

Tijdschrift

Juni 2005

Inhoud

Een mechanische zon- en maanaanwijzer

Museum Zaandam verwerft klok Salomon Coster

De "Kristalklok"

Klein ..., kleiner ..., kleinst ...
Een atoomklok op een chip!

Handel en Wandel
M.H. Schreurs: vijftig jaar
in het vak

Bijna 2 miljoen voor
collectie Toebosch

Hoe lichter hoe beter

Leuke website

Boek over klokken
verzamelen

Reacties van lezers



Prijs: € 7,50

Federatie op internet

Informatie over de opzet van de Federatie Klokkenvrienden en de verenigingen die tezamen de Federatie vormen, is te vinden op:
www.fed-klokkenvrienden.nl

Auteursrecht

Het is niet toegestaan artikelen of gedeeltes daarvan of afbeeldingen uit TIJDSchrift over te nemen of te vermenigvuldigen zonder toestemming van de redactie.

Redactieadres "TIJDSchrift"

Mevrouw F.M.C. Plessen-Haagen
Van der Lekstraat 45
3341 GV Hendrik Ido Ambacht
plessenhaagen@cs.com

Verantwoording

De Redactie van TIJDSchrift spant zich in om ingezonden kopij op inhoudelijke - waaronder technische en historische - juistheid te (laten) toetsen.

De auteur blijft echter verantwoordelijk voor de inhoud van zijn of haar bijdrage of artikel. Derhalve valt de inhoud van artikelen met naamsvermelding van de auteur, buiten de verantwoordelijkheid van de Redactie.

Nieuwe leden bestuur Federatie

door: E.H. Glasius

Als nieuw lid is tot het bestuur van de Federatie Klokkenvrienden toegetreden de heer W. van der Krogt. Hij vervult de functie van secretaris en neemt als zodanig de plaats in van mevrouw A.C.M. Bom-Dijkman die vorig jaar is afgetreden. Het secretariaatsadres is derhalve gewijzigd (zie colofon). De heer Van der Krogt heeft zitting in het Federatiebestuur namens de Vereniging Vrienden van het Museum van het Nederlandse Uurwerk (MNU) in Zaandam.

Ook de heer P. Tock is als vertegenwoordiger van de Vereniging Vrienden MNU teruggetreden. Zijn plaats is op de vergadering van 19 april 2005 ingenomen door de heer D. Plomp, die eveneens vertegenwoordiger van de Vereniging Vrienden MNU is. Het bestuur bestaat nu uit: E. Glasius, voorzitter (namens Vereniging Vrienden Schoonhoven), F. van Gorp, penningmeester (namens NJU), W. van der Krogt, secretaris (namens Vereniging Vrienden MNU), D. Plomp, lid (idem), ir. K. Roscam Abbing, lid (namens Dutch Section AHS) en W. van Vliet, lid (namens Vereniging Vrienden Schoonhoven).

Bij de voorlaat:

Wijzerplaat van de staande klok van Jan Henkels, Amsterdam, die onderdeel uitmaakte van de collectie Toebosch en op 11 april bij Sothéby's in Amsterdam geveild werd. De klok is voorzien van een uitgebreid mechaniek van molens, schepen, een ruiter, vissers, een boer en een melkmeid. De opbrengst was € 55.000 (zie ook pag. 21).

Federatie Klokkenvrienden

De Federatie Klokkenvrienden

is een samenwerkingsverband van:

- Vereniging van Vrienden van het Klokkemuseum Schoonhoven
- Vereniging Vrienden Museum van het Nederlandse Uurwerk
- Dutch Section of the Antiquarian Horological Society
- Sectie Uurwerkerstellers van de Nederlandse Juweliers en Uurwerkenbranche

Bestuur:	namens:
E.H. Glasius, voorzitter	Schoonhoven
W. van der Krogt, secretaris	MNU
F. van Gorp, penningmeester	NJU
D. Plomp	MNU
Ir. K. Roscam Abbing	AHS
W. van Vliet, coördinator evenementen	Schoonhoven
Secretariaat:	Dorpsstraat 70a 1842 GW Oterleek 072 - 5346690 willemdkrogt@hetnet.nl
Betalingen:	Postbank nr. 7234958 t.n.v. penningmeester Klokkenvrienden, Rotterdam
Website:	www.Fed-Klokkenvrienden.org

Vereniging van vrienden van het Klokkemuseum Schoonhoven

Secretariaat:	M.G.H.A. de Graaff O. van Götschlaan 7 2082 HV Santpoort Zuid 023 - 5383401 e-mail: graafwerk@quicknet.nl
Betalingen:	Postbank nr. 2820594 t.n.v. Vereniging Vrienden

