

AANLEIDING TOT
DEZE BROCHURE

Om meer inzicht te krijgen in het gebruik van historische torenuurwerken en de mogelijkheden tot behoud, heeft de Rijksdienst voor de Monumentenzorg een werkgroep dit onderwerp laten onderzoeken. Bevindingen en richtlijnen zijn met adviseurs en restauratoren besproken. In navolging van *Luidklokken en beiaarden*, *RDMZ Info Restauratie en beheer 6*, wil ook deze brochure in beknopte vorm hiervan een weerslag zijn.

Mechanische torenuurwerken

Monumenten van techniek



Torenuurwerken zouden met recht vergeten monumenten kunnen worden genoemd. Ze zijn door hun moeilijk toegankelijke positie, hoog in de toren, dikwijls zo verwaarloosd dat vervanging door moderne apparaten de enige oplossing lijkt te zijn. Daardoor wordt dikwijls een zeer wezenlijk aspect van het verleden, namelijk hoe de voor de vroegere maatschappij zo belangrijke centrale tijdsaanduiding werd uitgevoerd, tenietgedaan. Dat het echter heel goed mogelijk is om met de huidige technieken de oorspronkelijke uurwerken adequaat te laten functioneren, blijkt uit het vervolg.

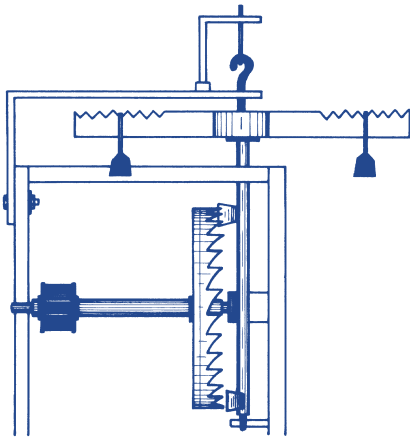
Hervormde kerk van Winkel. Het oudste uurwerk (ca. 1420) in Nederland met later toegevoegde, lange slinger. Links het gangwerk, rechts het slagwerk

INLEIDING

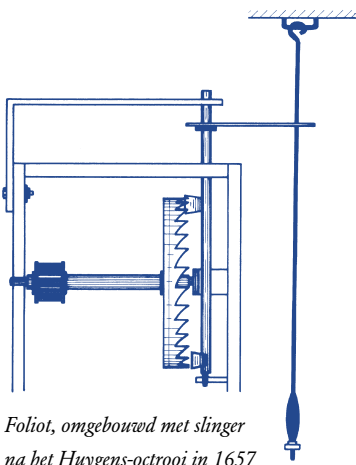
Hoewel veel torenuurwerken verdwenen zijn, is er gelukkig ook een markant aantal bewaard gebleven dat als collectie ons en ons nageslacht kan laten zien hoe de openbare tijdsaanduiding gedurende de eeuwen is geëvolueerd naar de hedendaagse elektronische perfectie.

In tegenstelling tot wat vaak wordt gedacht en vanzelfsprekend wordt gepropageerd door degenen die er een economisch belang bij hebben, zijn oude uurwerken veelal weer volledig operationeel en bedrijfszeker te maken en is het praktisch nooit nodig om het uurwerk te vervangen; wat mensenhanden hebben gemaakt, kunnen mensenhanden herstellen. Het is altijd mogelijk om het torenuurwerk te laten functioneren als in vroeger tijden. Mocht dit voor de huidige tijd tekortschieten, dan zijn er middelen als automatische opwindsystemen en gelijkzetinrichtingen met automatische zomer- en wintertijdschakeling die aan de wens tot meer bedieningsgemak en hedendaagse precisie tegemoetkomen.





Foliot met gewichten, ca. 1280.
Verticale spil met lepls en schakelrad
(tekening H.J. van Nieuwenhoven)



Foliot, omgebouwd met slinger
na het Huygens-octrooi in 1657
(tekening H.J. van Nieuwenhoven)



Zijaanzicht smeedijzeren uurwerk in de kerk te
Winkel, Noord-Holland. Vooraan: het koord
om de wals gewikkeld, waarmee het gewicht wordt
opgetrokken

HISTORISCHE ONTWIKKELING

Al sinds de oudheid heeft de mensheid willen beschikken over middelen om de tijd te meten. Allereerst werden de, volgens vaste perioden verlopende, natuurverschijnselen gebruikt, zoals de maan- en zonnestanden. De behoefte aan een fijnere tijdmeting, in het bijzonder voor de uren tussen zonsopgang en zonsondergang, bleef echter bestaan. Deze behoefte werd tot de uitvinding van het mechanische uurwerk voornamelijk vervuld door zonnewijzers en wateruurwerken.

