

Anbefalinger for luftkvalitet i museumsudstillinger og magasiner

Formål:

Kulturarvsgenstande skal til enhver tid opbevares i et stabilt og bevarende klima, beskyttet mod dårlig luftkvalitet.

Baggrund:

- Luftforurening omfatter aggressive stoffer i luften, i form af gasser eller partikler. Forureningsgasser kan nedbryde materialer ved oxidation eller via syredannelse (i samspil med luftens fugtighed), og indgå i kemiske reaktioner som korrosion, salt-dannelse eller sur hydrolyse. Partikler kan fysisk påvirke materialeoverflader med tilsmudsning, ridser, være fødegrundlag for insektskadedyr og mikroorganismer, og salte i partikelform kan tiltrække fugt og eksempelvis igangsætte korrosion af metaller. En stor støvbelastning kan gøre det nødvendigt hyppigt at rense genstande. Dette kan medføre større slid på genstandene.
- Luftforurening kan stamme fra naturlige eller menneskeskabte kilder i udemiljøet. Disse omfatter ozon (O_3) som dannes atmosfærisk, nitrogenoxider (NO_x) der dannes ved forbrænding, primært fra biltrafik, og svovlforbindelser, som kan have både industrielle kilder (SO_2) og naturlige (f.eks. H_2S). Partikler kan have meget forskellige kilder og derved forskellig kemisk sammensætning. De mindste fraktioner dannes primært ved forbrænding, herunder biltrafik, mens de grovere partikler dannes ved nedslidning af materialer, f.eks. sand, planterester, m.v. I kystnære områder kan luften indeholde saltpartikler.
- Indendørs optræder luftforurening som afdampning fra byggematerialer eller andre genstande, især hvis disse opbevares i store mængder. Her kan skelnes imellem stoffer afgivet kortvarigt, men i høj mængde ved optørring af nye materialer, eller ved lavere men konstant afgasning af stoffer igennem hele levetiden for et materiale. Det første kan eksempelvis forekomme ved ny maling, lak, fugemasse, etc., hvor flygtige organiske forbindelser (VOC) afgives ved materialets afhærdning. Eksempler på kontinuert afgasning fra materialer er eddike- og myresyre fra træ og træprodukter, ligesom visse plasttyper kan afgive syre ved materialets egen nedbrydning.
- Andre indendørs kilder omfatter menneskelige aktiviteter som afgiver partikler, så som støvende arbejde, eller brug af høj varme eller åben ild (rygning, stearinlys, madlavning). Store mængder mennesker er i sig selv en kilde til forurening, f.eks. støvmæssigt.

Anvisninger:

- Luftforurening er primært problematisk i to situationer: Infiltration fra udemiljøet i forurenede områder, og ophobning af indendørs afdampning fra materialer i små, dårligt ventilerede rum.
- For bygninger placeret i områder med høj udendørs belastning af luftforurening (i bycentre, nær industri, eller nær tæt trafik), skal ventilations- og luftbehandlingsanlæg have passende partikelfiltre, og ved store indtag af udeluft bør gasfiltrerings ligeledes overvejes (med kulfilter eller tilsvarende). Der skal føres jævnlige tilsyn med anlæggene. For arkiv- og magasinbygninger uden mekanisk ventilation, kan bygningsskallen yde en passende barriere for udendørs forurening, hvis luftskiftet er tilstrækkeligt lavt.
- Bygninger, som er placeret i forurenede lokaliteter, bør kontrolleres ved eksterne og interne målinger af forureningsbelastningen. Oplysning om luftforurening for det eksterne lokale miljø kan som regel indhentes fra de statslige og kommunale miljøforvaltningsmyndigheder. Målinger inde i bygninger kræver særlig ekspertise og udstyr, som skal købes hos speciallaboratorier. Sådanne målinger anbefales til kontrol af luftkvaliteten i bygningens indre. De bør danne baggrund for eventuelle tekniske løsninger til forbedring af luftkvaliteten samt til kontrol af de tekniske løsningers kvalitet. Kontrolmålinger bør som minimum ske ved nyinstallation af tekniske anlæg eller andre løsninger til forbedringer af den interne luftkvalitet i lokaler, hvor der opbevares særligt følsomme materialer. Desuden bør der foretages kontrolmålinger i det omfang, der opstår tvivl om løsningernes effektivitet eller ved mistanke om væsentlige ændringer af luftkvaliteten. F.eks. når der konstateres nyopstået eller forværret korrosion eller andre materialeforandringer, som tyder på en forøget luftforurening.
- Det indre af en bygning (bygge materialer og inventar, herunder møbler) eller aktiviteter i bygningen må ikke skabe eller udsende luftforurening. Indendørs genererede forureningsstoffer er primært et problem i aflukkede rum med en stor belastning af afgassende materialer, såsom arkiver indeholdende fotografiske negativer på basis af celluloseacetat eller -nitrat, eller i møbler hvor træplader kan afgive skadelige stoffer som eddike- og myresyre.
- Forureningsproblemer i møbler bør undgås ved valg af inerte bygge materialer, der ikke afgasser, som f.eks. metal og glas. Til malede flader skal vælges maling der ikke afgasser på lang sigt, og nymalede flader skal afgasse under god ventilation i op til 5-6 uger inden brug. Ved konstruktion af møbler skal man konsultere konserveringsfagligt personale, som kan bistå med at vurdere materialevalg. For møbler med forureningsproblemer kan disse til dels afhjælpes ved at øge møblens ventilation med omgivelserne. Dette fordrer, at omgivelsernes luft er ren og klimakontrolleret. Alternativt kan sorbenter, som f.eks. aktivt kul, placeres i møblen for luftrensning. Dette kræver at møblen er helt tæt (ligesom ved klimatisering af møbler) samt løbende tilsyn og jævnlig udskiftning eller regenerering af sorbenten. Forsegling af træplader med metalfolie kan blokere for afgasning, men skal udføres med

stor omhyggelighed, da selv små revner eller huller i folien vil ødelægge barriereeffekten. Maling eller lakering giver ikke en effektiv forsegling.

Særligt følsomme materialer:

- Visse genstandstyper er særlig følsomme for dårlig luftkvalitet. Det drejer sig eksempelvis om papir, fotografisk materiale, tekstiler og organiske farvestoffer, som er særlig følsomme over for angreb af nitrogenoxider og ozon. Læder og metal er meget følsomme over for svovloxider, og sølv især for svovlbrinte. Genstande af bly, historisk glas, og kalkholdige genstande (f.eks. muslingeskaller) er sårbare for eddike- og myresyre. Såfremt målinger viser, at luftkvaliteten er af en sådan art, at der er risiko for skadelig påvirkning af genstandene, skal man konsultere konserveringsfagligt personale, som kan bistå med at vurdere, om der skal træffes særlige foranstaltninger for udvalgte kategorier af samlingerne.

Litteratur:

ASHRAE, 2019. Chapter 24: Museums, Libraries and Archives in: *ASHRAE Heating, Ventilation and Air-Conditioning Applications Handbook*. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).

Blades, N. et al., 2000. *Guidelines on Pollution Control in Museum Buildings*. London: Museum Association & Museum Practice.

Gustavsson, J. (ed.), 2010. *Air Filtration in HVAC Systems. REHVA Guidebook No. 11*. Brussels: Federation of European Heating, Ventilation and Air-conditioning Associations (REHVA).

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

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