Vereniging Vrienden Museum van het Nederlandse Uurwerk

Secretariaat:	W. van der Krogt Dorpsstraat 70a 1842 GW Oterleek 072 - 5346690 willemdkrogt@hetnet.nl
Betalingen:	Postbank nr. 3767920 t.n.v. Vereniging Vrienden MNU

Dutch Section Antiquarian Horological Society

Secretariaat:	ir. K. Roscam Abbing Anna van Burenlaan 3 2012 SL Haarlem 023 - 5292501 e-mail: k.roscamabbing@hccnet.nl
----------------------	--

Sectie Uurwerkerstellers Nederlandse Juweliers- en Uurwerkenbranche

Secretariaat:	Postbus 904 2270 AX Voorburg Koningin Julianalaan 345 2273 JF Voorburg 070 - 3866248
----------------------	--

Samenstelling TIJDSchrift

Redactie:	E. H. Glasius ir. L.C.F. Plessen mevr. F.M.C. Plessen-Haagen ir. L. A. A. Romeyn tel. 0343 - 254265
Verzorging kopij:	
Advertenties:	Drukkerij WC den Ouden bv DG Design BV/BNO
Drak:	
Vormgeving:	

Advertentietarieven (excl. BTW)

Bij eenmalige plaatsing:
1/1 pagina € 150 - 1/2 pagina € 100
Voor vier plaatsingen:
1/1 pagina € 175 - 1/2 pagina € 125
achterpagina € 500

Kleine annonces
(vraag en aanbod): € 12,50
te voldoen door toezending girobetaalkaart met tekst

De sluitingsdatum van het
volgende nummer is: 1 augustus
De verschijningsdatum is: 30 september

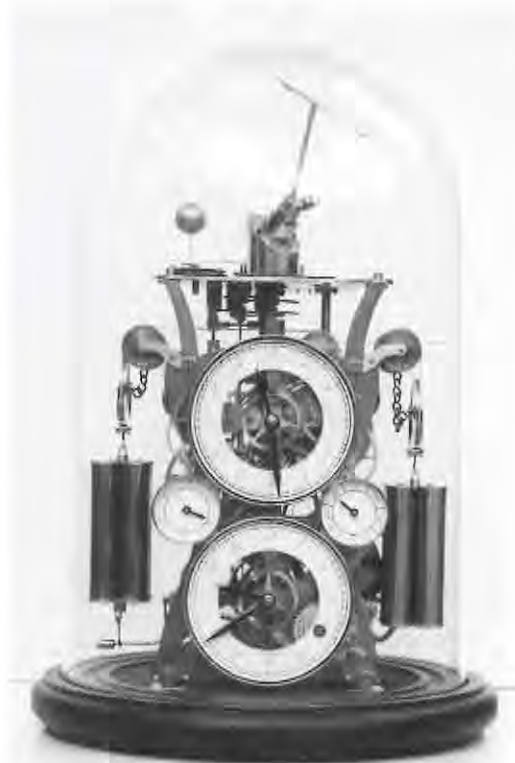
Een mechanische zon- en maanaanwijzer

door: J. Pool

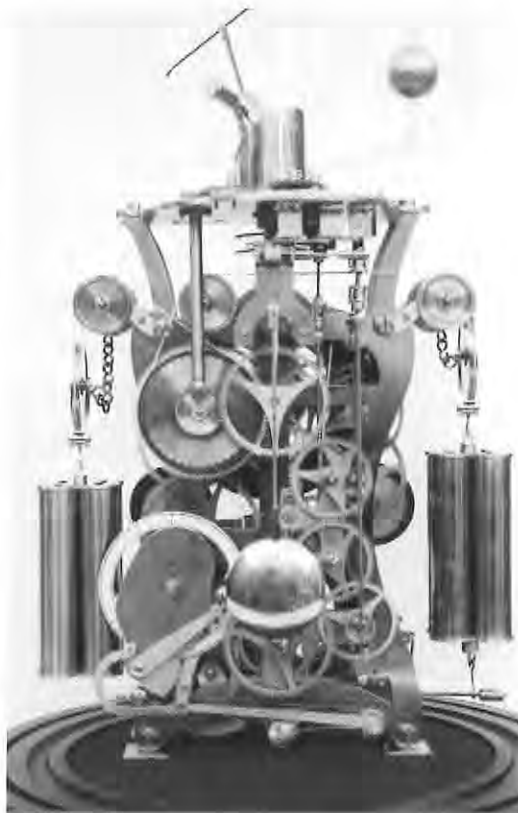
Inleiding

In TIJDSchrift 03/1 van maart 2003 [1] is een interessante beschrijving te vinden van een elektronische zonnwijzer in Amersfoort. De astronomische aspecten van deze zonnwijzer zijn nader uitgediept in een artikel opgenomen in TIJDSchrift 03/4 van december 2003 [2]. Het leek mij een uitdaging om zelf zo'n zonn- en maanaanwijzer te bouwen, maar dan als tafelmodel en uitgebreid met een systeem dat de richting aangeeft waar de maan aan de hemel staat. Bovendien zou het geheel volledig mechanisch moeten werken. Bij de volgende beschrijving zijn benamingen zoals pijl, kolom, sokkel e.d., die in de artikelen [1] en [2] worden gebruikt, overgenomen. Voor een goed begrip lijkt het raadzaam beide publicaties nog eens goed door te nemen.