De Middeleeuwen

De uitvinder van het mechanische torenuurwerk is niet bekend, maar moet wellicht worden gezocht in de toenmalige kloosters; centra van kunst, wetenschap en techniek. Vooral in leefgemeenschappen die beheerst werden door een strenge tijdsindeling voor de gebedsuren, zoals bij de Benedictijner en Cisterciënzer kloosterorden, was er grote interesse voor het kunnen aangeven van de juiste tijd. De nederzettingen die rond de kloosters ontstonden, ervoeren mede de zin van het aangeven van vaste tijden. De eerste torenuurwerken, eind dertiende eeuw, gaven alleen de tijd aan door het slaan van de uren op de klok. Een zichtbare aanduiding door middel van wijzerplaten, eerst met slechts een enkele wijzer, verscheen pas in het midden van de vijftiende eeuw. De eerste vermelding vinden we in de Rekeningen van de Hollandse Grafelijkheid uit 1464.

Allerlei voorschriften van stedelijke overheden en gilden, zoals de tijdstippen van openen en sluiten van de stadspoorten, begin- en eindtijden van markten en het afdekken van de smids- en kookvuren waren aan een vaste tijd gebonden. Ook voor het kunnen vaststellen van begin- en eindtijd van de betaalde arbeid was een nauwkeurige tijdmeting noodzakelijk. Het torenuurwerk vervulde op deze manier een belangrijke rol in het dagelijkse leven. In wezen wordt deze belangrijke rol onderstreept door de wijze waarop door opeenvolgende generaties steeds is gezorgd voor een goede openbare tijdsaanwijzing. Zo blijkt uit oude geschriften dat overheden er veel voor over hadden om een vakman aan zich te binden als 'klokkestelder' om te zorgen voor onderhoud en gelijklopen van de uurwerken.

De behoefte aan een nauwkeuriger tijdregelend element was al eerder aanwezig, maar deze werd pas vervuld toen onze landgenoot Christiaan Huygens (op basis van de theorie van Galilei), het toepassen van de slinger voor uurwerken uitvond en in 1657 het octrooi hierop verkreeg.

De negentiende eeuw

Naarmate het maatschappelijke leven complexer werd, werd de behoefte aan exacte tijds-aanduiding steeds groter. In de negentiende eeuw zien wij een sterke ontwikkeling van handel en industrie en een daarmee gepaard gaande toename van het verkeer. De oude smeedijzeren torenuurwerken voldeden niet meer aan de steeds hoger gestelde eisen van nauwkeurigheid. In deze periode verschijnen uiterst nauwkeurige, industrieel vervaardigde torenuurwerken. Tal van nieuwe systemen om de slingertijd zeer constant te houden verbeterden de gangnauwkeurigheid tot afwijkingen van enkele seconden per maand en zo verscheen in 1859 aan de Domtoren te Utrecht de eerste minuutwijzer.

De twintigste eeuw

Aangezien in de twintigste eeuw elektrische en elektronische varianten zoals synchroonmotor en moederklok beschikbaar kwamen, vond menig eigenaar het beter om de oude uurwerken te vervangen, in plaats van tijd en geld te investeren in onderhoud en reparatie van de aanwezige uurwerken. Veel mechanische uurwerken zijn sindsdien buiten werking gesteld, naar onbeschermde locaties verhuisd of zelfs verdwenen.

Het besef dat daarmee een cultuurhistorisch element van betekenis teloor ging, leefde maar

bij weinigen. Als gevolg van het feit dat het torenuurwerk verborgen zit en dat betrekkelijk weinig mensen hiermee te maken hadden, werd het een vergeten en dus verwaarloosd monument.

TECHNIEK

Een mechanisch torenuurwerk is uit verschillende delen opgebouwd, zoals een tijdmetend deel, gaand werk geheten, meestal aangevuld met één of meerdere slagwerken, en soms zelfs een automatisch speelwerk.

