



Kerkorgels en binnenklimaat

Nederland telt ruim 1200 monumentale kerkorgels – een unicum in de wereld. De kostbare instrumenten hebben echter regelmatig te lijden van de verwarming in de kerk. De temperatuur die bezoekers behaaglijk vinden, is verre van ideaal voor orgels. Maar de luchtvochtigheid – die sterk samenhangt met de temperatuur – speelt een nog veel belangrijkere rol. In deze brochure staat hoe schade als gevolg van een ongunstig binnenklimaat ontstaat en wat de beste strategie is om het orgel zo goed mogelijk te bewaren. Het creëren van een optimale situatie is altijd maatwerk.

Behoud

Het monumentale orgel is een van de kostbaarste objecten in de kerk. Daarnaast heeft het een kunsthistorische waarde én is het een muziekinstrument dat het liefst mooi moet klinken. Orgels zijn echter gevoelig voor schommelingen in het binnenklimaat, met name langdurige schommelingen in de relatieve luchtvochtigheid.

Vaak hangt het orgel hoog in de kerkruijme. De relatieve luchtvochtigheid is daar lager dan op de begane grond. Dit heeft gevolgen voor het orgel, vooral in de winter wanneer er continu gestookt wordt. Met name de houten onderdelen, zoals windladen, kanalen en orgelpijpen, en het leer kunnen hieronder lijden. Snel en kort verwarmen, bijvoorbeeld voor een kerkdienst, levert vrijwel geen schade op. Het orgel kan tijdelijk wel vals gaan klinken, omdat de frontpijpen warmer worden dan de pijpen in de kas.

Luchtvochtigheid

Luchtvochtigheid wordt uitgedrukt in absolute en relatieve luchtvochtigheid. Absolute luchtvochtigheid geeft de totale hoeveelheid water in de lucht aan. Hoe warmer de lucht, hoe meer vocht deze kan bevatten. Bij relatieve luchtvochtigheid gaat het om de hoeveelheid water in de lucht ten opzichte van hoeveel water de lucht maximaal kan bevatten. Blijft de hoeveelheid water in de lucht hetzelfde, maar stijgt de temperatuur, dan daalt daarmee de relatieve luchtvochtigheid. Voor de conditie van het orgel is de relatieve luchtvochtigheid van belang.



Westerkerk Amsterdam

Invloed relatieve luchtvochtigheid

De materialen waarvan een orgel gemaakt is, zoals hout en leer, bevatten vocht. Het precieze vochtgehalte hangt af van de relatieve luchtvochtigheid in de kerkruijme. Bij een daling van de relatieve luchtvochtigheid zal het materiaal vocht afstaan en bij een stijging vocht opnemen. Hout, bijvoorbeeld, zal respectievelijk krimpen en zwellen. Dit kan leiden tot spanningen en mogelijk zelfs scheuren. Vooral samengestelde houten onderdelen zijn daar gevoelig voor, zoals windladen, kanalen en houten orgelpijpen. Materialen hebben een bepaalde tijd nodig om vocht af te staan en op te nemen. Hoe snel dat gaat, hangt af van de hoogte van de relatieve luchtvochtigheid en van de afmetingen en de constructie waarin de materialen verwerkt zijn. Daarnaast is belangrijk hoe lang de onder- of overschrijding van de 'ideale' relatieve luchtvochtigheid of de schommelingen daarin, heeft geduurd.



Corrosie van een loden orgelpijp (bron: Flentrop)



Gescheurd hout (bron: Flentrop)



Gescheurd leer (bron: Reil)

Snelle en langzame schommelingen

Voor het behoud van het orgel is het belangrijk dat de relatieve vochtigheid in de kerk binnen een bepaalde bandbreedte blijft. Daarbij zijn langdurige grote schommelingen – vaak seizoensgebonden – schadelijker dan korte. Wanneer bij twee à drie weken strenge vorst de kerkrimte constant op een hoge temperatuur wordt gehouden zal de relatieve luchtvochtigheid sterk dalen en zullen bijvoorbeeld de dünnere houten onderdelen van het orgel uitdrogen, maar de dikkere onderdelen alleen aan het oppervlak en niet in de kern. Hierdoor ontstaat een spanningsverschil. Dit zorgt ervoor dat het hout vervormt; het trekt krom en kan zelfs scheuren.

