

VAN EISEN NAAR RICHTLIJNEN **Maatwerk bij klimaatbeheersing**

Ook op monumentale gebouwen met een museumfunctie zijn klimaatrichtlijnen, of beter gezegd klimaateisen, van toepassing. Het Instituut Collectie Nederland heeft daarvoor in het verleden klimaateisen geformuleerd in *Passieve conservering; klimaat en licht* [JÜTTE1994]. Uit Tabel 1 blijkt echter dat de eisen voor gebouwen met een museumfunctie veel strenger zijn dan voor een kerkgebouw vooral wat betreft de relatieve luchtvochtigheid. Dergelijke strenge eisen kunnen voor monumentale gebouwen grote gevolgen hebben. In dit artikel gaan we nader in op de paradox van het conserveren van een museale collectie en het instandhouden van een monumentaal gebouw, inclusief bijzonder nagelvast interieur.

Een onjuist programma van eisen

Bij herbestemmingen, maar ook restauratie- en renovatieprojecten, worden soms aanpassingen aan bestaande klimaatinstallaties uitgevoerd, of zelfs geheel nieuwe klimaatinstallaties ingebracht. Voor het bepalen van de capaciteiten van de verschillende onderdelen en de afmetingen van kanalen en leidingen is het opstellen van een programma van eisen een eerste belangrijke stap. Bij het

Monumentale gebouwen krijgen regelmatig te maken met het vervangen of aanpassen van klimaatbeheersingssystemen. Hiervoor zijn hoofdzakelijk twee oorzaken aan te wijzen: het bestaande systeem heeft zijn technische of economische levensduur bereikt of het bestaande systeem levert niet (meer) de gewenste prestatie. Voor het behoud van monumentale interieurs, waaronder bijvoorbeeld ook kerkorgels vallen, is het beheersen van de relatieve luchtvochtigheid tussen een bepaalde boven- en ondergrens van belang alsmede het beperken van de variaties daarin. Voor kerken zijn voor verschillende verwarmingssystemen, op basis van verschillende bronnen, in het proefschrift *Heating Monumental Churches* [SCHELLEN2002] richtlijnen geformuleerd.

schrijven van een dergelijk programma van eisen worden vaak enigszins verouderde bronnen gebruikt, met een overgedimensioneerde klimaatinstallatie tot gevolg.

Voor musea is het vertragen van degradatieprocessen een belangrijke reden om een klimaatinstallatie aan te brengen. In het algemeen is een stabiel binnenklimaat gunstig voor het conserveren van een museale collectie. Een klimaatinstallatie lijkt dus een logische keuze. Het is echter de vraag of dit voor elke collectie even wenselijk dan wel noodzakelijk is.

Tegenwoordig staan in binnen- en buitenland de strikte klimaateisen voor het conserveren van een museale collectie ter discussie [MICHALSKI1994, MICHALSKI1999, KOTTERER-2004]. In het kort komt het er op neer dat niet alle collectieonderdelen even waardevol en/of gevoelig zijn voor een 'onjuiste' relatieve luchtvochtigheid. Dit betekent dat het klimatiseren van een geheel gebouw op $50\% \pm 3\%$ niet nodig is en soms zelfs onwenselijk, zeker als het om een monumentaal gebouw gaat. In samenwerking met het museum kan dan gezocht worden naar andere mogelijkheden om de collectie te klimatiseren, zoals het creëren van klimaatzones. Daarbij krijgen verschillende zones verschillende klimaten. Welke klimaat realiseerbaar is hangt af van de bouwfysische eigenschappen van de gebouwschil en de mogelijk- en wenselijkheid om daarin minimale bouwfysische ingrepen te plegen. Ook het gebruik van zogenaamde *stand alone* vitrines of het gebruik van microklimaatdozen [ANO2004] zijn te overwegen opties.

GEVOLGEN VOOR DE CULTUURHISTORISCHE WAARDEN

Het inbrengen van een klimaatinstallatie heeft gevolgen voor de cultuurhistorische waarden van het monumentale gebouw. De

TABEL 1. BEPERKT OVERZICHT VAN KLIMAATRICHTLIJNEN VOOR MONUMENTALE GEBOUWEN MET VERSCHILLENDE FUNCTIES

	KERK*		MUSEUM**	
	ONDERGRENS	BOVENGRENS	ONDERGRENS	BOVENGRENS
Basistemperatuur	5 °C	10 °C	n.v.t.	n.v.t.
Gebruikstemperatuur	15 °C	18 °C	18 °C	25 °C
Variatie in temperatuur		2K/h		2K/h, 3K/24h
Relatieve luchtvochtigheid	45%	75%	48%	55%
Variatie in relatieve luchtvochtigheid		10%/24h		2%/h, 3%/24h

*Voor kerkgebouwen met een luchtverwarmingssysteem.