Afb. 1 en 2 geven een indruk van het werk. Het is voorzien van twee wijzerplaten. De bovenste geeft de Midden-Europese Tijd (MET) weer, de onderste geeft de ware zonnentijd aan, zoals die in mijn woonplaats geldt. Verder zijn er indicatieschalen voor de datum, de weekdag, de maanfase en de equatieschijf. De schaal voor de maanfase en een kompasroos zijn op de bovenplaat gemonteerd. De schaal behorende bij de equatieschijf is aan de achterzijde van het werk aangebracht. Sokkel, kolom en paal zijn vanzelfsprekend eveneens bovenop het werk gemonteerd, met inachtneming van de juiste hoeken [1]. Om de sokkel beweegt een "maan" met een zodanige snelheid, dat steeds de kompasrichting van de echte maan, gezien vanuit de sokkel, wordt weergegeven. Het uurwerk, dat het geheel aandrijft, is voorzien van een "Brocot"-gang en wordt zelf middels een gewicht aangedreven. Een remontoir zorgt ervoor dat het aandrijvend gewicht steeds wordt opgehaald. De tijdvereffening (equatie) vindt plaats met behulp van een equatieschijf in combinatie met een differentieel. Deze methode werd reeds in de 18e eeuw toegepast, onder andere door Berthoud en Julien le Roy in Frankrijk [3] en door Tompion en Quare in Engeland [4]. De gangduur van het werk bedraagt ca. 12 dagen. Het werk is onder een glazen stolp geplaatst. De hoogte van de combinatie bedraagt ca. 54 cm.



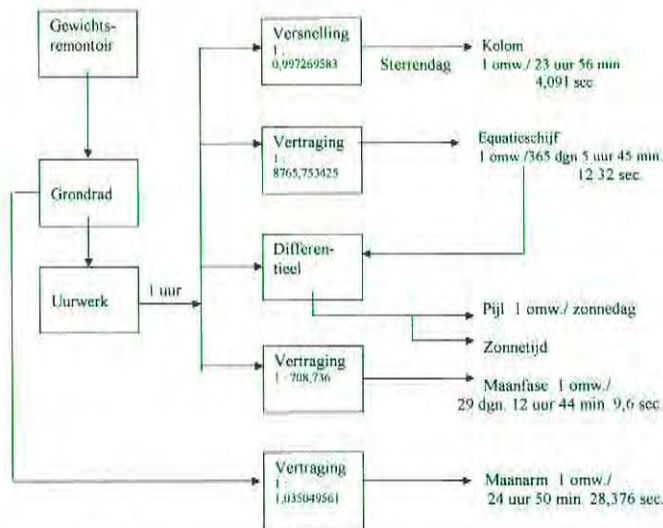
Afb. 1
Vooraanzicht van
het werk.



Afb. 2
Blik op de achterzijde.

Afb. 3
Overzicht
van de hoofd-
functies van
het werk.
De getallen
betreffen de
in het werk
gerealiseerde
waarden.

Blokschema hoofdfuncties.



de zon (tropisch jaar): 365,2421896 dagen = 8765,812551 uur.
- duur van de synodische omwenteling van de maan om de aarde gemiddeld: 29 dagen 12 uur 44 min. 2,97 sec. = 708,7341583 uur.
- duur van de omwenteling van de maan om de aarde t.o.v. een waarnemer op aarde (de lunaire dag) gemiddeld: 24 uur 50 min. 28,33 sec.

N.B.

De berekening van de laatste omwentelingsduur gaat als volgt. De maan en de aarde draaien beide in oostelijke richting. Omdat de aarde de maan steeds inhaalt, lijkt de maan, gezien vanaf de aarde, zich in westelijke richting te bewegen. De maan draait 360° om de aarde in 708,7341583 uur, dat wil zeggen in 24 uur draait deze $12,19074867^\circ$. De aarde maakt één omwenteling in 24 uur. De verhouding tussen de omwentelingssnelheid van de aarde en de omwentelingssnelheid van de maan om de aarde bedraagt dus $360 / (360 - 12,19074867) = 1,035050099$. Terwijl de aarde in 24 uur een volledige omwenteling maakt, maakt de maan, gezien door een vaste waarnemer op aarde – in dit geval gezien vanuit de sokkel van het werk – $1 / 1,035050099 = 0,966136809$ ste deel van de aardomwenteling. Voor een volledige omwenteling van de maan, waargenomen door een vaste waarnemer, is dus een tijd van $1,035050099 \times 24$ uur = 24 uur 50 min. 28,33 sec. benodigd.

