

Specificaties voor temperatuur en relatieve vochtigheid in gebouwen en ruimten met erfgoedcollecties

Type collectie en gebouw	Type van beheersing	Buitenste limieten op lange termijn ¹	Jaarlijkse gemiddelden	Seizoenaanpassingen t.o.v. jaarlijks gemiddelde ²	Kortetermijn-schommelingen en ruimtelijke verschillen ³	Voordelen en risico's voor collecties ⁴
Musea, galerijen, bibliotheken en archieven in moderne, voor dit doel ontworpen gebouwen of ruimtes	AA Nauwgezette controle zonder seizoensgebonden veranderingen in RV	$\geq 35\% \text{ RV}$ $\leq 65\% \text{ RV}$ $\geq 10^\circ \text{C}$ $\leq 25^\circ \text{C}$	Voor permanente collecties: historisch jaarlijks gemiddelde van RV en temperatuur. In publieke tentoonstellingsruimtes kan menselijk comfort bepalend zijn.	Geen verandering in RV Stijging en/of daling met 5°C	$\pm 5\% \text{ RV}$ $\pm 2^\circ \text{C}$	Geen risico op schimmel en snelle corrosie. Geen risico op mechanische schade bij de meeste objecten en schilderijen. ⁵ Bepaalde metalen, glas en mineralen kunnen degraderen als de RV een kritische waarde overstijgt. Chemisch onstabiele objecten gaan bij 20°C significant achteruit in enkele decennia, tweemaal zo snel per stijging met 5°C .
	A1 Nauwgezette controle met seizoensgebonden veranderingen in temperatuur en RV			Stijging en/of daling met $10\% \text{ RV}$ Stijging met 5°C , daling met 10°C	$\pm 5\% \text{ RV}$ $\pm 2^\circ \text{C}$	Geen risico op schimmel en snelle corrosie. Geen risico op mechanische schade voor de meeste objecten, schilderijen, foto's en boeken; klein risico op mechanische schade aan zeer gevoelige objecten.
	A2 Nauwgezette controle met seizoensgebonden verandering, enkel in temperatuur			Geen verandering in RV Stijging met 5°C , daling met 10°C	$\pm 10\% \text{ RV}$ $\pm 2^\circ \text{C}$	Chemisch onstabiele objecten gaan bij 20°C significant achteruit in enkele decennia, tweemaal zo snel per stijging met 5°C .

¹ Langetermijnlimieten gelden voor de combinatie van het vastgestelde jaarlijkse gemiddelde plus de geselecteerde seizoensschommelingen.

² De snelheid van seizoenaanpassingen zou de limiet voor kortetermijn-schommelingen niet moeten overstijgen, per 30 dagen voor RV en per 7 dagen voor temperatuur.

³ Korte schommelingen omvatten elke schommeling minder dan een seizoensgebonden bijsturing, dus 30 dagen voor RV en 7 dagen voor temperatuur. Ruimtelijke verschillen verwijzen naar verschillen in RV of temperatuur tussen eender welke twee locaties waar objecten geplaatst mogen worden in de gecontroleerde zone.

⁴ Zie Tabel 3 voor voorbeelden van objecten in elke gevoeligheidsklasse, en Tabel 5 voor de levensduur van objecten bij diverse temperaturen.

⁵ De huidige kennis beschouwt A1 en A2 als even risicovol op het vlak van mechanische schade aan gevoelige collecties. [...]

