

Klimaatbeheersing in monumentale kerken

Een spanningsveld tussen behaaglijkheid, behoud van monumentale waarden en energiegebruik



**Ir. Edgar Neuhaus &
ir. Marc Stappers**

In de afgelopen decennia is er veel wetenschappelijk onderzoek gedaan naar de effecten van het binnenklimaat op de instandhouding van het interieur in monumentale kerken. De resultaten hiervan vormen samen met de praktijkervaringen in vele kerken de basis bij de advisering over verbetering van het binnenklimaat. De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) werkt momenteel met medewerking van het ingenieursbureau Physitec aan een brochure waarin deze informatie gebundeld wordt. De brochure zal naar verwachting begin 2015 gepresenteerd zal worden.

Het klimaat en aantasting van het interieur

Naast het bieden van een aangename thermisch comfort voor aanwezigen, is het in stand houden van het monumentale interieur een belangrijke reden om het binnenklimaat te beheersen. In tegenstelling tot bij personen, speelt bij het behoud van het interieur niet de temperatuur maar hoofdzakelijk de relatieve vochtigheid een rol. De temperatuur heeft

namelijk een marginale invloed op de dimensionale verandering van hout. Door langdurig te hoge of te lage waarden maar vooral grote seizoensfluctuaties van de relatieve vochtigheid, kunnen het orgel en het interieur beschadigd raken.

De waarde van de relatieve vochtigheid is niet alleen afhankelijk van de hoeveelheid vocht in de lucht, maar is ook direct afhankelijk van de heersende temperatuur. Een langdurig te hoge relatieve vochtigheid leidt kan tot schimmelgroei leiden. Een ongunstig verwarmingssysteem of een onjuist stookgedrag kan gedurende een strenge vorstperiode er voor zorgen dat het tijdens het stookseizoen langdurig te droog is in de kerk en de fluctuaties te groot zijn, waardoor houten (orgel)onderdelen kunnen scheuren. Naast aantasting van historische waarden, kan het orgel in sommige gevallen zelfs onbespeelbaar worden. Temperatuurbeheersing speelt in kerken en kerkorgels zonder additionele bevochtiging daarom een belangrijke rol bij de beheersing van de relatieve vochtigheid. Daarnaast hebben ook andere typen schades aan het interieur, zoals

corrosie, aantasting door insecten of uitbloei van zouten, vaak een relatie met het binnenklimaat. Metaalcorrosie kan worden veroorzaakt door water, hoge luchtvochtigheid of luchtverontreinigingen en kan liturgische voorwerpen, orgelpijpen, glas-inlood en brugstaven aantasten.

Aantasting door insecten kan bijvoorbeeld worden veroorzaakt door houtborende kevers en kan voorwerpen als een monumentale preekstoel of de dakconstructie zwaar beschadigen. Uitbloei van zouten kan worden veroorzaakt door lekkage of grote schommelingen in relatieve luchtvochtigheid en kan monumentale wandschilderingen of pleisterwerk zwaar aantasten. Het klimaat in de kerk komt tot stand als gevolg van het binnentredende buitenklimaat, dat vervolgens wordt beïnvloed door de gebouwmassa en in de winter door het aanwezige verwarmingssysteem. Enige kennis van het binnenklimaat, klimaatbeheersing en inzicht in potentiële schadeprocessen zijn voor een kerkbeheerder essentieel voor een juist behoud van het monumentale interieur.



Voorbeeld van aantasting van een monumentaal orgel door een onjuist binnenklimaat: de linker afbeelding toont een gescheurde windlade en de rechter afbeelding toont schimmelgroei op een houten orgelpijp

