

AIRCHECQ

Air Identification & Registration for Cultural Heritage: Enhancing Climate Quality

Contract - BR/132/A6/AIRCHECQ

Samenvatting

Context: Het is algemeen geweten dat ideale bewaaromstandigheden de levensduur van erfgoedobjecten aanzienlijk kan verlengen. Het AIRCHECQ-project beschouwt de 'meest geschikte bewaaromstandigheden' voor erfgoedcollecties niet als een technische oplossing die alle problemen in één keer elimineert, maar eerder als een doel dat moet worden nagestreefd. Het verbeteren van de bewaaromstandigheden van erfgoedobjecten moet worden beschouwd als een opeenvolging van (goedkopere en/of tijdelijke) mitigerende maatregelen die voorlopig volstaan, afgewisseld met (vaakduurdere) drastische risicobeperkende maatregelen. De reeks opeenvolgende mitigerende maatregelen kan beschouwd worden als een specifiek pad op een routekaart met veel mogelijkheden (zie Fig. 1). Elk pad bevat momenten waar men een keuze moet maken tussen meerdere opties (bv., het selecteren van de meest geschikte actie). In Fig. 1 zijn deze momenten als knooppunten weergegeven. Door een gebrek aan informatie is er altijd enige onzekerheid over de genomen beslissing. Dit betekent dat de AIRCHECQ-benadering moet worden beschouwd als een besluitvormingsproces met een zekere mate van onzekerheid. Om de meest geschikte mitigerende maatregelen te selecteren, is het belangrijk om inzicht te hebben in de evolutie van de binnenluchtkwaliteit. Tot op de dag van vandaag is het bewaken van temperatuur, relatieve vochtigheid, de intensiteit van zichtbaar licht en UV-straling de meest gebruikelijke manier om de bewaaromstandigheden op te volgen. Dergelijke analyses beperken zich vaak tot het visualiseren van de trends via grafieken. De evaluatie van bewaaromstandigheden via dergelijke grafieken is echter niet altijd eenvoudig.

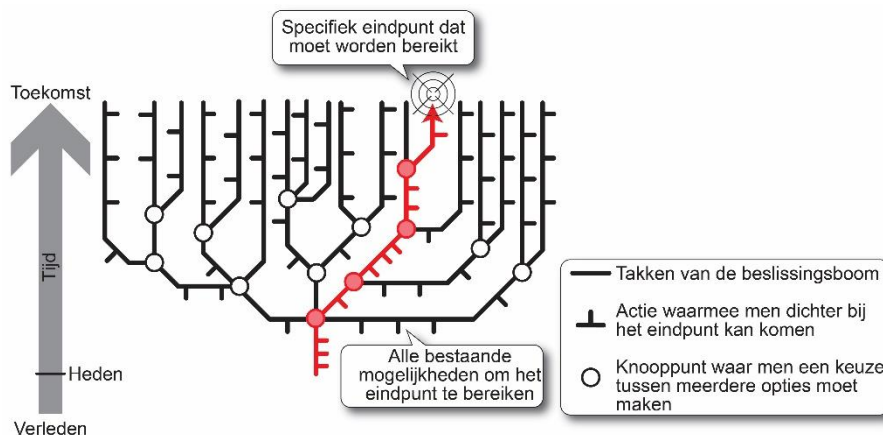


Fig. 1: AIRCHECQ benadering van preventieve conservatie waarbij een besluitvormingsproces nodig is om het meest geschikte pad te vinden in de vele mogelijkheden om het eindpunt te bereiken. De routekaart bestaat uit beslissingsknooppunten en acties.

