljölagen, kan samråd med Arbetsmiljöverket vara lämpligt. Några exempel på gemensam eller parallell tillsyn för miljönämnden och Arbetsmiljöverket är

- gemensam tillsyn av undervisningslokaler som skolor
- parallell tillsyn av samma lokaler, till exempel förskolor, vid arbetsmiljöproblem för personal och hälsoproblem för barn
- parallell tillsyn av byggnader med bostäder, eller bostadshus med allmänna lokaler där det finns arbetsplatser, till exempel kontor, butiker eller verkstäder.

Generalläkaren

Generalläkaren (GL) använder ofta Socialstyrelsens allmänna råd och föreskrifter som utgångspunkt för sin hälsoskyddstillsyn. Miljönämnden och GL kan också ha gemensam och parallell tillsyn.

Exempel på det är

- gemensam tillsyn av bostäder, undervisningslokaler och allmänna lokaler som ägs av försvarsmakten/Fortifikationsverket men utnyttjas av civila
- parallell tillsyn av byggnader med både militär och civil verksamhet.

⁵⁶ Kap. 26, § 6 MB.

Kommunala nämnder och bolag

Det är viktigt att man inom kommunen samarbetar med de nämnder som berörs av frågor om termiskt inomhusklimat, till exempel den nämnd som har hand om skolor och förskolor. Det kan även vara aktuellt att samråda med byggnadsnämnden om olägenheten misstänks vara orsakad av byggnadstekniska brister.

10. Individuell reglering av temperaturen

Många personer vill själva kunna reglera sin inomhustemperatur. Normalt sett kan människor själva reglera sin klädsel och aktivitet om de inte är nöjda med inomhusklimatet. Vissa grupper av handikappade har av fysiska och psykiska anledningar inte denna möjlighet. För dem är det termiska inomhusklimatet särskilt viktigt.

Erfarenheter visar att möjlighet att själv kunna styra temperatur och luft-hastighet⁵⁷ bidrar till att man upplever en god inomhusmiljö⁵⁸. Känslan av vanmakt⁵⁹ undanröjs och det individuella behovet kan tillfredsställas. I en större grupp människor är normalt 5 procent av människorna otillfredsställda med inomhusklimatet även om de har likartade förutsättningar i form av klädsel, aktivitet och operativ temperatur. Det innebär att om alla ska vara fullt nöjda så måste temperaturen kunna regleras individuellt.

Enklast och billigast är det att skapa möjlighet till individuell reglering av temperaturen när man bygger nya hus. Det finns exempel på att energi har sparats med bibehållen komfort vid individuell reglering av temperaturen.

Ett exempel är från Ringdansen i Norrköping där man har provat ett system, och där varje grads ändring av rumstemperaturen har resulterat i stora förändringar av kostnaderna för uppvärmning. Hyresgästen kan ställa om sin temperatur från maximala 24 grader ner till 18 grader. Alla förändringar av temperaturen sker med en ratt på en rumspanel. Dessutom finns en hemma/bortaknapp som med en tryckning sänker temperaturen till 18 grader alternativt höjer temperaturen till förinställt värde. En temperatursänkning sker lämpligast då man lämnar sin lägenhet för att gå till sitt arbete eller är borta en längre tid t.ex. åker till sitt lantställe över veckoslutet. Det står var och en fritt att efter egna önskemål variera sin bostadstemperatur mellan 18

⁵⁷ Olesen, B.W., 200X: Introduction to the new revised draft of EN ISO 7730. International Standards Organization. Geneva.

⁵⁸ Kriterier för sunda byggnader och material, rapport, 1998 Boverket.

⁵⁹ Muntlig uppgift från Olle Fanger, Danmarks tekniska universitet.

och 24 grader beroende på livsstil eller vad som känns komfortabelt. Många kanske sitter hemma om dagarna och vill ha det lite varmare, andra kanske tillbringar helgerna i ett fritidshus och kan då dra ner temperaturen på ett sparläge.

Forskningsprogrammet EFFEKTIV, som bedrivs inom Centrum för Effektiv Energianvändning, har tagit fram en rapport som sammanställer behovet, de tekniska möjligheterna och de typer av byggnader som lämpar sig för individuell reglering av rumsklimat⁶⁰. Rapporten berör främst kontorsmiljö men även skolmiljö.

⁶⁰ Individuell reglering av rumsklimat, Rapport EFFEKTIV 2001:07 Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut.

