Vårda **väl**

Riksantikvarieämbetet januari 2020

Luftkvalitet: Luftföroreningar i museimiljö

Luftföroreningar kan orsaka skador på museiföremål. I det här Vårda väl-bladet finns information om de vanligaste föroreningarna som är bra att känna till vid arbete med samlingsförvaltning.

Luftföroreningar är gaser eller partiklar som kan bildas både utomhus och inomhus. Vissa luftföroreningar kan skada museiföremål. Gaser som bildas inomhus kan avges från material som trä, limmer eller målarfärg. I täta utrymmen, exempelvis i montrar eller i glasade inramningar, kan det bildas höga halter av gaser över tid.

I sex Vårda väl-blad finns information om vanliga luftföroreningar och om hur man kan arbeta för att upptäcka och minska dem:

- Luftföroreningar i museimiljö
- Testa material för emissioner
- Testa inomhusluft för emissioner
- Aktivt kol för att minska emissioner
- AD-remsor för att upptäcka sura gaser
- Materialval med hjälp av Oddytest

Luftföroreningar som bildas utomhus

Svaveldioxid, kvävedioxid, ozon, och vätesulfid är exempel på luftföroreningar som kommer in i magasin och utställningar utifrån. Den största risken med svaveldioxid och kvävedioxid är att de kan reagera med fukt som finns i luften och bilda korroderande syror.

Luftföroreningar som bildas inomhus

Luftföroreningar kan också bildas inomhus. När gaser avges från byggnadsmaterial, inredning, kontorsmaterial eller föremålen själva kallas de för emissioner. Andra källor kan vara människor, kosmetiska produkter och mat.

Flyktiga organiska ämnen benämns som Volatile Organic Compounds (VOC). Dessa avgår mycket lätt till luften från till exempel konstruktionsmaterial eller målade ytor. VOC-tal kan ibland redovisas i produktdatabladet till ett material och är ett mått på hur mycket emissioner som avgår från

Blyplomb före (till vänster) och efter (till höger) en tillfällig utställning. I montern fanns ingen klimatstyrning och montermaterialen var inte testade för skadliga emissioner. Utfällning från blyplomben kan tydligt ses på bilden till höger. Foto: Hanna Nydahl, Postmuseum.

materialet. Sådana tal är framtagna med hänsyn till människors hälsa och till miljöpåverkan. En produkt med ett lågt VOC-tal kan därför ändå innehålla flyktiga organiska ämnen som är skadliga för museiföremål. Ättiksyra och myrsyra är exempel på flyktiga organiska ämnen som är mycket nedbrytande för museiföremål men som inte nödvändigtvis skulle tas upp i ett produktblad.

I tabellen nedan finns exempel på några vanliga gaser som kan påverka föremål, men det finns många fler, till exempel formaldehyd, acetaldehyd, ammoniak, karbonylsulfid och piperidinolderivat.

Vanliga luftburna föroreningar som kan vara skadliga för museiföremål

Källorna till emissionerna kan vara många, några som är typiska finns i tabellen.

Gas	Exempel på källor	Exempel på material som kan skadas
Svaveldioxid (SO_2)	Utifrån: fossilbränsle, pappersindustrier Inomhus: vulkaniserat gummi, proteinbaserade material exempelvis ull	Papper och textil Läder och pergament (röda fläckar, så kallad "red rot") Pigment och färgämnen Koppar och järn (korrosion) Objekt som innehåller kalciumkarbonat (till exempel vittring av snäckskal, fossiler, kalksten och terrakotta)
Kvävedioxid (NO_2)	Utifrån: tobaksrök, trafik, industri och jordbruk Inomhus: cellulosanitrat, papperskopiatorer	Färgämnen, bläck och organiska pigment Läder och pergament (röda fläckar, så kallad "red rot") Silke, ull, nylon, viskos Metaller (ökad korrosion vid närvaro av andra gaser) Objekt som innehåller kalciumkarbonat (till exempel vittring av snäckskal, fossiler, kalksten och terrakotta)
Ozon (O_3)	Utifrån: trafik och industri Inomhus: papperskopiatorer, elektrostatiska luftrenare, UV-lampor	Pigment och färgämnen Gummi (krackelering) Textil Läder och pergament Fotografier
Vätesulfid (H_2S)	Utifrån: trafik, marschaller, hav, pappersindustrier Inomhus: objekt från vattendränkt mark, vulkaniserat gummi, ull	Silver, koppar och brons (korrosion) Fotografier (mjölkig yta på äldre fotografier "silver mirroring")
Ättiksyra (CH_3COOH)	Cellulosaacetat, trämaterial, färger och lacker, rengöringsprodukter, vissa limmer, linoleum	Bly Objekt som innehåller kalciumkarbonat (till exempel vittring av snäckskal, fossiler kalksten och terrakotta) Påverkar troligen papper, textil och pigment
Myrsyra ($HCOOH$)	Trämaterial, oljefärger, vissa limmer. Myrsyra bildas också vid oxidation av formaldehyd	Bly Objekt som innehåller kalciumkarbonat (till exempel vittring av snäckskal, fossiler kalksten och terrakotta) Påverkar troligen papper, textil och pigment

Korrosion på föremål av silver (till vänster). Föremålen har förvarats i en monter. Silverföremålen efter konservering då de rengjorts (till höger). Det finns sätt att minska mängden luftföroreningar i en monter. I längden minskar det kostnaderna för konservering. Foto: Veronika Eriksson, Nationalmuseum.