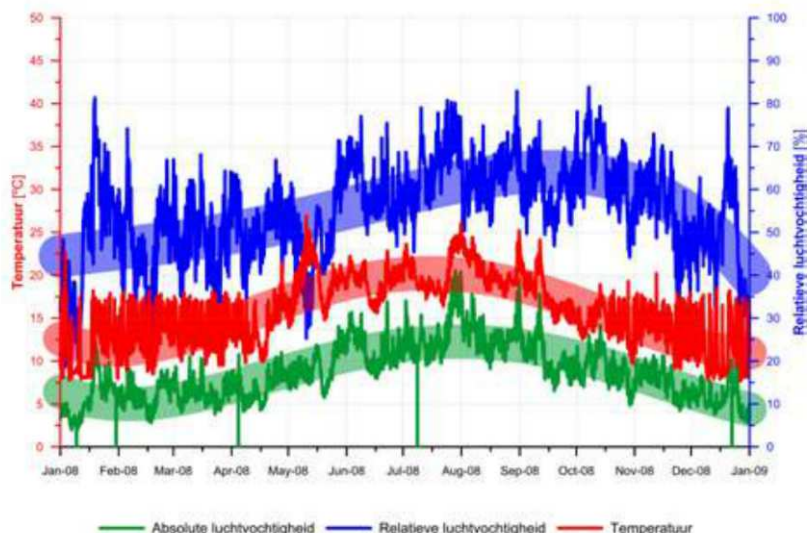
Het 'ideale' stookgedrag

De toenemende comforteis van de hedendaagse kerkganger heeft er de afgelopen decennia niet alleen voor gezorgd dat het energiegebruik van kerken drastisch is toegenomen. In veel gevallen zijn door het stookgedrag ook indirecte kosten een feit geworden, zoals restauratiekosten voor het interieur en het orgel. Aan het stookgedrag vaak veel misvattingen ten grondslag. In bepaalde kerken wordt de temperatuur in de winter bijvoorbeeld op minimaal 16°C gehouden, omdat dit ooit is geadviseerd voor het orgel. In andere kerken wordt zo traag mogelijk aangewarmd, omdat dit juist goed zou zijn voor het orgel. De resultaten van recent wetenschappelijk onderzoek

naar het mechanische gedrag van hout, maken het nu mogelijk om het risico op schades beter in te schatten dan voorheen. Door gebruik te maken van deze voortschrijdende inzichten en het stookgedrag hierop aan te passen, kan in veel gevallen veel energie bespaard worden, bij een beter behoud van het orgel en het interieur.

In de meeste gevallen is het allereerst zaak om de ondergrens qua temperatuur op te zoeken. De basistemperatuur dient in beginsel zo laag mogelijk gekozen te worden, doch hoog genoeg zodat de relatieve vochtigheid wanneer de kerk niet in gebruik is, niet te hoog wordt. Voor kerken met een lage gebruiksfrequentie heeft het energetische voordelen een lage basistemperatuur te handhaven (<8°C). Een lage basistemperatuur kan bij luchtverwarming echter leiden tot een zeer lange aanwarmtijd, doordat de koude ongedsoleerde constructie veel warmte absorbeert. Bij aanvang van een activiteit kan de luchttemperatuur dan wel op de gewenste waarde zijn, maar de constructie is nog relatief koud, waardoor koudeklachten en tochtverschijnselen kunnen optreden als gevolg van koudeval en lage oppervlaktetemperaturen. In kerken met een hoge gebruiksfrequentie (meerdere dagen achter elkaar) kan het voordelen hebben een hogere basistemperatuur te kiezen (12-14°C), zodat de

Binnenklimaat in een verwarmde kerk in Nederland



Het typische jaarlijkse binnenklimaat in een middels luchtverwarming verwarmde Nederlandse kerk

constructie tussen de activiteit niet te veel afkoelt. De ideale basis- en gebruikstemperatuur verschilt per kerk en zal proefondervindelijk vastgesteld moeten worden. De bouwkundige eigenschappen van de kerk, het type verwarmingssysteem en de aard van de activiteit hebben hier een grote invloed op. Zo zal in een kerk waar in de winter een boekenbeurs georganiseerd wordt een andere temperatuur als behaaglijk ervaren worden dan het geval is in een kerk waar een orgelconcert gehouden wordt. Tijdens een activiteit is het zaak slechts zoveel te verwarmen als strikt noodzakelijk is om de juiste mate van comfort te bieden.

Maatregelen om het klimaat te verbeteren

Om het klimaat te kunnen verbeteren, heeft het voordelen om het binnenklimaat eerst inzichtelijk te maken middels metingen naar temperatuur en relatieve vochtigheid, op meerdere posities in de kerk. Logische meetposities zijn bijvoorbeeld in het verblijfsgebied, in het orgel, onder het gewelf en bij luchtverwarming in het inblaasrooster. In het ideale geval wordt minimaal een jaar gemeten, om het klimaat gedurende alle seizoenen inzichtelijk te maken. Hoewel het woord klimaatbeheersing doet denken aan een energiegebruikende machinerie, dragen ook eenvoudige beheersmaatregelen bij

aan een juist binnenklimaat en energiebesparing. Enkele voorbeelden hiervan zijn:

- een juist "deurbeleid": openstaande deuren in de winter zoveel mogelijk vermijden, een vrijwilliger aan de deur tijdens koude winterse dagen, etc.;
- het na elkaar plannen van activiteiten, zodat de kerk niet eerst weer afkoelt en opnieuw opgewarmd hoeft te worden;
- het instellen van het verwarmingssysteem door een kundig persoon die ook rekening houdt met het buitenklimaat van de afgelopen dagen en de weersvoorspelling. Tijdens perioden met vorst, kan de relatieve vochtigheid in de kerk langdurig ongunstig lage waarden bereiken (<35%RV). Maatregelen als het verlagen van de gebruikstemperatuur van bijvoorbeeld 18°C naar 17°C, hebben dan een positief effect op de waarde van de relatieve vochtigheid.

