



Mätning av temperatur och relativ luftfuktighet

Detta Vårda väl-blad handlar om mätning av temperatur och relativ luftfuktighet (RF) i museer och kulturhistoriska miljöer. Här finns information om vilka instrument man använder, vad man ska tänka på vid val av mätinstrument och hur man mäter.

Varför mäta temperatur och relativ luftfuktighet?

Ett bra klimat för museiföremål och interiörer är en av hörnstenarna inom god samlingsförvaltning. Att ordna ett bra inomhusklimat är också ett kostnads-effektivt sätt att förebygga skador.

För hög luftfuktighet kan orsaka skador såsom korrosion och mögel och påskynda kemiska nedbrytningsprocesser. För låg luftfuktighet kan orsaka

sprickor i material såsom läder och trä. Fluktuationer mellan fuktigt och torrt kan orsaka spänningar som kan leda till sprickbildning.

Förutom temperatur och relativ luftfuktighet (RF), behöver man kontrollera ljus och luftföroreningar för att försäkra sig om ett bra bevarandeklimat. Läs mer om ljusmätning i Vårda väl-bladet *Ljusmätning* (www.raa.se/vardaval).



Foto: Riksantikvarieämbetet.

Tänk på att en liten förändring i temperatur kan orsaka stor förändring i relativ luftfuktighet.

Klimatriktlinje och mätrutiner

Inom organisationen bör man utarbeta en riktlinje för inomhusklimatet, där man specificerar vilket klimat man strävar efter att uppnå i de olika utrymmena. En klimatriktlinje bör omfatta spannr för temperatur och relativ luftfuktighet samt även ljus och luftföroreningar. För att komma fram till en klimatspecifikation behöver man göra en riskbedömning för samlingarna. Hur känsliga är föremålen för variationer i temperatur och relativ luftfuktighet och vilka skador kan uppkomma? Olika material har olika känslighet för variationer i klimatet. Samlingar består av föremål med många olika typer av material och därför är det vanligtvis en fråga om en kompromiss. Råd om olika typer av samlingars klimatkrav finns bland annat i boken *Tidens tand: förebyggande konservering*.

Förutom en bedömning av samlingarnas klimatkänslighet behöver man dessutom ta hänsyn till föremålets eller samlingens betydelse eller värde samt till olika tillgänglighetsaspekter. Ska samlingen förvaras tillgänglig för besökare måste man till exempel även ta hänsyn till besökarnas komfortkrav när man specificerar klimatkraven. Energibehovet för att upprätthålla klimatet är också en viktig faktor för en långsiktigt hållbar samlingsförvaltning. Energiförbehovet påverkas bland annat av byggnadens konstruktion, ventilation, otätheter, solavskärmning, klimatssystem och dess inställningar. En klimatriktlinje bör med andra ord vara en avvägning mellan bevarande, tillgänglighet och energianvändning.

Utöver en klimatriktlinje behöver man också ha en plan för uppföljning av densamma; en mätrutin för att regelbundet kontrollera att klimatet hålls

inom specificerade gränser och att åtgärder görs om mätningen avviker.

Man bör också ha en rutin för underhåll och kontroll eller kalibrering av mätutrustningen samt arkivering av mätdata.

All personal som utför mätningar behöver utbildning för att kunna använda mätutrustningen och tolka mätdata.

Vilka instrument används?

Olika typer av instrument för mätning av relativ luftfuktighet och temperatur samt dess egenskaper beskrivs i standarden SS-EN 16242:2012. Detta Vårda väl-blad tar upp handhållna digitala mätinstrument och dataloggrar.

Vad ska man tänka på vid val av mätinstrument?

Det finns ett stort utbud av mätinstrument på marknaden och priserna varierar beroende på bland annat kvalitet, funktioner, mjukvara och tillgång till support. Beroende på verksamhetens behov och förutsättningar kan man lägga sig på olika nivåer vid val av ett handhållet mätinstrument eller en datalogger.