**Voor musea met een zogenaamde *gemengde collectie* volgens [JÜTTE1994].



1 ZOLDER VOOR RESTAURATIE, DE KAPCONSTRUCTIE WORDT VOLLEDIG ERVAREN EN DAGLICHT KAN TOT DE RUIMTE TOETREDEN.



2 ZOLDER NA RESTAURATIE, DE KAPCONSTRUCTIE WORDT NIET MEER VOLLEDIG ERVAREN EN DAGLICHT KAN NIET MEER TOETREDEN

mate waarin hangt sterk af van de grootte van de installatie en de wijze waarop deze is ingebracht. De schade die kan optreden is van esthetische of fysieke aard, maar kan ook van invloed zijn op de authenticiteitswaarde, architectonische waarde, belevingswaarde etc.

ESTHETISCHE SCHADE

Wanneer een klimaatinstallatie met al haar kanalen en leidingen in een monumentaal

gebouw of in een monumentale ruimte wordt ingebracht, tast dit het monumentale karakter van de ruimte visueel en fysiek aan. In de bovenstaande afbeeldingen wordt dit geïllustreerd. Voorafgaand aan de restauratie was de kapconstructie volledig zichtbaar en kon daglicht vrij toetreden (figuur 1). Door de grote installatie was daar na de restauratie weinig meer van over (figuur 2).

FYSIEKE SCHADE

Daarnaast moeten installatieonderdelen bevestigd en doorgevoerd worden. Dit betekent dat historisch materiaal moet worden opgeofferd. Door de waarde van verschillende gebouwoonderdelen te kennen kan onnodig verlies van historisch materiaal voorkomen worden. In de nevenstaande afbeeldingen wordt dit geïllustreerd. Voor het aanleggen

van een radiatorenverwarming moeten leidingen door een houten binnenwand met betimmering (authentieke lambrisering en nieuwe(re) plint) worden doorgevoerd. De leidingen zijn zoals gebruikelijk boven elkaar aangebracht (figuur 3). Om de authentieke lambrisering te sparen was het misschien ook mogelijk geweest beide leidingen door de nieuwe(re) plint door te voeren. Zeker omdat de leidingen in de ruimte achter de lambrisering toch verslept moesten worden (figuur 4).

Gevolgen voor de instandhouding van het gebouw

Om een streng programma van eisen te kunnen realiseren, zal het gebouw in veel gevallen aangepast moeten worden in bouwfysische zin om schade bijvoorbeeld als gevolg van inwendige of oppervlaktecondensatie te

SAMENVATTING

Regelmatig worden monumentale gebouwen voorzien van een klimaatinstallaties. Ook musea, welke gevestigd zijn in een historisch gebouw, worden vaak voorzien van een klimaatinstallatie om de collectie optimaal te bewaren. Uitgangspunt bij het ontwerpen van klimaatinstallaties in musea is een programma van eisen gebaseerd op klimaateisen voor een gemengde collectie. Deze eisen zijn vaak veel strenger dan nodig voor het behoud van de collectie. Daarnaast betekent het inbrengen van klimaatinstallaties een fysieke aantasting van het gebouw en bestaat er een kans op bouwfysische schade als gevolg van een te hoge vochtbelasting in de winter.



3 DOORVOER VAN VERWARMINGSLEIDINGEN DOOR EEN HOUTEN AUTHENTIEKE LAMBRISERING (BOVEN) EN NIEUWE(RE) PLINT (ONDER).



4 DEZELFDE DOORVOEREN ALS IN FIGUUR 3, DUIDELIJK IS DAT DE LEIDINGEN VERSLEEPT MOESTEN WORDEN, DIT HAD RUIMTE GEBODEN OM BEIDE LEIDINGEN DOOR DE NIEUWE(RE) PLINT DOOR TE VOEREN.



5 DOORVOER VAN VERWARMINGSLEIDINGEN DOOR SPANTBEEN, HET GEBRUIK VAN EEN GEBOGEN LEIDING OM HET SPANTBEEN HEEN HAD SCHADE KUNNEN VOORKOMEN.

voorkomen. Dergelijke aanpassingen betekenen op zichzelf al soms verlies van cultuurhistorische waarden. Een voorbeeld hiervan is het vervangen van getrokken glas door isolerende beglazing om condensatie op het glas te voorkomen. Hiervoor wordt ten eerste het glas zelf opgeofferd, dat visuele sporen bevat van het productieproces. Ten tweede moet, om het isolerend glas te kunnen plaatsen het bestaande kozijnhout aangepast worden. Ook hierdoor gaat informatie over het oorspronkelijke detail en dus waarden verloren. Uit oogpunt van monumentenzorg een onnodig groot verlies, zeker als dat het gevolg is van een onjuist programma van eisen.