Ook bouwkundige maatregelen, waarvan sommige vergunningsplichtig kunnen zijn, kunnen effectief bijdragen, zoals:

- het afdichten van kieren rond deuren;
- het tijdig repareren van kapotte ruitjes;
- het gebruik van voorzetbeglazing of tijdelijke binnenzetbeglazing in de winter;
- het gebruik maken van een goed doordacht tochtportaal;

- het dichten van overmatige kieren in een houten gewelf of het aanbrengen van gewelfisolatie.

Als deze zaken bestudeerd en waar mogelijk verbeterd zijn, is het belangrijk om het verwarmingssysteem onder de loep te nemen:

- Wat is het bouwjaar, de bedrijfszekerheid en het huidige energiegebruik van het systeem?
- Is het huidige systeem het meest logische systeem in relatie tot het gebruik en eigenschappen van de kerk?
- Zorgt het huidige systeem voor de gewenste mate van het thermische en akoestische comfort?
- Zorgt het systeem voor een ongunstige relatieve vochtigheid gedurende het stookseizoen?
- Is het systeem met specifieke ingrepen te optimaliseren of dient het gehele systeem vervangen te worden?

In veel gevallen zorgt een optimaal verwarmingssysteem voor een verbeterd behoud van het monumentale interieur en orgel.

De brochure

Op basis van de ervaringen en onderzoeksresultaten in vele Nederlandse kerken en met name ook op basis van recent wetenschappelijk onderzoek, wordt momenteel een brochure samengesteld. In de brochure worden zaken zoals thermisch comfort, het binnenklimaat ten behoeve van het behoud van het interieur en de klimatologische invloed op de bespeelbaarheid en het behoud van het orgel nader toegelicht. Daarnaast wordt een overzicht gegeven van gangbare verwarmingssystemen en worden mogelijke energiebesparende maatregelen gepresenteerd. De brochure zal naar verwachting begin 2015 te downloaden zijn via de website van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed. Nadere informatie: website Physitec: www.physitec.nl.

De heer Neuhaus is klimaatadviseur bij het ingenieursbureau Physitec en de heer Stappers is als specialist bouw fysica verbonden aan de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.



Johannes de Doperkerk van Vorchten

■ Hervormde kerk van Vorchten meer dan 1100 jaar oud

De Hervormde kerk van Vorchten is een één-beukige dorpskerk, bestaande uit een waarschijnlijk 13e eeuws schip dat in de 19de eeuw verbouwd werd, met een driezijdig gesloten hoger opgetrokken koor. Het koor is laatgotisch en heeft kruisribgewelven. Het is gedeeltelijk met tufsteen bekleed. In de kerk staat een renaissance preekstoel uit 1630.

De toren werd omstreeks 1200 gebouwd en is bekleed met tufsteen. De toren en de smalle zijruimte aan weerszijden vormen samen een zgn. gereduceerd westwerk. In de toren hangt een luidklok uit 1641, gegoten door Hendryck ter Horst uit Deventer.

Het oudste gedeelte van het kerkje stamt van vóór het jaar 900 en is van tufsteen gemaakt, dus nog niet van baksteen. Ook staat het op een terp (dat zal Friezen vertrouwd in de oren klinken) en dateert het dus van vóór de bedijking. Dit is dus een meer dan elfhonderd jaren oude, nog bestaande en functionerende kerk in Nederland.

Zoals overal in ons land verzeen de oudste kerkjes veelal op plaatsen waar voorheen een gewijde bron en/of een heidense offerplaats of zelfs een tempel(tje) was geweest. Voor wie in leylijnen (energiebenen op het aardoppervlak) gelooft: zulke

oude magische offerplaatsen of heiligdommen bevonden zich altijd op zulke leylijnen, of nog beter: op de kruising van verschillende leylijnen.

Tot ongeveer 1350 werden zelfs nieuwe christelijke kerken nagenoeg altijd op leylijnen gebouwd, en wel zo dat het altaar op het belangrijkste energiecentrum stond. De kerk werd opgetrokken rondom dit centrum en aan weerszijden van een hoofdleylijn. Ook de kerk van Vorchten ligt precies op zo'n leylijn en zal dus vanouds wel magische betekenis gehad hebben.