Om man enbart har behov av att kontrollera enstaka platser vid enstaka tillfällen med punktmätningar, kan ett handhållet instrument fungera bra. Vissa av de handhållna instrumenten har även datalogger-funktion.

För att få en helhetsbild av klimatet behöver man mäta det kontinuerligt. Vid behov av kontinuerlig mätning kan dataloggrar med manuell avläsning vara en lösning. Mätdata lagras i dataloggern lokalt, som sedan regelbundet manuellt förs över till en dator där man sammanställer resultaten.

Om man vill ha bättre övervakning, med fjärravläsning, fjärrstyrning och larm i realtid, finns molntjänstbaserade lösningar. Dataloggrarna som placeras ut har då inbyggt wi-fi och mätdata blir tillgänglig genom en molntjänst där man kan logga in med sin dator eller smartphone. Nedan redovisas för- och nackdelar med respektive metod.

	Handhållet mätinstrument	Datalogger	Datalogger via molntjänst
Fördelar	<p>Enkel lösning.</p> <p>Lätt att ta med till andra byggnader/lokaler.</p> <p>Display för direktavläsning.</p>	<p>Långa mätserier för analys eller sammanställningar.</p> <p>Display för direktavläsning (finns även utan display).</p> <p>Lätta att placera.</p> <p>Programmeringsbara loggningsintervall och larmgränser.</p> <p>Engångskostnad, inget abonnemang.</p>	<p>Fjärrövervakning, fjärrstyrning, larm via SMS eller e-post gör att man snabbt kan vidta åtgärder.</p> <p>Display för direktavläsning (finns även utan display).</p> <p>Programmeringsbara loggningsintervall och larmgränser.</p> <p>Utnyttjar befintlig infrastruktur (wi-fi).</p> <p>Mätdata blir tillgänglig via smartphone eller dator.</p> <p>Färdiga rapporter kan levereras.</p>
Nackdelar	<p>Ingen fast mätplats – kan göra det svårt att jämföra mätningar.</p> <p>Ingen fjärrövervakning eller fjärrstyrning.</p> <p>Inga larm- eller loggningsfunktioner på enklare instrument.</p>	<p>Ingen fjärrövervakning eller fjärrstyrning.</p> <p>Manuell avläsning och överföring av mätdata, kräver personal på plats.</p> <p>Programmeringsfel vid uppstart kan medföra långa perioder utan mätresultat.</p> <p>Tidskrävande arbete med sammanställning av mätdata.</p>	<p>Abonnemangskostnad för molntjänst.</p> <p>Kostnad beroende på hur ofta eller hur många kanaler som skall loggas och övervakas.</p> <p>Wi-fi måste finnas tillgängligt.</p> <p>Beroende av att leverantörens tjänst fungerar; finns risk att mätdata och larm fördröjs.</p> <p>Vid dålig uppkoppling kan batterierna förbrukas snabbt.</p>

Hur mäter man?

Hur ofta?

Klimatet behöver mätas kontinuerligt för att man ska få en helhetsbild. Temperatur och relativ luftfuktighet varierar inomhus över dygnet och med årstiden, om man inte har någon klimatstyrning. Variationerna beror på växlingar i uteklimatet, men också på till exempel värmesystem och antalet besökare. Normalt räcker det att logga mätdata en gång i timmen i lokaler utan klimatstyrning. I lokaler med klimatstyrning eller stort antal luftväxlingar bör mätdata loggas oftare, en gång var femte minut eller tätare. Täta loggningsintervall medför att batterierna i loggern tar slut snabbare.

Var?

Man bör mäta i alla utrymmen där samlingar förvaras. Om luften i rummet har olika temperatur vid olika höjd bör man göra mätningen på samma höjd som föremålet.