Gaand werk

Onder het gaand werk wordt het tijdmetende deel van het uurwerk verstaan. Tot het gaand werk behoren het gangregelende orgaan, de gang of echappement, tot aan de tandwielen en overbrenging naar de wijzerplaat aan de buitenkant van de toren.

Gangregelend orgaan Tot de komst van de slinger was de foliot in gebruik om de tijd in kleine eenheden te verdelen. De foliot, ook wel waag genoemd, was een in het midden opgehangen, in het horizontale vlak heen en weer gaande balk met aan ieder uiteinde een gewicht. De zwaarte en de afstand van de gewichten tot het draaipunt bepaalden in welk tempo de tijd in meetbare stukjes werd verdeeld. Het gaand werk fungeerde als telwerk voor deze stukjes tijd.

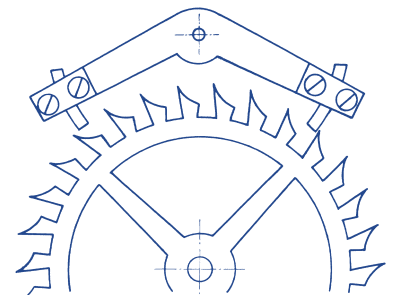
Met de introductie van de slinger, waarvan de periodetijd wordt bepaald door de zwaartekracht én de lengte van de slinger, steeg de nauwkeurigheid van de torenuurwerken aanzienlijk.

Gang of echappement De slinger van het torenuurwerk moet steeds aandrijfkracht van een gewicht krijgen om niet tot stilstand te komen. Het aandrijven van de slinger gebeurde bij de spillengang doordat de verticale spil met lepels steeds één tand van het schakelrad liet passeren.

Sinds de toepassing van het anker rond 1665, een soort balkje met twee schuine vlakken dat door een speciaal gevormd tandwiel een schommelende beweging maakt, kon de slinger nauwkeuriger worden aangedreven. Het samenstel van het anker en het tandwiel, gangrad geheten, heet de gang. Hiervoor zijn verschillende constructies bedacht, maar in de Nederlandse torenuurwerken worden in hoofdzaak drie constructies gebruikt. Alle berusten erop dat de tanden van het gangrad duwen tegen de schuine vlakjes van het anker, waardoor deze gaat kantelen en tand voor tand het gangrad laat doordraaien. Via de arm, de slingerdrijver, zorgt de slinger ervoor dat dit met regelmatige, vaste perioden gebeurt. De meest voorkomende gangen zijn de hakengang, de Grahamgang en de pennengang. Alle mechanische uurwerken vertonen gangafwijkingen. Automatische gelijkzetsystemen kunnen dit euvel opheffen.

Wijzeraandrijvingen De tijd die het torenuurwerk aangeeft, moet voor iedereen zichtbaar worden weergegeven. Dit weergegeven gebeurt door middel van wijzerplaten met wijzers. De wijzers worden door het gaand werk aangedreven via een stelsel van koppelassen, haakse en rechte tandwielen. De minuutwijzer wordt rechtstreeks door de uitgaande as van het uurwerk aangedreven die eens per uur ronddraait. Achter de wijzerplaat zitten tandwielen met een overbrenging van 1:12 voor het aandrijven van de uurwijzer. Dit heet het wijzerwerk.

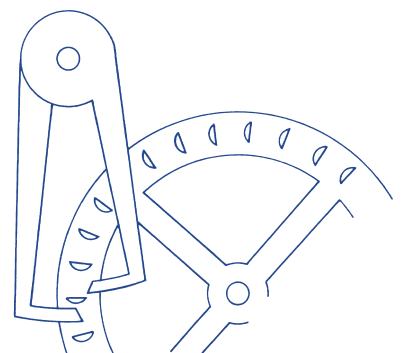
Omdat de wijzerplaten aan weer en wind zijn blootgesteld is het een grote zeldzaamheid als de originele wijzeraandrijvingen nog aanwezig zijn bij een historisch uurwerk. Als dat zo is, moeten deze met de grootste zorg behouden blijven.