Als de cv-ketel 's winters alleen enkele uren per week flink wordt opgestookt, bijvoorbeeld voor een kerkdienst, is dat minder slecht voor de houten delen in het orgel. Die tijd is simpelweg te kort om het materiaal volledig te laten reageren, en de lichte spanningen die in het materiaal ontstaan, veroorzaken geen vervormingen. De metalen orgelpijpen in het front van het orgel zullen echter wél reageren op de snelle temperatuurwijzigingen, waardoor het instrument vals kan gaan klinken. Een wankel evenwicht dus.

Orgel: materialen en mogelijke schade

Het orgel bestaat uit vele onderdelen, groot en klein, dik en dun, en gemaakt van verschillende materialen. Hoe kleiner en dünnere het object, des te sneller het zich aanpast aan de relatieve luchtvochtigheid. Bij een groot object zal de kern minder snel reageren dan het materiaal aan de buitenkant.

Ook de verschillende materialen zelf reageren anders op wisselingen in temperatuur en relatieve luchtvochtigheid.

Hout

Hout is een natuurproduct en vertoont in verschillende richtingen ander gedrag. Dat is van invloed op de 'werking' bij verandering van temperatuur en relatieve luchtvochtigheid. Zo zal hout in de lengterichting (de richting van de houtvezels) nauwelijks vervormen, maar in de breedte – afhankelijk van zaaghoek ten opzichte van de jaarringen – wel. De manier waarop hout in constructies is verwerkt, bepaalt of er ruimte is voor krimpen en zwellen.

In orgels worden verschillende houtsoorten verwerkt. De orgelkas en de draagbalken bestaan vaak uit grenen- of vurenhout, de kleppen en klavieren uit cederhout, en de balgen, windkanalen en pijpen uit Oregon Pine. Eikenhout wordt eigenlijk voor alles behalve voor de werkende delen gebruikt. Mahoniehout is vaak als een dunne laag op eikenhouten onderdelen te vinden. Iedere houtsoort reageert anders op vocht. Vurenhout is bijvoorbeeld minder compact dan eikenhout, en krimpt en zwelt daardoor snel.

Leer

Leer wordt vooral gebruikt voor het winddicht maken van naden van bewegende onderdelen. Vanwege de soepelheid gaat het vaak om geprepareerd schapen-, rund-, geiten- of hertenleer. Bij een lage relatieve luchtvochtigheid zal het leer bros en minder soepel worden. Bewegende leren onderdelen zullen hierdoor scheuren.

Metaal

De metalen die gebruikt worden in orgels zijn lood, tin, koper, (fosfor)brons, messing en ijzer. Loden en tinnen pijpwerk kan corroderen bij een bepaalde combinatie van zuurstof, koolstof-



Lekkage door kapotte pulperen (bron: Reil)

dioxide, water (relatieve luchtvochtigheid!) en azijnzuur. Bronnen van azijnzuur zijn vaak nieuw ingebrachte houten onderdelen of vervangingen, en de gebruikte houtlijm.

Verder reageren metalen sterk op temperatuurschommelingen met uitzetting (bij warmte) en krimp (bij kou). Bij het opstoken van de verwarming in de kerk kunnen de loden of tinnen orgelpijpen in het front of op het bovenwerk al opwarmen terwijl de pijpen in de orgelkas of het benedenwerk nog koud zijn. Het orgel gaat hierdoor vals klinken.

Symptomen van schade door binnenklimaat

De oorzaak van schade aan het orgel is vaak moeilijk te achterhalen. Toch zijn er enkele symptomen die aangeven dat het instrument wellicht te lijden heeft onder het binnenklimaat:

- Registerknoppen blijven klemmen of schuiven moeilijk. Dit komt vaak door zwellende of krimpende houtdelen en verdwijnt vaak weer naarmate het seizoen vordert, dat wil zeggen dat het in de winter vaak krom trekt en in de zomer weer recht.
- Forse luchtlekkage kan duiden op lekken in de windlade, mogelijk als gevolg van scheuren in het leer of hout. Bij gescheurd hout zal de windlade hersteld moeten worden, waarbij onder andere de orgelpijpen gedemonteerd moeten worden. Dit is behoorlijk ingrijpend en daarom is het aan te raden dit bij een algehele restauratie van het orgel te doen.
- Orgelpijpen blijven zacht doorpiepen (doorspraak) doordat ventielen niet helemaal meer sluiten vanwege het krimpen en kromtrekken van de houten onderdelen van de mechaniek. Door het orgel te 'regelen' is het probleem opgelost, al zal het instrument later weer teruggeregeld moeten worden.
- Nevenstaande orgelpijpen produceren bijgeluiden (bijspraak). Dit duidt op scheuren met als gevolg luchtlekkage. Dit is echte schade, al kan het effect wat veranderen met het stijgen of dalen van de relatieve luchtvochtigheid. Soms ook kan een vervolglekkage de eerste lekkage 'verdoezelen'.
- De toetsen in het manuaal golven. Dit komt doordat in droge of vochtige perioden de houten abstracten gaan werken. Zij worden langer of korter, maar niet alle in dezelfde mate.
- De panelen van de orgelkas lijken 'verschoven', vaak te zien aan de randen waar de grondverf dan zichtbaar wordt. De panelen zijn op enig moment gekrompen.
- Houtsnijwerk kiert op de naden. Het is dan niet gescheurd, maar er is wel krimp opgetreden.

Binnenklimaat meten bij schade

Als de schade waarschijnlijk te wijten is aan het binnenklimaat, dan is het zaak metingen te verrichten. In de RCE-brochure "Meten van binnenklimaat. Waarom, waar?" staat hoe dit moet.

- Welke informatie te verzamelen (warmtebron(nen) en -transport in de kerk, regeling, gebruik van orgel en kerkruijme).



Hygrometer (bron: Reil)



Verzakt klavier



Gekrompen panelen (bron: Flentrop)



Beschimmd hout

- Wat, waar, hoe en hoe lang te meten (temperatuur en relatieve luchtvochtigheid, bij/binnen orgel en kerk, en een heel jaar).
- Hoe de gegevens te interpreteren.
- Welke mogelijke acties te ondernemen zijn.

Welke acties precies ondernomen moeten worden verschilt per situatie; het is altijd maatwerk. Daarom is het raadzaam om hiervoor een deskundige te raadplegen of de RCE te benaderen.

Ideaal orgelklimaat

Over de ideale klimaatomstandigheden voor een monumentaal kerkorgel bestaat veel onduidelijkheid. Hieronder staan aan de hand van veelgestelde vragen – en soms misverstanden – een aantal handvatten voor optimalisatie.

Temperatuur

Is 15 graden Celsius de beste temperatuur voor orgels?

De optimale temperatuur voor orgels is beneden de 10 graden. In kerken die veelvuldig of dagelijks in gebruik zijn, kan het gunstig zijn een basistemperatuur van zo'n 15 graden Celsius aan te houden. De warmte-energie die in het steen van het gebouw is opgeslagen – tijdens het opwarmen en eerdere activiteiten – blijft dan grotendeels behouden.

Voor het behoud van het orgel is zo'n hoge basistemperatuur echter onnodig. Orgels in een onverwarmde kerk, waar de temperatuur in de winter kan dalen tot het vriespunt, zijn vaak in een goede staat en hebben de kou al eeuwen getrotseerd zonder gevolgschade. Wel kan een wat hogere basistemperatuur gunstig zijn om ontstemming te voorkomen (zie bij Metaal).

Hebben orgels een constante temperatuur nodig?

Nee, orgels hebben geen constante temperatuur nodig. Voor het behoud van orgels is een constante relatieve luchtvochtigheid (rond 50%) veel belangrijker dan de temperatuur. De focus op temperatuurbeheersing (rond de 15 graden Celsius) is historisch gegroeid, omdat het vaak de enige manier is om de relatieve luchtvochtigheid in de hand te houden. Dat is echter niet eenvoudig en botst met de wens van een behaaglijke temperatuur voor bezoekers. De temperatuur mag dus af en toe best 20 °C zijn.

Is het beter een kerkgebouw langzaam op te warmen?

Nee, het is niet beter een kerkgebouw langzaam op te warmen. Het vochtgehalte van gevoelige houten onderdelen (windladen,

pijpwerk en kanalen) verandert pas na drie dagen significant. Wordt de cv-ketel eens in de week flink opgestookt voor de kerkdienst, dan valt er weinig schade te verwachten. Wordt de kerk frequent gebruikt en verwarmd, of houdt een vorstperiode drie of meer dagen aan, dan ontstaat er door vochtverschillen in het hout wél een serieus spanningsverschil en kan het gaan scheuren. Het is dan aan te raden het verwarmingsregime aan te passen of actief te gaan bevochtigen.