11. Kontakter

Myndigheter

- Arbetsmiljöverket www.av.se
- Boverket www.boverket.se
- Folkhälsoinstitutet www.fhi.se
- Generalläkaren www.hhv.mil.se/article.php?id=9678

Övriga

- Högskolan i Gävle,
Institutionen för teknik och byggd
miljö, laboratoriet för ventilation
och luftkvalitet www.hig.se
- Kungliga Tekniska Högskolan,
KTH www.kth.se
- Hyresgästföreningen www.hyresgastforeningen.se
- Sveriges Allmännyttiga
Bostadsföretag, SABO www.sabo.se
- Fastighetsägarna www.fastighetsagarna.se
- HSB www.hsb.se
- Riksbyggen www.riksbyggen.se

Mätning av termiskt klimat

Indikerande mätning

1. Lufttemperaturen. På varje mätpunkt mäts lufttemperaturen 0,1 meter och 1,1 meter över golvet och skillnaden bestäms.

Utförlig mätning

1. Operativ temperatur (t_o).

Givaren (glob-, kub- eller ellipstermometer) placeras 0,6 meter över golvet, 1 meter innanför fönstret. När givaren är inställd (1–25 minuter beroende på instrumentets inställningstid) avläses värdet. Vid vertikal temperaturskillnad mäts den operativa temperaturen 0,1 meter och 1,1 meter över golv.

2. Strålningstemperaturskillnaden (Δt_{pr}).

Mätning sker på samma plats som vid mätning av operativ temperatur.

- a) Används en givare för direkt mätning av planstrålningstemperatur, mäter man i riktning mot fönstret (t_{pr}^-) och i motsatt riktning (t_{pr}^+). Strålningstemperaturskillnaden bestäms som $\Delta t_{pr} = (t_{pr}^+ - t_{pr}^-)$.
- b) Används en kubtermometer, avläser man riktad operativ temperatur (ROT) i riktning mot fönstret (ROT⁻), och i motsatt riktning (ROT⁺). Strålningstemperaturskillnaden bestäms som $\Delta t_{pr} = k_{kub} \times (ROT^+ - ROT^-)$, där $k_{kub} \approx 2,0$.
- c) Ellips- och globtermometern kan också användas. En reflekterande avskärmning placeras på den ena sidan av givaren mot fönstret, och temperaturen mäts (t_o^+). Den reflekterande avskärmningen placeras på motsatta sidan av givaren mot rummet och temperaturen (t_o^-) mäts. Strålningstemperaturskillnaden bestäms som $\Delta t_{pr} = k \times (t_o^+ - t_o^-)$, där $k \approx 3-4$.*
Om rummet värms upp med takvärme görs mätningen om på samma plats med riktning mot tak och golv.
Största mätsäkerhet uppnås med metod a), minsta med metod c).

* Instrument- och spegelberoende faktor.

3. Lufthastigheten (va)

Luftrörelser mäts med en luftflödesmätare 0,1 meter och 1,1 meter över golv på samma mätplats.

Med indikatorrök kan man indikera om det finns luftrörelser.

4. Golvtemperaturen

Yttemperaturen mäts med kontaktermometer försedd med lämplig kontaktsensor. Golvtemperaturen får man genom att ta medelvärdet av fyra mätningar inom en kvadrat på 30×30 cm på samma mätplats där de övriga mätningarna görs.

5. Luftfuktigheten

Om klagomål eller besvär gäller torr eller fuktig luft mäts även luftens relativa fuktighet inne samt utomhus.

Bilaga 2

Exempel på mätprotokoll

Handläggare		Temperatur och drag				
		Datum				
Hyresgäst		Fastighetsägare				
Namn		Namn				
Adress		Adress				
Tfn	Mobiltel	Tfn	Mobiltel			
Utelufttemperatur °C		Vindhastighet m/s				
Mätinstrument		Fabrikat				
Typ		Kalibrering				
Mätpunkter		Framför fönster	I hörn	Mitt i rum	Annan punkt	Om annan punkt var
Golvtemperatur °C						
Lufttemperatur över golv °C		0,1 m				
		0,6 m				
		1,1 m				
		Skillnad mellan 1,1 och 0,1 m				
Lufthastighet, m/s (bedömt 3 min genomsnittsvärde)		0,1 m				
		1,1 m				
Operativ temperatur, t_o , 0,6 m över golv, °C						
Strålningstemperaturassymetri, Δt_o , 0,6 m över golv, °C						
Allmän bedömning Bl.a. karaktärisering av byggnaden i termiskt hänseende, bedömd upp- värmningskapacitet, värmeanord- ningens typ och dess funktion vid mätillfället, solbelastning, möble- ring, rummets användningssätt.						
Övriga mätuppgifter Här kan anges om riktad strålning- temperatur, golvttemperatur, relativ fuktighet etc Se vidare bilaga Mätning av termiskt klimat						