Afb. 4
De tandwiel-
trein van het
gaand werk.

Gaand werk



Astronomische uitgangspunten

Voor een goede werking van het systeem is het vereist dat de snelheden waarmee de pijl, de kolom, de maanfase-indicator en de om de sokkel draaiende "maan" zich bewegen, zoveel mogelijk overeenkomen met de natuurlijke beweging van de zon en van de maan. Bij het ontwerp is uitgegaan van de volgende gegevens:

- lengte sterrendag : 23 uur 56 min. 4,091 sec. = 23,934469727 uur.
- duur van de omwenteling van de aarde om

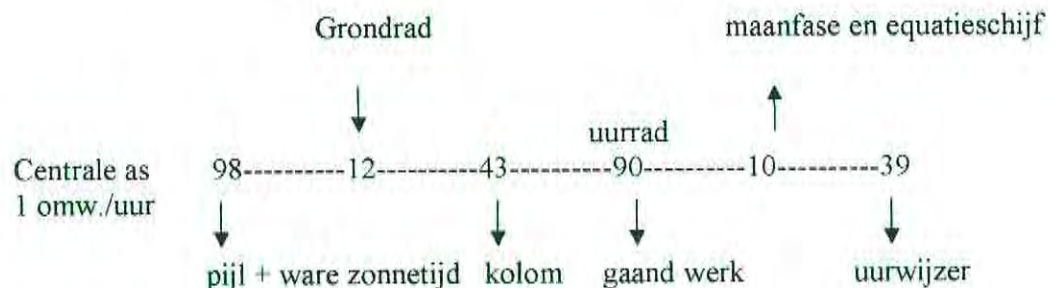
Uitvoering

In afb. 3 zijn in een blokschema de belangrijkste functies van het werk weergegeven. De in de blokken vermelde getallen hebben betrekking op de met de verschillende tandwieltreinen gerealiseerde versnellingen resp. vertragingen, die nodig zijn om de vereiste draaisnelheden voor de equatieschijf, de kolom en dergelijke te realiseren. In de schema's van de tandwieltreinen is het notatiesysteem gebruikt zoals beschreven in TIJDSchrift 04/4 van december 2004 [5].

Het uurwerk

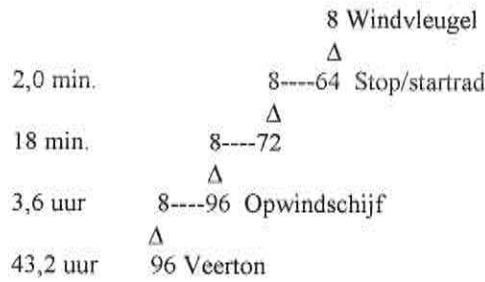
De pijl, de kolom, de wijzer voor de maanfase, de equatieschijf en de arm waarop de

Afb. 5
Overzicht van de
door de centrale as
aangedreven
functies.



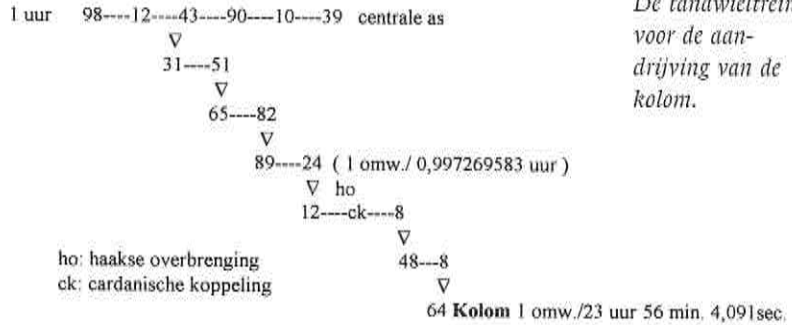
maan is bevestigd, worden door het uurwerk in beweging gebracht. Vanwege de vereiste nauwkeurigheid is gekozen voor de "Brocot"-gang als echappement. Voor het schema van de tandwieltrain wordt verwezen naar afb. 4. Alle aandrijvingen, met uitzondering van de aandrijving voor de beweging van de maanarm, vinden plaats door de centrale as, die 1 omw. per uur maakt (afb. 5). De maanarm wordt door het grondrad aangedreven. Er bestaat een vaste relatie tussen enerzijds de positie van de aarde om de zon, de positie van de maan om de aarde en de rotatiehoek van de aarde ten opzichte van de zon en anderzijds de tijd. De minuutwijzer is om die reden vast met de centrale as verbonden. Bij het verdraaien van de centrale as om het uurwerk op tijd te zetten, veranderen dus ook de richting waarin de zonnepijl wijst, de stand van de kolom en dergelijke; om het instellen mogelijk te maken is het uurrad - zie afb. 4 en 5 - via een slipkoppeling op de centrale as gemonteerd. Het uurwerk drijft tevens de wijzers aan die de datum en de weekdag aangeven.