Relatieve luchtvochtigheid

Hoe groot mogen de fluctuaties in de relatieve luchtvochtigheid precies zijn?

Uit onderzoek blijkt dat fluctuaties van 15% boven en 15% onder de gewenste relatieve vochtigheid (50% RV) in de kerk nauwelijks tot schade aan het orgel leiden. De relatieve luchtvochtigheid mag dus fluctueren tussen de 35% en 65%, in ieder geval in de buurt van het orgel. Bedenk daarbij dat het ene orgel robuuster of juist gevoeliger kan zijn dan het andere. Inzicht in het binnenklimaat (zie de genoemde RCE-brochure) en restauraties uit het verleden kunnen daar inzicht in geven. Het gaat altijd om maatwerk!

Verwarming

Vloerverwarming werkt langzaam; is dat goed voor orgels?

Vloerverwarming is niet per se goed voor orgels. Veel kerken hebben een zerken vloer. Vloerverwarmingssystemen die daaronder worden aangebracht, zullen daardoor traag reageren. Daarom wordt er vaak continu gestookt. Dat betekent dat de vloerverwarming aan het begin van het stookseizoen wordt ingeschakeld, de hele winter aan blijft en pas ergens in het voorjaar weer wordt uitgezet. De regelbaarheid is vaak klein, waardoor de kerk eigenlijk min of meer continu op een hoge temperatuur wordt verwarmd. Als gevolg daarvan is de relatieve luchtvochtigheid vooral gedurende een vorstperiode langdurig laag, wat in het ergste geval tot scheurvorming kan leiden.

En hoe zit het met luchtverwarming?

Ook die is niet per se gunstig voor orgels. Luchtverwarming heeft als voordeel dat het de kerkrimte meestal snel en energie-efficiënt kan verwarmen. Zoals hierboven genoemd, hoeft een snelle, kortdurende temperatuurverhoging geen schade aan het orgel te veroorzaken. Wel bestaat er kans op ontstemming. Zorg in ieder geval voor een redelijk uniforme luchttemperatuur door de inblaasroosters slim te plaatsen en ze niet recht op het orgel te richten. Bijkomend voordeel van luchtverwarming is dat via hetzelfde systeem ook bevochtiging mogelijk is.

Bevochtigen

Is actief bevochtigen sowieso niet dé oplossing?

Actief bevochtigen is niet per se de oplossing. Een bevochtigingssysteem is niet meer dan een laatste redmiddel en alleen bestemd om de meest extreme lage relatieve vochtigheid te voorkomen, bijvoorbeeld door een of meer bevochtigers in het orgel. Het is altijd eerst zaak de temperatuurinstelling en -regeling te optimaliseren.

Klimaatbeheersing is maatwerk

Bij iedere poging om het binnenklimaat te optimaliseren voor het behoud van het orgel, zullen ook andere wensen meespelen, bijvoorbeeld op het gebied van comfort, kostenbeheersing en energie-efficiëntie. Het is zaak daarin een compromis te vinden.

De RCE-brochure "Klimaatbeheersing in monumentale kerken" biedt een overzicht van de verschillende verwarmingssystemen en de voor- en nadelen qua thermisch comfort, kosten, energiegebruik, behoud, het regelsysteem en een stappenplan voor het maken van een optimale keuze.

Relevante RCE-brochures

Meten van binnenklimaat. Waarom, waar?, 2010
Klimaatbeheersing in monumentale kerken, 2016

Hebt u vragen?

Bel dan 033 – 421 7 456 of stuur een mail naar info@cultureelerfgoed.nl.
www.cultureelerfgoed.nl

Tekst: Marc Stappers, m.stappers@cultureelerfgoed.nl en Edgar Neuhaus (Ingenieursbureau PHYSITEC)

Afbeeldingen: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, tenzij anders vermeld.

Aan deze uitgave kunnen geen rechten worden ontleend.

Juni 2017

Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, Smallepad 5, 3811 MG Amersfoort.

Met kennis en advies geeft de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed de toekomst een verleden.