Doelen: Ondanks het belang van de binnenluchtkwaliteit voor de goede bewaring van het erfgoed, is de beoordeling ervan een complexe en uitdagende taak. Ervaren erfgoedbeheerders beoordelen voortdurend de binnenluchtkwaliteit via hun zintuigen (bv. te veel licht in een kamer, te warm, een vreemde geur, enz.). Intuïtieve risicoperceptie beoordeelt het risico echter niet altijd op dezelfde manier als kwantitatieve analyses: men kan echte risico's onderschatten of paniker voor kleine risico's. Bovendien kan intuïtieve perceptie leiden tot verschillende of tegenstrijdige meningen tussen belanghebbenden. Belangrijker is dat beleidsmakers wetenschappelijk onderbouwde argumenten verkiezen boven intuïtieve argumenten wanneer zij hun schaarse middelen in mitigerende maatregelen moeten investeren die onzichtbaar blijven (d.w.z. beperken van toekomstige en dus nog onbestaande schade). Objectieve beoordelingen van de binnenluchtkwaliteit zijn daarom belangrijk bij preventieve conservatie. Bovendien moeten de beoordelingen zo worden gevisualiseerd dat alle belanghebbenden de binnenluchtkwaliteit zelf kunnen evalueren. Om dit doel te bereiken, ontwikkelde het project meerdere hulpmiddelen waarmee erfgoedbeheerders de binnenluchtkwaliteit kunnen evalueren: een werkproces dat de inspectie van ruimten formaliseert, een bewakingssysteem dat ook parameters zoals de concentratie van fijn stof en gasvormige pollutanten kan meten, en software die de metingen in binnenluchtkwaliteitsbeoordelingen omzet en hierbij rekening houdt met object- en materiaalsoorten in de collectie. Deze tools helpen erfgoedprofessionals in het kiezen van de meest geschikte mitigerende maatregelen.

Methodologie: De eerste stap in objectieve binnenluchtkwaliteitsbeoordelingen (indoor air quality in het Engels en afgekort als IAQ) is het verkrijgen van informatie over meerdere omgevingsparameters. De grafieken met absolute waarden en de trends van de gemeten parameters geven enkel een indirecte indruk van de IAQ weer. Tijdens het AIRCHECQ-project werd het duidelijk dat dergelijke informatie door veel erfgoedbeheerders als zeer technisch en moeilijk te interpreteren wordt ervaren. De complexiteit van de analyse van de meetdata verklaart waarom verzamelde gegevens over de bewaaromstandigheden vaak niet worden geanalyseerd, vooral wanneer er geen duidelijke tekenen van alarmerende situaties zijn. Het AIRCHECQ-project heeft 5 alternatieve methoden ontwikkeld om de de kwaliteit van bewaaromstandigheden te bepalen. Ze worden in de onderstaande lijst beschreven. Deze methoden helpen erfgoedbeheerders na het verzamelen van de gegevens bij het selecteren van de meest geschikte mitigerende maatregelen.

1. **Analyseer pieken en dalen in grafieken:** De aanwezigheid van pieken en dalen kan via het concept van risicoanalyse worden geanalyseerd;
2. **Analyseer pieken en dalen in verschillende frequentiebereiken:** Elke datastroom kan worden ontbonden in lage-, midden- en hoogfrequente fluctuaties met behulp van voortschrijdende gemiddelden. Dit laat toe om de pieken en dalen van elk frequentiebereik afzonderlijk te bestuderen;

3. **Gebruik van binnenluchtkwaliteitsindex gebaseerd op bestaande normen:** Bepalen van de binnenluchtkwaliteit door de verzamelde gegevens te vergelijken met bestaande normen en richtlijnen, die relevant zijn voor erfgoedmaterialen;
4. **Gebruik van binnenluchtkwaliteitsindex op basis van materiaalspecifieke criteria:** Berekenen van de kwaliteitsindex voor binnenlucht door een vaste set aan risico-indicatoren te meten en deze om te zetten naar een risiconiveau voor een specifiek materiaal of objecttype. Deze omzetting gebeurt met materiaalspecifieke conversiefuncties;
5. **Extraheer kennis over onaanvaardbare risico's via datamining technieken:** Met behulp van een filtermethode worden uit de enorme hoeveelheid verzamelde gegevens de meest interessante patronen of atypisch gedrag geëxtraheerd.