Grahamgang Graham, 1715
(tekening H.J. van Nieuwenhoven)



Hervormde kerk van Dirksborn. Goed zichtbaar is de hakengang. Gietijzeren uurwerk van A. Batstra uit 1869

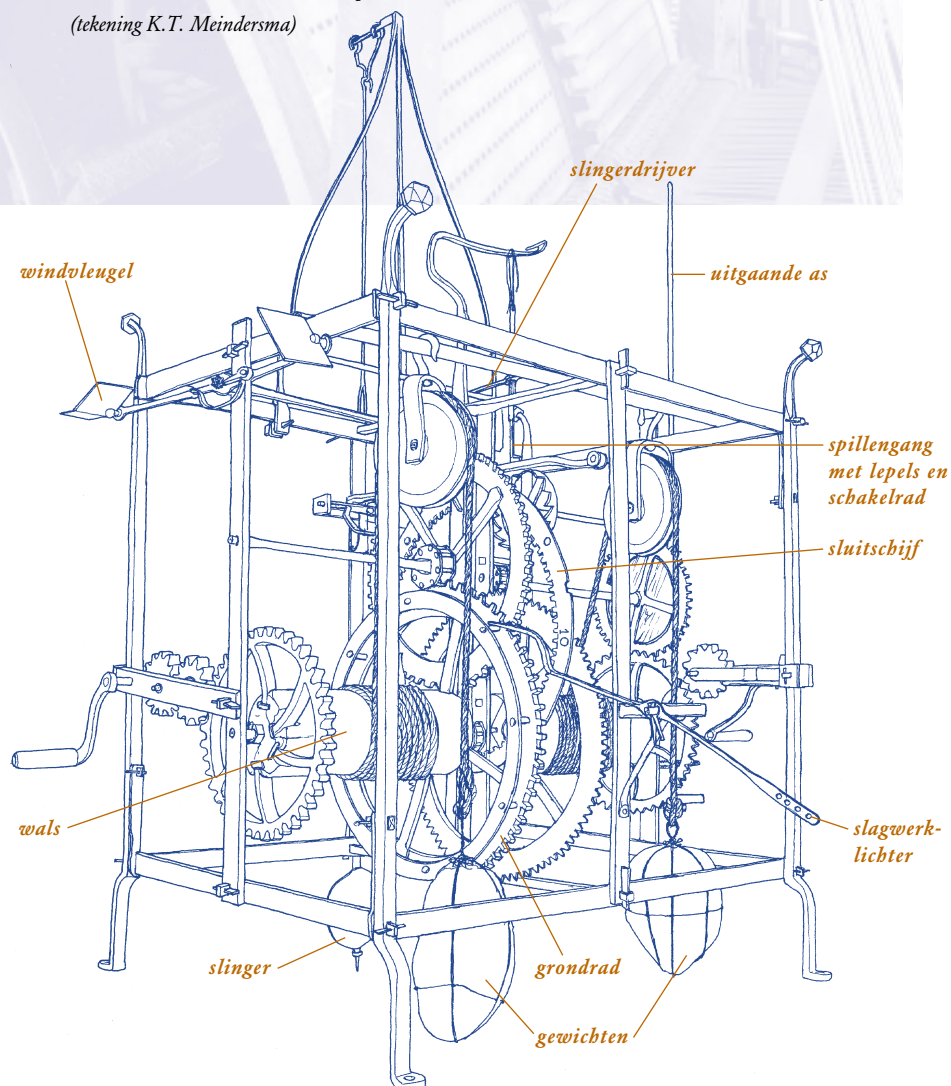


Pennengang Amant, 1730
(tekening H.J. van Nieuwenhoven)



Wag van Alkmaar. Speeltrommel van Willem Sprakel uit 1687

Uurwerk Hervormde kerk van Adorp, 1636 (tekening K.T. Meindersma)



Wijzerplaten Wijzerplaten komen in veel materiaalsoorten voor. Meest voorkomend zijn de houten, eventueel met lood of koper bekleed, en de metalen wijzerplaten. De laatste zijn grofweg te verdelen in cijferringen en wijzerplaten. Bij restauratie van het gebouw moet er op worden gelet dat de wijzerplaten uitsluitend op hun historisch bepaalde plaats worden gemonteerd en hun historisch bepaalde uiterlijk behouden. Vanaf de laat-negen-tiende-eeuwse bouwkunst komen ook keramische wijzerplaten voor.