Type collectie en gebouw	Type van beheersing	Buitenste limieten op lange termijn ¹	Jaarlijkse gemiddelden	Seizoensaanpassingen t.o.v. jaarlijks gemiddelde ²	Kortetermijn-schommelingen en ruimtelijke verschillen ³	Voordelen en risico's voor collecties ⁴
Musea, galerijen, bibliotheken en archieven in historische gebouwen ⁶	B Beperkte controle, met seizoensgebonden verandering in RV en temperatuur ⁷	$\geq 30\% \text{ RV}$ $\leq 70\% \text{ RV}$ $\leq 30^\circ \text{C}$	Voor permanente collectie: historisch jaarlijks gemiddelde van RV en temperatuur	Stijging en/of daling met 10% RV Stijging met 10°C, daling met 20°C	$\pm 10\% \text{ RV}$ $\pm 5^\circ \text{C}$	Geen risico op schimmel en snelle corrosie. Geen risico op mechanische schade voor de meeste objecten en de meeste boeken; een klein risico voor de meeste schilderijen, de meeste foto's, sommige objecten en sommige boeken; een gemiddeld risico voor zeer gevoelige objecten. Extra aandacht nodig bij de handling van objecten gemaakt met flexibele verven en plastics die bros worden bij koude, zoals schilderijen op doek. Chemisch onstabiele objecten gaan bij 20°C significant achteruit in enkele decennia, tweemaal zo snel per stijging met 5°C. Koude winterperiodes pauzeren dit proces.
	C Voorkom te hoge en te lage RV en voorkom te hoge temperatuur	$\geq 25\% \text{ RV}$ $\leq 75\% \text{ RV}$ $\leq 40^\circ \text{C}$ ⁸	RV tussen 25 en 75% gedurende het hele jaar Temperatuur meestal onder 25°C	Niet meer dan ca. 100 dagen continu boven 65% RV ⁹ Temperatuur zelden boven 30°C	Geen risico op schimmel en snelle corrosie. Klein risico op mechanische schade bij vele objecten en de meeste boeken; gemiddeld risico voor de meeste schilderijen en foto's, sommige objecten, sommige boeken; groot risico voor zeer gevoelige objecten. Grotere zorg dan bij type B is nodig voor de handling van objecten met flexibele verven en plastics. Chemisch onstabiele objecten gaan bij 20°C significant achteruit in enkele decennia, tweemaal zo snel per stijging met 5°C.	
Collecties in open gebouwen	D Voorkom hoge RV	$\leq 75\% \text{ RV}$	RV betrouwbaar lager dan 75%	Niet meer dan ca. 100 dagen continu boven 65% RV ⁹	Geen risico op schimmel en snelle corrosie. Chemisch onstabiele objecten gaan bij 20°C significant achteruit in enkele decennia, tweemaal zo snel per stijging met 5°C. Koude winterperiodes verlengen echter hun levensduur. Hoog risico op plotse of cumulatieve mechanische schade bij de meeste voorwerpen en schilderijen door uitdrogingsbarsten bij lage RV, maar delaminatie en vervorming bij fineer, schilderijen, papier en foto's door hoge RV zal worden vermeden.	

⁶ Microklimaten (box-in-box, verpakking) kunnen in een minder gecontroleerde ruimte (type B, C of D) dezelfde gecontroleerde RV mogelijk maken als een type AA of A, en dat met een veel grotere betrouwbaarheid op lange termijn. Zie responstijd van objecten.

⁷ Het langetermijnrisico (≥ 10 jaar) op mechanische schade omwille van RV-schommelingen wordt overtroffen door de waarschijnlijkheid op uitzonderlijke gebeurtenissen zoals een overbelasting of defect van het systeem in de winter. Controle van het type B met hoge betrouwbaarheid is minder risicovol voor collecties dan AA of A met lage betrouwbaarheid.

⁸ De bovenlimiet voor temperatuur is voorzien voor een gemengde collectie die objecten met wasachtige materialen kan bevatten, die onomkeerbaar kunnen vervormen vanaf ongeveer 40°C. Deze limiet is voorzichtiger gedefinieerd voor type B, op 30°C.

⁹ Zie schimmelgroeicurve (die uitgaat van zeer gevoelig materiaal bij 25°C): ontkieming gaat erg traag, maar is niet onmogelijk, tussen 65 en 75% RV.