Remontoir



Afb. 6
De tandwieltrain van het remontoir.

Aandrijving kolom



Afb. 7
De tandwieltrain voor de aandrijving van de kolom.

Remontoir

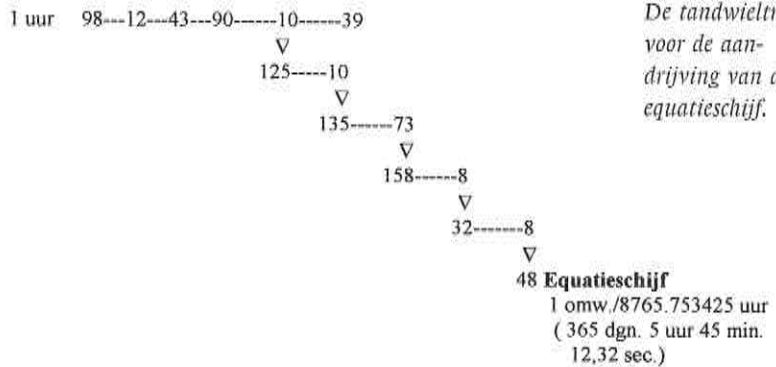
De aandrijving van het werk geschiedt met behulp van een gewicht (massa 1600 gr.), dat, via een eindloze snaar, elke ca. 2 minuten wordt opgehaald. Op de eerste as na de veerton is hiertoe een opwindschijf bevestigd. Het remontoir wordt geactiveerd door het dalen van het gewicht. Onderaan het gewicht is een haak bevestigd, waarin de arm van een lichter rust. Deze lichter blokkeert het stop/startrad in het remontoir wanneer het gewicht voldoende is opgehaald. Nadat het gewicht ca. 1 mm. is gezakt, wordt het stop/startrad vrijgegeven. Dit rad maakt dan één omwenteling en wordt vervolgens weer geblokkeerd. De snaar loopt aan de achterzijde van het werk over een snaarschijf, die vast met het grondrad is verbonden. Het grondrad drijft zowel de centrale as als de tandwieltrain voor de beweging van de maanarm aan. In afb. 6 is het schema van de tandwieltrain van het remontoir aangegeven.

Aandrijving van de kolom

De kolom maakt 1 omwenteling per sterrendag, dus 1 omwenteling per 23,934469727 uur. De aandrijving vindt plaats door de centrale as, die in één etmaal 24 omwentelingen maakt. De versnelling, die de as van de kolom moet krijgen bedraagt dus $23,934469727 / 24 = 0,997269572$.

Met de keuze van de tandwielcombinatie $31 \times 65 \times 89/43 \times 51 \times 82 = 0,997269583$ is voldoende nauwkeurig aan deze eis voldaan en is de afwijking van de lengte van de sterrendag in het werk beperkt tot 0,0009 sec. per dag. Afb. 7 geeft de complete overbrenging weer.

Equatieschijf



Afb. 8
De tandwieltrain voor de aandrijving van de equatieschijf.

Aandrijving van de equatieschijf

De equatieschijf, die tot doel heeft de variaties in de zonnetijd na te bootsen, maakt 1 omwenteling per jaar, dus 1 omwenteling per 8765,8122551 uur. De vertragende tandwieltrain wordt aangedreven door de centrale as die in één etmaal 24 maal ronddraait. Met de keuze van de tandwielcombinatie $135 \times 125 \times 158/10 \times 10 \times 73 = 365,239726$, maakt de equatieschijf 1 omwenteling per $365,239726 \times 24$ uur = 8765,753425 uur. De afwijking bedraagt dus slechts 0,0591 uur (3 min. 32,7 sec.) per jaar of 0,58 sec. per dag. In afb. 8 is de volledige overbrenging weergegeven.

Aandrijving van de pijl en het wijzerwerk voor de ware zonnetijd

De radius van de equatieschijf correspondeert met de mate waarin de ware zonnetijd moet voor- of achterlopen op de middelbare zonnetijd. Het verschil varieert tussen 14 min. en

20 sec. achterlopen en 16 min. en 20 sec. voorlopen. De variatie in de radius van de schijf wordt door middel van een tastarm en een tandheugel (afb. 9a) overgebracht naar een

Afb. 9a
De equatieschijf met de tandheugels.