Slagwerken

Het gaand werk start elk heel of half uur het slagwerk. Soms is er voor het half uur ook een apart slagwerk. Het aantal slagen dat het slagwerk op de klok slaat, wordt in de meeste gevallen bepaald door een speciaal gevormd rad met segmenten van ongelijke lengte aan zijn omtrek. Dit rad heet de sluitschijf. Het slagwerk trekt via de slagwerklichter aan een trekdraad die met de slaghamer aan de buitenkant van de klok is verbonden. Elke keer dat het slagwerk de slagwerklichter loslaat, valt de hamer op de klok en klinkt de slag. De windvleugel remt het te snel aflopen van het gewicht af en bepaalt het slagtempo. Om de mensen erop te attenderen dat het uurwerk gaat slaan wordt sinds ongeveer 1450 soms de voorslag toegepast. Op enkele kleine klokjes kon door middel van een speeltrommel (een ronddraaiende cilinder met stiften, die de hamers op de klokken liet slaan) een melodietje ten gehore worden gebracht, dat als waarschuwing voor het slaan van de hele uren diende. Hieruit heeft het carillon zich ontwikkeld. De welvaart van de betreffende stad was verregaand bepalend voor de rijkdom van de uitvoering van het uurwerk, het carillon, het spelwerk en soms zelfs slagwerken met bewegende figuren.

Gewichtsaandrijving

Van elk mechanisch torenuurwerk worden het gaand werk, de slagwerken en het eventuele spelwerk in principe aangedreven door gewichten die regelmatig moeten worden opgehaald. Er zijn tegenwoordig weinig liefhebbers meer te vinden voor het noodzakelijke met de hand opwinden van een torenuurwerk. Vaak kan men door het beter ophangen van de gewichten gangduur winnen, dus het opwinden minder vaak nodig maken. Ook zijn goede oplossingen voor het automatisch opwinden mogelijk.

Tappen en lagers

Alle assen van de gehele torenuurwerk-installatie draaien in lagers. Waar de as eindigt in een lager, spreekt men van (as)-tappen. Lagers komen in vele gedaanten voor. Bij een restauratie moeten precies dezelfde lagers worden gemaakt als aanwezig waren om veranderingen aan het historische uiterlijk te voorkomen.

Uurwerkkast

Een goede behuizing van het uurwerk om stof, vocht en ongedierte buiten te houden, is van essentieel belang.

ONDERHOUD

Torenuurwerkinstallaties blijven alleen in stand door goed en regelmatig onderhoud. Elk half jaar een controle- en smeerbeurt is voldoende voor elk uurwerk.

Onderhoud van het uurwerk met toebehoren:

- Het spaarzaam smeren van lagers, glijvlakken en tappen.
- Het controleren van de slipkoppeling van de windvleugel.
- Controle en eventueel het vervangen van de staaldraden of henneptouwen.
- Bevestigingswerkzaamheden aan katrollen en gewichten.
- Werkzaamheden aan slaghamer en veer; het vervangen van de trekdraden.
- Controle en onderhoud van het elektrische opwindmechanisme en de bedrading.
- Controle en onderhoud van de uurwerkkast.
- Aandacht voor mogelijke aantasting van het hout en het nemen van beschermende maatregelen bij walsen en andere houten onderdelen.
- Conserverende schoonmaakwerkzaamheden als het verhelpen en voorkomen van vogelschade.
- De oorzaak van geconstateerde waterschade vaststellen en verhelpen.

Onderhoud van wijzerplaten en wijzeraandrijvingen:

- Het smeren van bewegende delen en het herstellen van defecten.
- Het conserveren van beschermende delen, waaronder conserverend schilder- en verguldwerk.

RESTAURATIE

Is een torenuurwerkinstallatie alleen nog maar met veel moeite en constante aandacht in werkende staat te houden, dan is een grondige restauratie van het uurwerk nodig. Dit is ook het geval als men een terzijde gezet uurwerk zijn oude functie wil teruggeven. Evenals bij luidklokken en beiaarden zal het antwoord op de vraag hoe te restaureren steeds gebaseerd moeten zijn op een keuze voor handhaving van de gegroeide toestand, dan wel voor een terugkeer naar een aantoonbaar, door onderzoek gedocumenteerde, eerder bestaande toestand. Omdat de hedendaagse samenleving soms van een oud mechanisch uurwerk een tijdsaanduiding met de precisie van een atoomklok verlangt, kan in voorkomende gevallen de huidige techniek ingeschakeld worden als daardoor de overlevingskans van een uurwerk wordt vergroot. In dergelijke situaties is subsidie volgens het Brm 1997 voor de kosten van het installeren van bijvoorbeeld elektrische opwindsystemen mogelijk.