Daarnaast moet, om het nieuwe binnenklimaat beter te kunnen controleren, vaak de luchtdichtheid in het monumentale gebouw vergroot worden. Kierdichting bij ramen en deuren is vaak nog zonder vergaande gevolgen. Anders wordt het wanneer grotere naden en kieren, zoals kieren tussen het dakbeschot en de muurplaat, worden dichtgemaakt. Ter illustratie een museumdepot op een zolder van een monumentaal gebouw. Om de opgeslagen collectie te kunnen klimatiseren was het wenselijk de verstorende invloeden te elimineren. Alle naden en kieren werden dichtgemaakt met behulp van laag PUR-schuim (figuur 6). Ongeveer vijftien jaar na

aanbrengen bleken echter alle spantbenen welke zich in de PUR-schuim bevonden te zijn weggerot. De precieze oorzaak is nooit onderzocht. Mogelijk waren oppervlakte en inwendige condensatie hier debet aan. De constructie kon in ieder geval onvoldoende drogen waardoor schimmels de kans kregen het hout aan te tasten (figuur 7). Een programma van eisen gebaseerd op het optimum tussen de mogelijkheden van het gebouw en de noden voor de collectie of andere bouwfysische maatregelen hadden deze schade kunnen voorkomen.

6 DAKKAPSEL WAARVAN DE WANGEN ZIJN VOORZIEN VAN EEN PUR-ISOLATIELAAG.



7 DE RUIMTE TUSSEN DAKBESCHOT EN MUURPLAAT OPGEVULD MET PUR-ISOLATIESCHUIM, DOOR OPHOPING VAN VOCHT IN DE MUURSPANTEN EN WELLIJK OOK HET DAKBESCHOT ZIJN DE SPANTBENEN WEGGEROT



Het opstellen van een programma van eisen

Om te komen tot een programma van eisen dat enerzijds recht doet aan de cultuurhistorische waarden van het monumentale gebouw en anderzijds zorgt voor een vertraging van de degradatiemechanismen, is het belangrijk om op voorhand tenminste twee zaken te bepalen: de cultuurhistorische waarde en de fysieke gevoeligheid van het gebouw en hetgeen zich daarin bevindt.

BEPALEN VAN DE CULTUURHISTORISCHE WAARDEN

Door middel van een bouwhistorische onderzoek aan of een cultuurhistorische verkenning van het gebouw of een culturele waardebeoordeling van de collectie is het mogelijk vast te stellen in welke mate een gebouw(onderdeel) of collectie(onderdeel) bijzonder is. Dit geeft de mate aan waarin verval of aantasting mag plaats vinden. Bij

een recentelijk vernieuwde kapconstructie zal esthetische schade wellicht eerder worden toegestaan dan bij een compleet gave 16e eeuwse kap. En een unieke archeologische vondst zal meer een striktere conservering vragen dan vondsten die veelvuldig en wijdverspreid voorkomen. Het in kaart brengen van dergelijke waarden is van groot belang.

BEPALEN VAN DE GEVOELIGHEID

Vervolgens is het van belang om aan te geven in hoeverre een gebouw(onderdeel) of collectie(onderdeel) gevoelig is voor, in het kader van dit artikel, een onjuiste temperatuur of relatieve luchtvochtigheid of een te grote variatie daarin. Voor een gebouw is het van belang om door middel van een bouwfysische analyse aan te geven waar de zwakke(re) plekken zitten van een gebouw, zoals bijvoorbeeld koudebruggen, naden en kieren. Bij een collectie zal een soortgelijke analyse plaats moeten vinden met betrekking tot de verschillende materialen waaruit een collectie kan bestaan.

Gevolgen voor de klimatisering

Wanneer de cultuurhistorische waarde en fysieke gevoeligheid objectief zijn vastgesteld, moet deze informatie vertaald worden naar een programma van eisen dat past bij het gebouw en collectie. Dit kan resulteren in een andere oplossing dan het volledig klimatiseren van alle ruimten, waardoor de nodige bouwfysische verbeteringen niet of slechts beperkt nodig zijn en mogelijke vervolgschaden op langere termijn voorkomen worden. Het toepassen van (nieuwe) klimaatconcepten, passieve of actieve vitrines, microklimaatdozen etc. vergt misschien wat meer inventiviteit van de ontwerpers en de adviseurs. Verschillende gerealiseerde projecten hebben echter al aangetoond dat deze vernieuwde aanpak succesvol kan zijn.

Samenwerken en afwegen

Het realiseren van een dergelijk programma van eisen vereist samenwerking tussen de bouwfysicus, installatietechnicus, medewerker behoud en beheer en de monumentenzorger. Alle partijen dienen zich te verplichten hun expertise met de overige partijen te delen. Zodoende kent iedereen de wensen en voorkeuren van de ander. Technisch is bijna alles mogelijk. Voor bijna elk bouwfysisch probleem is een oplossing te bedenken. In monumentale gebouwen met een museale functie liggen de randvoorwaarden echter anders dan in een nieuwbouwsituatie of in een gebouw dat niet monumentaal is. In het programma van eisen, maar ook in het gekozen installatieconcept en bijbehorende

bouwfysische aanpassingen moet dit tot uitdrukking komen.