Tänk på förekomsten av mikroklimat och undvik mätning i närheten av värmekällor, ljuskällor som

avger värme, ventilationsdon, fönster, dörrar eller ytor som har en avvikande temperatur såsom kalla väggar. Mikroklimat kan även uppstå i till exempel skåp och under och bakom möbler där luftcirkulationen är dålig. Läs mer om mikroklimat i *Climate control in historic buildings* (Larsen & Broström, 2015).

Att tänka på

Om RF-instrumentet har en annan temperatur än luften kan instrumentet visa fel. Detta märks tydligt om man kommer från ett kallt rum till ett varmt rum med sitt mätinstrument. Det kan då ta upp till 30 minuter innan instrumentet stabiliserat sig och visar rätt.

Mätnoggrannheten hos elektroniska fuktmätare är vanligtvis mellan ± 2 och ± 5 % RF.

Uppföljning av mätresultat

För att mätningarna ska vara meningsfulla krävs att man regelbundet följer upp och tolkar resultaten, identifierar eventuella problem och dess orsaker, samt åtgärdar problemen.

Mätavvikelser

Avvikande resultat kan indikera allvarliga fel, såsom inträngande vatten eller att ett klimatsystem slutat fungera. Därför måste man omgående ta reda på orsaken till avvikande resultat.

Har förutsättningar för ventilation, avfuktning eller befuktning ändrats? Har fönster eller dörrar som bör vara stängda varit öppna? Har mätutrustningen flyttats runt i rummet och på så sätt mätt under olika förutsättningar? Finns det element som slår av och på under den kalla årstiden i närheten av mätinstrumentet? Är mätinstrumentet placerat så att solljus kan falla på den under perioder?

Hur sköter man instrumenten?

Oberoende av vilket mätinstrument man använder är det viktigt att det inte utsätts för smuts eller föroreningar då dessa kan påverka mätresultaten. Utrustning som är avsedd för inomhusbruk skall inte användas utomhus. En gång om året, eller om onormala mätvärden uppmäts, bör man kontrollera mätutrustningens funktion, antingen genom att skicka iväg instrumentet på kalibrering eller genom att jämföra det mot ett annat, kalibrerat instrument. Kontrollera även leverantörens instruktion för skötsel av ditt mätinstrument.

Hantering och lagring av mätdata

Rutiner för hur länge mätdata ska sparas och i vilket filformat bör finnas i klimatriktilinjen. Vill man kunna kombinera mätdata från olika mjukvaror och ha fler möjligheter till diagraminställningar för rapporter, kan man exportera mätfilerna till filformatet CSV (Comma-Separated Values) eller filformatet XLS/XLSX för att importeras i Excel.

Referenser och lästips

- Cassar, M. 1995. *Environmental management: guidelines for museums and galleries*. Routledge, London.
- Larsen, P. K. & Broström, T. 2015. *Climate control in historic buildings*. Uppsala universitet och Nationalmuseet i Danmark. <http://eprints.sparaochbevara.se/862/> (2016-02-10)
- PAS 198:2012. *Specification for managing environmental conditions for cultural collections*. 2012. British Standards Institute.
- SS-EN 16242:2012. *Bevarande av kulturarv – Metoder och instrument för att mäta relativ fuktighet i luft och fuktutbyte mellan luft och material*. 2012. Swedish Standards Institute, SIS.
- Tidens tand: förebyggande konservering. 1999. M. Fjæstad (red.). Riksantikvarieämbetet, Stockholm. <http://samla.raa.se/xmlui/handle/raa/295> (2016-02-09).



SWEDISH NATIONAL HERITAGE BOARD
RIKSANTIKVARIÉÄMBETET

Detta blad ingår i en serie för råd om vård och förvaltning av kulturarvet.



Artikeln är licensierad med CC BY där inget annat anges.
www.creativecommons.se/om-cc/licenserna/

Riksantikvarieämbetet

Box 1114, 621 22 Visby
Tel: 08-5191 8000. Fax 08-66 07 284
E-post: vardaval@raa.se
www.raa.se