Restauratieprincipes

Restauratieprincipes van de Rijksdienst voor de Monumentenzorg zijn onder andere:

- Een monument dient in zijn functie op zijn bedoelde plaats in stand te worden gehouden. Bij iedere restauratie dient een ethische afweging te worden gemaakt wat betreft de noodzaak van de restauratie.
- Reparaties uit het verleden worden niet gecorrigeerd, tenzij de technisch goede werking van het uurwerk er negatief door is beïnvloed.
- Het uurwerk mag niet worden aangetast bij het aanbrengen van een elektrisch opwindstelsel. Handopwinding moet mogelijk blijven.
- Documentatie van werkzaamheden en van onderdelen en stappen van het restauratiewerk.
- Reversibiliteit van alle werkzaamheden.
- Alle vervangen onderdelen dienen op locatie te worden bewaard.



Hervormde kerk van Benningbroek, Noord-Holland. Gerestaureerd uurwerk met pennengang van A. Vos uit 1864



*Hervormde kerk van Reitsum, Friesland.
Wijzerplaat zonder minuutwijzer. Ondanks de
technische mogelijkheden voor een minuutwijzer
voldoet nog steeds alleen de uurwijzer*

N.B. Er zijn situaties denkbaar, zoals bij een bepaalde uniciteit van het object, dat restaureren moet worden afgeraden en men het object uitsluitend moet conserveren. Behoud gaat voor herstel.

Restauratiewerkzaamheden

Onder restauratiewerkzaamheden worden verstaan:

1. Werkzaamheden die in overleg met de gemeente en de Rijksdienst, zonder vergunning conform artikel 11 van de Monumentenwet kunnen worden uitgevoerd:

- Het aanbrengen van elektrische opwindsystemen en automatische gelijkzetsystemen.
- Het repareren van tandwielen, rondsels, lagers, pennen en slagnokken.

2. Werkzaamheden die in overleg met de gemeente en de Rijksdienst, zonder bezwaar, maar met vergunning conform artikel 11 van de Monumentenwet kunnen worden uitgevoerd:

- Ander opwindsysteem.
- Het herstellen van originele gewichtsaandrijving.
- Het reinigen of verven van onderdelen.
- Het herstellen van de wijzeraandrijvingen.

3. De Rijksdienst kent ook werkzaamheden die feitelijk niet gewenst en in elk geval vergunningplichtig zijn, zoals:

- Het installeren van een synchroonmotor of elektrisch dan wel elektromagnetisch slagwerk.
- Het buiten gebruik stellen van een historisch torenuurwerk.
- Het vervangen van originele onderdelen, tenzij technisch absoluut onontkoombaar.

4. Onder werkzaamheden die niet toegestaan zijn, verstaat de Rijksdienst:

- Het behandelen van een uurwerk met materiaalwegnemende reinigingsmethoden, zoals stralen of zuurbaden.
- Het mechanisch ingrijpen (zoals lassen en boren) aan authentiek materiaal ten behoeve van bijvoorbeeld bedieningsinstallaties.

Het verdient aanbeveling de oude afwerkklagen te onderzoeken en specialistisch advies in te winnen bij het aanbrengen van een nieuwe afwerklaag.

B E S C H E R M I N G

Als gevolg van de Monumentenwet 1988 kunnen alleen de objecten beschermd worden die nagelvast aan het gebouw zijn verbonden, mits zij ouder zijn dan vijftig jaar en in het Monumentenregister zijn opgenomen. Buiten gebruik gestelde uurwerken die zich nog in de toren bevinden, vallen ook onder de Monumentenwet.

V E R G U N N I N G

Veelal zijn wijzigingen aan beschermde objecten onderworpen aan het vergunningensysteem op grond van artikel 11 van de Monumentenwet 1988. Een aanvraag voor een vergunning dient door de eigenaar bij de desbetreffende gemeente te worden ingediend. De adviseur en de restaurateur worden geacht dit bij de opdrachtgever te melden.

S U B S I D I E

Restauratiekosten zijn in het kader van het Besluit rijkssubsidiëring restauratie monumenten subsidiabel. Hiervoor is een restauratieplan, op te stellen door een deskundig adviseur, noodzakelijk.