Daarbij moeten de nadelige gevolgen van een klimaatinstallatie op de monumentale waarden afgewogen worden tegen het positieve effect voor het behoud van de collectie en omgekeerd. Door een zorgvuldig proces zal meer dan eens blijken dat deze afwegingen elkaar in het geheel niet hoeven te bijten.

Nieuwe richtlijnen

Zoals al eerder vermeld vindt internationaal een verandering plaats met betrekking tot richtlijnen. Niet langer worden eisen gesteld op basis van strikte conservering. Meer nog zal gekeken worden naar de cultuurhistorische waarden en gevoeligheden van gebouw en collectie.

In het *Applications Handbook 2003* van de *American Society of Heating, Refrigerating and Airconditioning Engineers* (ASHRAE) [DIV2003] worden in hoofdstuk 21 in tabel 4 verschillende klimaatklassen (van AA: complete, strikte klimaatbeheersing tot D: weinig tot niets) gekoppeld aan risico's voor de collectie en de gevoeligheid daarvan. In tabel 5 wordt vervolgens ook nog gekeken naar de verschillende gebouwklassen (van I: geheel open tot VI: volledig ingesloten ruimte) en de mogelijke klimaatklassen. Hieruit is af te lezen dat in een gebouw met gebouwklasse III: ongeïsoleerde muren en enkel glas ten hoogste een klimaatklasse C is te realiseren. Indien een hogere klimaatklasse is gewenst, houdt dit automatisch in dat bouwkundige maatregelen nodig zijn welke in een monumentaal pand niet mogelijk of wenselijk zijn. Hoewel deze twee tabellen niet direct op de Nederlandse situatie van toepassing zijn, geeft het wel aan hoe met klimaatbeheersing ten behoeven van een museale collectie in monumentale gebouwen kan worden omgegaan.

Voor Nederland is een dergelijk document echter nog niet voor handen. Op dit moment wordt door het Instituut Collectie Nederland, in samenwerking met verschillende partijen, zoals de Technische Universiteit Eindhoven, Erfgoedinspectie Cultuur, Rijksgebouwendienst, Landelijk Contact Museumconsulenten en de Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten, gewerkt aan een publicatie betreffende nieuwe klimaatrichtlijnen.

Besluit

Wanneer bij aanvang van een restauratie of renovatie de juiste partijen zijn betrokken bij het opstellen van een programma van eisen leidt dit tot wederzijds begrip en tot een com-

promis waarbij een klimaatinstallatie wordt ontworpen die inpasbaar is in het monumentale gebouw en de museale collectie voldoende behoedt voor degradatie. Anders dan vaak wordt gedacht hoeft in dat geval het bewaren van het een niet te koste te gaan van het andere, één van de uitgangspunten in het *New Orleans Charter for Joint Preservation of Historic Structures and Artifacts* uit 1992. Hoofdstuk 21 van het *Application Handbook* van de ASHRAE is daarbij voorlopig een belangrijk hulpmiddel. □

MARC STAPPERS is Medior-specialist bouwfysica bij de RACM.

Literatuur

- [ANO2004] Anonymus, *De microklimaatdoos*, Amsterdam, Instituut Collectie Nederland, 2004, ICN-informatie, nummer 12.
- [DIV2003] Diversen, *Heating, ventilating and air-conditioning applications SI edition*, 2003 ASHRAE handbook, Atlanta, American Society of Heating, Refrigerating and Airconditioning Engineers, 2003.
- [JÜTTE1994] Jütte, B.A.H.G., *Passieve conservering; klimaat en licht*, Amsterdam, Centraal Laboratorium voor Onderzoek van Voorwerpen van Kunst en Wetenschap, 1994 – [KOTTERER2004] Kotterer, Micheal, *Standardklimawerte für Museen?, Ergebnisse eines Projekts*, uit: *Restaurio*, 2004, nr. 2, pp. 106-116.
- [MICHALSKI1994] Michalski, Stefan, *Relative Humidity and Temperature Guidelines, What's Happening?*, Ottawa, Canadian Conservation Institute, 1994.
- [MICHALSKI1999] Michalski, Stefan, *Setting Standards for Conservation: New Temperature and Relative Humidity Guidelines Are Now Published*, Ottawa, Canadian Conservation Institute, 1994.
- [SCHELLEN2002] Schellen, Henk, *Heating Monumental Churches, Indoor Climate and Preservation of Cultural Heritage*, Eindhoven, Technische Universiteit Eindhoven, 2002.