Afb. 9b
Het differentieel.



differentieel (afb. 9b), dat fungeert als een optelsysteem. Er zijn twee inputs, enerzijds de middelbare zonnetijd in de vorm van een as die synchroon draait met de centrale uuras en anderzijds de input van de equatieschijf, via twee tandheugels, die correspondeert met de vereiste tijdcorrectie. De output van het differentieel is de middelbare zonnetijd waarbij de op dat moment geldende tijdvereffening is opgeteld, dus de ware zonnetijd. Deze output wordt gebruikt om zowel de pijl als het wijzerwerk voor de ware zonnetijd aan te drijven. De vereiste overbrengingen zijn in afb. 10 weergegeven.

Aandrijving ten behoeve van de maanfase

De maan draait in 708,73415 uur om de aarde. De tandwieltrain, die de wijzer voor de aanwijzing van de maanfase beweegt, wordt door de centrale as aangedreven. De vereiste vertraging kan goed worden benaderd met de tandwielcombinatie $98 \times 113 \times 144/10 \times 15 \times 15 = 708,736$. De afwijking ten opzichte van de gewenste vertraging bedraagt slechts 6,63 sec. per synodische omwenteling van de maan. De complete overbrenging is in afb. 11 weergegeven.

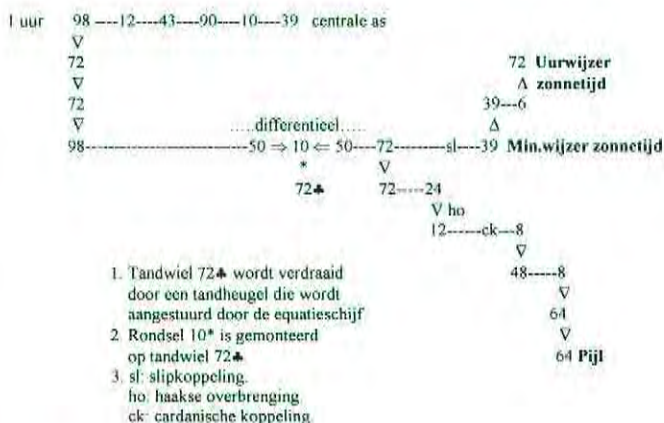
Aandrijving van de maanarm

Eerder bleek dat de tijd, benodigd voor één omwenteling van de maan, zoals gezien door een vaste waarnemer op aarde, 1,035050099 maal de omwentelingstijd van de aarde bedraagt. In 24 uur draait de maan dus 1 : 1,035050099 = 0,966136809 ste deel van een volledige omwenteling. De tandwieltrain, die voor de gewenste vertraging zorgt, wordt aangedreven door het grondrad dat per uur 12/124 omwenteling maakt. De vereiste vertraging kan goed worden benaderd met de tandwieltrain $24(\text{uur}) \times 12/124 \times 40/27 \times 35/33 \times 36/71 \times 59/113 = 0,966137311$. De afwijking ten opzichte van de gewenste vertraging bedraagt $0,966136809 - 0,966137311 = 0,000000502$ en dit levert een afwijking op van 0,046 sec. per omwenteling van de maanarm. De duur van één volledige omwenteling van de maan in het werk bedraagt $(1 : 0,966137311) \times 24 \text{ uur} = 1,035049561 \times 24 \text{ uur} = 24 \text{ uur } 50 \text{ min. } 28,376 \text{ sec.}$ De volledige overbrenging is in afb. 12 weergegeven.

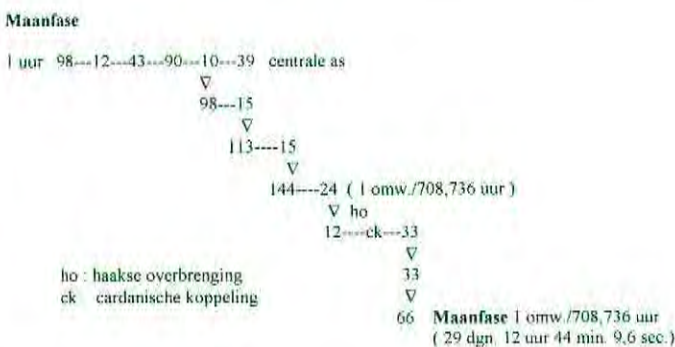
Constructiedetails

De verbindingen tussen de horizontale en verticale assen voor de aandrijving van de pijl, de kolom, de maanfasewijzer en de maanarm zijn gemaakt met haakse overbrengingen en cardanische koppelingen. Aan de onderzijde van de sokkel bevinden zich twee coaxiale assen voor de aandrijving van de kolom en de

Afb. 10
De tandwieltrain ten behoeve van de aandrijving van de wijzers voor de zonnetijd en de pijl.