Restauratieplan

Voor de restauratie van een uurwerk is een plan vereist dat is opgesteld in overleg met de Rijksdienst voor de Monumentenzorg en conform de door de Rijksdienst vastgestelde richtlijnen. Als leidraad geldt daarbij het modelbestek. Burgemeester en Wethouders stellen de subsidiabele kosten vast, onder voorbehoud van goedkeuring door de Rijksdienst. Zo mogelijk wordt een subsidietoezegging gedaan. Bij de vaststelling van de subsidiabele kosten wordt het plan getoetst aan de uitgangspunten die de Rijksdienst hanteert bij het omgaan met historische objecten.

Het restauratieplan dient de volgende onderdelen te bevatten:

- a. Een zo goed mogelijk historisch overzicht met indien mogelijk vermelding van de naam van de maker, het bouwjaar, een overzicht van de archiefstukken die betrekking hebben op het object en een beschrijving van de in de loop der tijd uitgevoerde veranderingen.
- b. Een beschrijving van de huidige toestand, inclusief complete documentatie en tekeningen;
- c. Uitgangspunten voor de restauratie.
- d. Omschrijving van de uit te voeren werkzaamheden en toe te passen materialen.
- e. Begroting van de totale kosten, zo mogelijk op basis van een offerte van een ervaren restaurateur.

Onderhoudskosten

Onderhoudskosten zijn sinds 1997 ook subsidiabel. Deze regeling, Besluit rijkssubsidiëring onderhoud monumenten, is met name voor uurwerken van levensbelang, omdat hiermee kostbare restauraties aanzienlijk verminderd kunnen worden. Het regelmatig 'bij de tijd houden' is zeker voor uurwerken een garantie voor behoud. Het belang hiervan wordt hopelijk voldoende onderschreven middels de door de Rijksdienst voor de Monumentenzorg beschikbaar gestelde middelen. Per object zijn de onderhoudskosten jaarlijks tot maximaal € 1362,- voor 50% subsidiabel. De subsidie is alleen bestemd voor particuliere eigenaren en stichtingen.

Inspectie en werkzaamheden dienen door gespecialiseerde bedrijven en stichtingen te worden uitgevoerd. Een toetsing van verrichte onderhoudswerkzaamheden zal onder verantwoordelijkheid van de Rijksdienst uitgevoerd worden om in de toekomst kwaliteitsnormen te kunnen vastleggen.

Het is wenselijk om een onderhoudsplan, opgesteld door de restaurateur, aan het restauratieplan toe te voegen.

Onderhoud aan elektrische installaties, zoals moederklokken en wijzerplaatverlichting, is niet subsidiabel.

VEILIGHEID EN GEZONDHEID

De veiligheid rondom het uurwerk verdient extra aandacht. Als gevolg van de Arbo-wet kan de eigenaar verantwoordelijk worden gesteld. Enige zaken die tijdens een onderhoudsbeurt of restauratie gecontroleerd en hersteld dienen te worden, zijn:

- Onbeschermde elektrische contacten in het uurwerk.
- Ontbrekende of tekortschietende valkisten onder de gewichten.
- Slecht onderhouden staaldraden.
- Doorgeroeste ophanghaken van de katrollen.
- Slecht werkende pallen van de walsen van het uurwerk.

Bouwkundige zaken, zoals een zwakke bouwkundige constructie van de gewichtsophanging, openliggende gaten in torenvloeren, ondeugdelijke trappen en ladders kunnen levensgevaarlijke situaties opleveren en dienen bij onderhoud en restauratie van gebouwen onder de aandacht te worden gebracht.



Noodzakelijke valkist onder de gewichten, gevuld met zand of (nog beter) met dakpannen om de val te breken

NUTTIGE ADRESSEN

Nationaal Beiaardmuseum

Ostaderstraat 23
5721 WC Asten
0493 · 69 18 65
info@carillon-museum.nl
www.carillon-museum.nl

Nationaal Museum van Speelklok tot Pierement

Steenweg 6
3511 JP Utrecht
030 · 23 12 789
post@museumspeelklok.nl
www.museumspeelklok.nl