Tänk på

- Föremål kan skadas redan vid låga koncentrationer av luftföroreningar.
- Föremål i samlingar kan själva avge emissioner (till exempel föremål av trä eller plast).
- Emissioner kan ansamlas till höga koncentrationer i slutna utrymmen som förvaringslådor, montrar och glasade inramningar.
- Vissa ämnen som kan vara nedbrytande för museiföremålen, till exempel ättiksyra, är inte skadliga för människor.

Nivåer och gränsvärden

I kulturvårdslitteraturen har det föreslagits olika koncentrationer för när föroreningar kan orsaka skador. Fördjupningsläsning och föreslagna nivåer finns i rapporten *Strategies for Pollutant Monitoring in Museum Environments* (se litteraturförteckningen).

Tips för att minska mängden luftföroreningar

- Vid planering av nya lokaler: försök att undvika närhet till parkeringsplatser, stora vägar eller industrier.
- Vid byggnadsarbeten: täck in områden där föroreningsgenererande arbeten sker.
- Byt filter i ventilationssystem regelbundet.
- Ta reda på information om inredningsmaterialen innan de tas i bruk, exempelvis med ett Oddytest (se Vårda väl-bladet *Materialval med hjälp av Oddytest*).
- Blockera emissioner från konstruktionsmaterial genom att blockmåla eller försegla de emitterande materialen. Att blockmåla exempelvis en träfiberskiva innebär att den lackas och målas i syfte att blockera de emissioner som trä utsöndrar.
- Låt färger och lacker för montrar och utställningsinredning torka i minst fyra veckor i en välventilerad lokal innan föremål installeras.
- Lukt eller doft från material eller i ett utrymme kan vara en indikation på att emissioner finns närvarande och att luftkvaliteten kan behöva undersökas.
- Ibland är det inte tydligt vad som är orsaken till dålig luftkvalitet. Då kan det behövas adsorbenter, filter eller luftväxlingssystem. Aktivt kol är ett exempel på en vanligt förekommande adsorbent.
- Läs mer i Vårda väl-bladen *Material för utställningar, förvaring och packning: Allmänna utgångspunkter* och *Vanliga material* (se litteraturförteckningen).

Ordlista

Adsorbent. Ett material som på kemisk väg kan binda till sig luftföroreningar.

Emissioner. Luftföroreningar i form av gaser som avges från material, exempelvis konstruktionsmaterial, inredning, emballage eller museiföremål.

Klimatstyrning. Aktiv styrning av temperatur, fuktighet, föroreningar eller luftflöden i en monter, förvaringslåda eller ett rum.

Luftföroreningar. Gaser och partiklar som kan bildas utomhus eller inomhus och som kan vara skadliga för hälsan eller nedbrytande för material.

VOC (Volatile organic compound). Flyktiga organiska ämnen.

Referenslitteratur

Canosa, Elyse & Norrehed, Sara. 2019. *Strategies for Pollutant Monitoring in Museum Environments*. Visby, Riksantikvarieämbetet. http://raa.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1324224&dswid=5637 (2019-12-04).

Fjaestad, Monika. 2010. ”Luftföroreningars påverkan på kulturarvet”. I: *Bevarande inomhusmiljö?: Neutrala material i museimiljö.* Fjaestad, Monika (red.). Stockholm, Riksantikvarieämbetet, s. 8–14. http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:raa:diva-3438 (2019-12-14).

Grzywacz, Cecily. M. 2006. *Tools for Conservation: Monitoring for Gaseous Pollutants in Museum Environments.* Los Angeles, Getty Publications.

Hatchfield, Pamela. 2002. *Pollutants in the Museum Environment: Practical Strategies for Problem Solving in Design, Exhibition and Storage.* London, Archetype Publications Ltd.

Thomson, Garry. 1986. *The Museum Environment.* Oxford, Reed Educational and Professional Publishing Ltd.

Tétreault, Jean. 2003. *Airborne Pollutants in Museums, Galleries and Archives: Risk Assessment, Control Strategies and Preservation Management.* Ottawa, Canadian Conservation Institute.

Riksantikvarieämbetet. 2017. *Material för utställning, förvaring och packning: Vanliga material.* Vårda väl-blad. Visby. www.raa.se/vardaval (2018-09-28).

Riksantikvarieämbetet. 2017. *Material för utställning, förvaring och packning: Allmänna utgångspunkter.* Vårda väl-blad. Visby. www.raa.se/vardaval (2018-09-28).

På webbsidan för projektet The MEMORI technology finns information om att arbeta med luftkvalitet, bland annat om beslutsverktyg: http://memori.nilu.no/Additional#decision-tools (2019-12-04).

SWEDISH NATIONAL HERITAGE BOARD
RIKSANTIKVARIEÄMBETET

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 80 00
E-post: vardaval@raa.se
www.raa.se

Publicerat januari 2020