Afb. 11
De tandwieltrain voor het aangeven van de maanfase.



Afb. 12
De tandwieltrain voor de aandrijving van de maanarm.



pijl (afb. 13). De buitenas is via een cardanische koppeling verbonden met de in kogellagers draaiende kolom. De binnenas is met een 0,46 mm. dunne en dus flexibele staaldraad verbonden met de pijl. De complete bovenplatinen kan, door het verwijderen van vier bouten en het lossen van drie cardanische koppelingen, worden verwijderd (afb. 14). De vertanding van raderen en rondsels is gemaakt met frezen module 0,45, 0,6 en 0,8. De in het remontoir toegepaste veer heeft een dikte van 0,6 mm. en een hoogte van 26 mm.

Instellingen

Voor het juist functioneren van het werk zijn diverse instellingen vereist en wel die van de "burgerlijke tijd", de equatieschijf, de ware zonnetijd, de wijzer voor de maanfase, de arm van de maan, de stand van de sokkel, de stand van de kolom en de stand van de pijl.

"Burgerlijke tijd". Dit is de Midden-Europese Tijd (MET), zoals die in het dagelijks leven wordt gebruikt. Deze tijd komt overeen met de middelbare zonnetijd in Berlijn, eventueel gecorrigeerd met 1 uur voor de zomertijd. De correctie voor zomer- resp. wintertijd wordt aangebracht door de uurwijzer, die met een klempassing is gemonteerd, één uur te verdraaien. De MET wordt op de bovenste wijzerplaat aangegeven.

Equatieschijf. De schijf moet ten opzichte van de taster, die langs de buitenrand van de schijf loopt, een zodanige positie hebben dat op bijvoorbeeld 12 februari de middelbare zonnetijd 14 minuten achterblijft bij de kloktijd.

Ware zonnetijd. Deze tijd is de Midden-Europese Tijd gecorrigeerd met de tijdvereffening, die het gevolg is van de scheefstand van de aarde, de excentriciteit van de aardbaan om de zon en de tijdafwijking die het gevolg is van de geografische locatie op aarde. Mijn woonplaats is gesitueerd op 5° 12' oosterlengte. Het verschil met de 15° meridiaan (grenslijn tijdzone) is 9° 48'. Per 1° lengte bedraagt het tijdverschil 4 minuten. Hieruit volgt dat het tijdverschil voor het werk op grond van de geografische locatie $(9 + 48/60) \times 4 \text{ min.} = 39 \text{ min. } 12 \text{ sec.}$ bedraagt. De tijdvereffening dient bij dit verschil te worden opgeteld. Op 22 maart bijvoorbeeld bedraagt de tijdvereffening 7 min. 1 sec. negatief. Op die datum zullen de wijzers voor de onderste wijzerplaat dus een tijd aangeven die 46 min. 13 sec. achterblijft bij de tijd die de bovenste wijzers aangeven [6].



Afb. 13
Delen van het zon- en maanaanwijssysteem. De "pijl" op de voorgrond dient om de sokkel op het noorden uit te richten. Deze wordt hiertoe in een aan de "noordzijde" van de sokkel aangebrachte opening gestoken.



Afb. 14
De bovenplatinen. Rechtsboven de indicator van de maanfase. De vijf tandwielen onderaan maken deel uit van de aandrijving van de maanarm.

Maanfase. De instelling geschiedt door verdraaiing van de wijzer.

Maanarm. Door uitlichting van een rad op de bovenplatinen kan de arm die de "maan" draagt, vrij roteren en in de richting van de echte maan worden gezet.

Stand van de sokkel. Het schuine vlak van de sokkel moet zo zijn gepositioneerd dat de onderste punt van het vlak naar het noorden wijst. Om deze instelling te vergemakkelijken is direct onder de sokkel een verdraaibare kompasroos aangebracht. De roos wordt met behulp van een kompas op het noorden gericht, waarna de eveneens verdraaibare sokkel in de juiste positie wordt gebracht.

Stand van de kolom. De kolom wordt zodanig ingesteld dat op bijvoorbeeld 21 december – de kortste dag – om 12 uur ware zonnetijd de paal maximaal omhoog wijst.

Stand van de pijl. De instelling is juist wanneer de pijl op ieder moment van de dag precies in de richting van de zon wijst.

Afb. 15
Tabel met de
vereiste- en gerea-
liseerde overbren-
gingsverhoudingen.