Klokkengieterijmuseum

Provincialeweg 46
9677 PD Heiligerlee
0597 · 41 81 99

Museum van het Nederlandse Uurwerk

Kalverringdijk 3
1509 BT Zaandam
075 · 61 79 769

Stichting tot Behoud van het Torenuurwerk

Eindstraat 26
5502 TC veldhoven
040 · 25 32 176
o.schueler@zonnet.nl
www.torenuurwerk.nl

Nederlands Goud- Zilver- en Klokkenmuseum

Kazerneplein 4
2871 CZ Schoonhoven
0182 · 38 56 12
info@ngzkm.nl
www.ngzkm.nl

Met name het contact met duivenuitwerpselen en hondsolle en daardoor overdag actieve vleermuizen moet worden vermeden. De vernietigende werking van duivenmest is voor een uurwerkinstallatie niet gering. Bij elke onderhoudsbeurt dient het aanwezige duivenuil te worden weggehaald en dienen de verontreinigde plekken te worden schoongemaakt. Zie ook onze brochure *Overlast door duiven, Info Restauratie en beheer 9*. De positieve bijdrage die kosters, vrijwilligers en beiaardiers kunnen leveren om ook de torenuurwerken in goede conditie te houden kan hier niet voldoende worden onderstreept.

TOT SLOT

Deze brochure heeft tot doel algemene informatie te verstrekken over de instandhouding van monumentale torenuurwerken. De tekst is in een brede groep van deskundigen, waaronder alle klokkengieters en uurwerkspecialisten, kritisch besproken.

INFORMATIE

Voor advies en informatie over uurwerken, speelwerken, klokken en beiaarden kunt u zich wenden tot de beide specialisten op dit gebied van de Rijksdienst voor de Monumentenzorg, de heer Rudi van Straten, 030 · 69 83 235, r.vanstraten@monumentenzorg.nl en de heer Wim Diepenhorst, 030 · 69 83 245, w.diepenhorst@monumentenzorg.nl. Beiden zijn in ieder geval 's maandags te bereiken. Ook kunnen op verzoek van eigenaren namen van deskundige adviseurs verstrekt worden.

LITERATUUR

- Beeson, C.F.C., *English church clocks 1280-1850*, Ashford Kent 1977
- Ernst, Bruno, *25 eeuwen tijdmeting*, Amsterdam 1988
- Hoefler, F.A., *Geschiedenis der openbare tijdaanwijzing*, Leiden 1887
- Lehr, André, *De beiaardkunst in de lage landen*, Tiel (B) 1991
- Morpurgo, E., *Nederlandse klokken- en horlogemakers vanaf 1300*, Amsterdam 1970
- Spierdijk, C., *Klokken en klokkenmakers*, Amsterdam 1972

RIJKSDIENST VOOR DE MONUMENTENZORG

Broederplein 41 · 3703 CD Zeist
Postbus 1001 · 3700 BA Zeist

☎ | 030 · 69 83 211
| 030 · 69 83 456 *InfoDesk*
☎ | 030 · 69 16 189
☎ | www.monumentenzorg.nl
| www.monumenten.nl
@ | info@monumentenzorg.nl

RDMZ info Restauratie en beheer nr. 15, augustus 1999, 2e druk december 2004

Deze brochure werd voorbereid door een werkgroep bestaande uit: Willem Appelboom (voorzitter van de Uurwerk- en Luidklokkencommissie van de Stichting Oude Groninger Kerken), Willem Houtkooper (bestuurslid van de Stichting tot Behoud van het Torenuurwerk), Jan Kuipers (luidklok- en uurwerkadviseur), Rudi van Straten (RDMZ) en Henk Veldman (RDMZ). Naast alle waardevolle op- en aanmerkingen van adviseurs, restauratoren en uurwerkspecialisten een extra woord van dank aan de heren André Lehr en Henk van Nieuwenhoven voor hun bijdrage. *Redactie* Matth van Rooden, Michiel van Hunen, Margo van der Sluys, Els Reijn en Dirk Snoodijk *Tekst* Rudi van Straten en Henk Veldman *Foto's* RDMZ, G. Dukker *Vormgeving* B@seline, Utrecht *Druk* Hoonte Bosch & Keuning, Utrecht
Voor bestelling van meerdere exemplaren: InfoDesk 030 · 69 83 456 of info@monumentenzorg.nl. Aan deze uitgave kunnen geen rechten worden ontleend. ISSN 1566-7057