Type collectie en gebouw	Type van beheersing	Specificaties	Voordelen en risico's voor collecties
Ruimtes voor tijdelijke tentoonstellingen en het uitpakken van inkomende bruiklenen	Criteria, voorgeschreven in bruikleenuitvoeringsovereenkomsten ¹⁰	Criteria zullen worden overeengekomen tussen bruikleengever en bruikleennemer, gebaseerd op het historisch klimaat waaraan het object gewend is en een risicobeoordeling van de omgeving bij de bruikleennemer en het transitproces. Oplossingen om objecten te beschermen tegen klimaatschokken moeten eerst gezocht worden in het creëren van microklimaten (vitrines, inlijsting etc., eventueel met buffering). ^{6, 10}	Voordelen en risico's worden beoordeeld door de bruikleengever. Vaak is deze beoordeling zeer risicomijdend, voorzichtig. De bruikleennemer geniet het voordeel van een grotere toegankelijkheid tot populaire objecten voor bezoekers, maar riskeert financiële en imagoschade als de klimaatcontrole de vastgestelde criteria in de bruikleenuitvoeringsovereenkomst niet kan waarmaken.
Chemisch onstabiele organische materialen in moderne, voor dit doel ontworpen ruimtes	Koel	8 tot 16 °C 30 tot 50% RV Zoals gedefinieerd in ISO 18934:2011. IPI (Adelstein 2009) gebruikt een ankerpunt van 12 °C.	Het voordeel van opslag bij lage temperatuur is de verlengde levensduur van objecten die bij kamertemperatuur verloren zouden gaan binnen een generatie of twee. Lees verdere details in de sectie over chemische schade om de voordelen te kwantificeren. Ook het risico op biologische schade is veel kleiner. Risicovol zijn de vele neveneffecten van zulke systemen: een hoge RV of condensatie gedurende defecten, waterlekken. Objecten moeten een geschikte verpakking krijgen om het risico op condensatie gedurende gebruik (buiten het depot) te verminderen en een transitruimte met een tussenklimaat is wellicht nodig. Dagelijkse en zelfs langere RV-schommelingen hebben geen effect op de meeste goed verpakte objecten bij lage temperatuur. ⁶
	Koud	0 tot 8 °C 30 tot 50% RV Zoals gedefinieerd in ISO 18934:2011. IPI (Adelstein 2009) gebruikt een ankerpunt van 4 °C.	
	Ingevroren	-20 tot 0 °C 30 tot 50% RV Zoals gedefinieerd in ISO 18934:2011 en Adelstein 2009.	
Onstabiele metalen en glas in moderne, voor dit doel ontworpen ruimtes	RV gecontroleerd om een kritieke RV-waarde van een zout of hydraat te vermijden	Er zijn veel verschillende kritieke RV-waarden voor verschillende materialen. Lees de sectie over Kritieke Relatieve Vochtigheid voor details en informatiebronnen.	

¹⁰ In het algemeen geldt Bizot als professionele richtlijn, die buitenlimieten van 40 tot 60% RV voorschrijft, en 16 tot 25 °C doorheen het jaar. Geratificeerd vanaf 2016 door ICOM-CC, ICC, AIC, AAMD, NMD, BM en de Bizotgroep. Voor meer informatie, raadpleeg Michalski (2016) en de [Klimaatverklaring voor erfgoedorganisaties](#).

Een bijdrage van: Tine Hermans (vertaling)

Bron: ASHRAE, *HVAC Applications Handbook, Chapter 24: Museums, Galleries, Archives and Libraries*, 2019: 24.24-24.25 (Tabel 13A, 13B).

Update: maart 2024

Deze bijdrage is een onderdeel van FARO's Erfgoedwijzer, een online platform boordevol praktijkkennis, kunde en inzichten over cultureel erfgoed. Tal van handige modules, praktische tools en tips bieden u informatie en inspiratie bij uw dagelijkse cultureel-erfgoedpraktijk. Meer info: www.erfgoedwijzer.be.

V.U. Olga Van Oost, FARO. Vlaams steunpunt voor cultureel erfgoed vzw, Grasmarkt 105 bus 44, 1000 Brussel