Resultaten: Een van de eindproducten van het project is het geformaliseerde werkproces dat in Fig. 2 (eindproduct 1) wordt getoond. Dat werkproces wordt gebruikt om zwakke plekken in gebouwen en onaangepaste bewaaromstandigheden te vinden die moeten worden verbeterd. Een andere belangrijk eindproduct is het meetsysteem (eindproduct 2) dat meerdere omgevingsparameters tegelijkertijd kan opvolgen. De gegevens die met dat apparaat worden verzameld, worden verwerkt met een gebruikersvriendelijke software die de metingen omzet in kleurbalken van binnenluchtkwaliteit (eindproduct 3). Het meetsysteem en de software vormen samen een beslissingsondersteunend systeem dat de perioden visualiseert waarin de bewaaromstandigheden problematisch zijn. Op die manier helpt het beslissingsondersteunende systeem erfgoedbeheerders bij het identificeren van gevaren die hun erfgoedcollectie in gevaar brengen (via identificatie van de momenten waarop gevaren optreden). De geïdentificeerde gevaren bepalen de mogelijke mitigerende acties waaruit een actie kan worden gekozen.

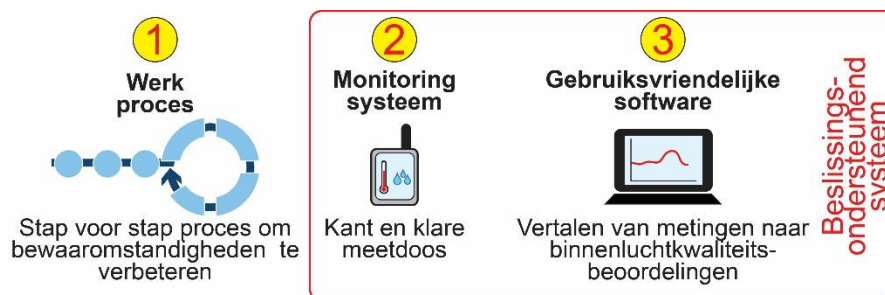


Fig. 2: Overzicht van de definitieve resultaten van het AIRCHECQ-project. De laatste 2 leverbaarheden vormen samen een beslissingsondersteunend systeem. Het werkproces beschrijft hoe preventieve conservering praktisch kan worden uitgevoerd als een besluitvormingsproces.

Conclusies: De AIRCHECQ producten, die in Fig. 2 zijn samengevat, werden in meerdere case-studies gebruikt. Bovendien werden ook enkele mitigerende acties geëvalueerd (zie figuur 3). De verschillende casestudies hebben aangetoond dat de binnenluchtkwaliteit op een kwantitatieve manier kan worden geëvalueerd en dat dergelijke beoordelingen op een eenvoudige manier kunnen worden gepresenteerd. Hierdoor kunnen alle belanghebbenden hun beslissingen baseren op een volledig overzicht en een goed begrip van de IAQ-situatie .

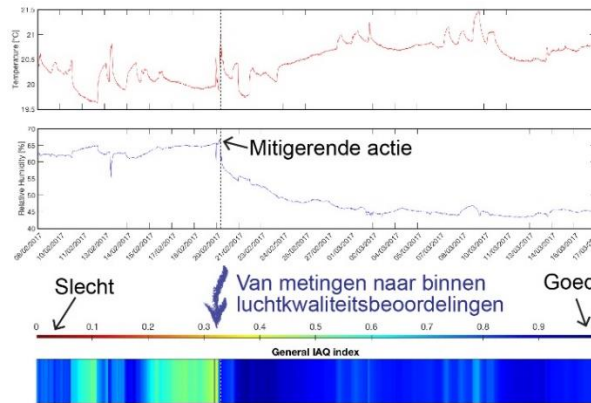


Fig. 3: Visualisering van de kwantitatieve beoordeling van de binnenluchtkwaliteit in functie van de tijd voor houthoudend papier in een klein archief. De plotse verandering in bewaaromstandigheden vóór (groene periode) en na de mitigerende actie (blauwe periode) is duidelijk te zien.

Sleutelwoorden: Preventieve conservatie, Erfgoed, Binnen luchtkwaliteit, Fijnstof & gasvormige pollutanten, Mitigerende acties