	Vereiste versnelling/ Vertraging	Gerealiseerd	Afwijking
Aandrijving kolom Output	0,997269572 23 uur 56 min. 4,091 sec.	1 : 0,997269583 23 uur 56 min. 4,091 sec.	$(1,1 \times 10^{-8})$ 0,0009 sec./dag
Aandrijving equatie Schijf. Output	1 : 8765,812551 365 dgn. 5 uur 48 min. 45,18 sec.	1 : 8765,753425 365 dgn. 5 uur 45 min. 12,32 sec.	$(-6,7 \times 10^{-6})$ - 3 min. 32,8 sec.
Aandrijving maan- Fase Output	1 : 708,734183 29 dgn. 12 uur 44 min. 2,97 sec.	29 dgn. 12 uur 44 min. 9,6 sec.	$(2,6 \times 10^{-6})$ 0,048 sec./dag
Aandrijving maan- Arm Output	1 : 1,035050099 24 uur 50 min. 28,33 sec.	1 : 1,035049561 24 uur 50 min. 28,376 sec.	$(-5,1 \times 10^{-7})$ 0,048 sec./dag

Nabeschouwing

In afb. 15 is in een tabel nog eens samengevat welke waarden de verschillende versnellingen, resp. vertragingen, voor de aandrijving van de kolom, de equatieschijf, de maanfase en de maanarm zouden moeten hebben om de natuur perfect na te bootsen. Verder is aangegeven welke waarden in het werk zijn gerealiseerd. Mijn streven was, door het kiezen van de meest geschikte combinaties van tandtallen, zo dicht mogelijk de vereiste waarden te benaderen. Uitgangspunt hierbij was dat na één jaar de aanwijzer binnen het hemellichaam (zon en maan) moest blijven wijzen. Aangezien zowel de zon als de maan grofweg een diameter van $0,5^\circ$ hebben, betekent dit een nauwkeurigheid van beter dan $0,25''$ ($365 \times 360'' = 2 \times 10^6$). Uit de tabel blijkt dat, bij gelijkloop van de klok, de aanwijzer pas na 4 jaar naast de maan en pas na 200 jaar naast de zon zal wijzen. Dit is natuurlijk wel heel erg theoretisch. Het soms niet bij de tijd zijn van de klok, speling in de tandwielreinen en onnauwkeurigheden in de equatieschijf zorgen er wel voor dat de pijl meestal niet naar het hart van de zon wijst maar net ernaast. Bovendien is het uitlijnen van de pijl, dat gelijktijdig moet plaatsvinden met het turen naar de zon door een lasbril, beslist geen sinecure. Voor de maan geldt nog een ander probleem. De maanarm draait met een constante snelheid om de sokkel. De beweging van de echte maan om de aarde is echter niet cirkelvormig maar ellipsvormig en zijn snelheid is dus niet constant. Bovendien zijn er veel andere factoren die de maanbaan beïnvloeden, zoals bijvoorbeeld de sterk wisselende hoogte waar de maan aan de hemel staat. Het blijkt dat 's avonds, wanneer de maan zich bevindt in de fase vanaf het eerste kwartier tot na volle maan, de kompasrichtingen van de maanarm en de echte maan praktisch overeenkomen. 's Morgens kan het verschil in richting echter wel 10° bedragen. Na bestudering van het hoofdstuk "Position of the moon" [7] is het

mij duidelijk geworden dat het niet mogelijk is nauwkeurig de momentane positie van de maan mechanisch na te bootsen. Bij het berekenen van de tandwielreinen heb ik aanvankelijk de zogenoemde "kettingbreuk" methode toegepast. Al snel bleek echter dat de uitkomsten van deze methode vaak leidden tot tandwielen met grote aantallen tanden, die niet in het werk zouden passen. Met inachtneming van de maximaal toelaatbare diameter van de raderen, zijn veel combinaties doorgerekend tot uiteindelijk combinaties werden gevonden, waarmee de gezochte waarden voldoende dicht werden benaderd. 📌

N.B.: Met dank aan prof. dr. ir. C.A. Grimbergen voor het kritisch doornemen van het concept en voor diens opmerkingen.

Literatuur :

- [1] APPELMAN, ing. J. en PLESSEN, ir. L.C.F.: "Een elektronische zonnwijzer", TIJDSchrift 03/1, maart 2003.
- [2] GRIMBERGEN, prof. dr. ir. C.A.: "Zonaanwijzer: ook mechanisch realiseerbaar", TIJDSchrift 03/4, december 2003.
- [3] WIJNEN, G.: "Horlogerie", Schie-pers, Schiedam, 1975.
- [4] ENDE, H. VAN DEN en anderen: "Huygens Legacy, the Golden Age of the Pendulum Clock" Fromanteel Ltd. Castle Town, Isle of Man 2004, ISBN 0 9548339 0 2.
- [5] GRIMBERGEN, prof. dr. ir. C.A.: "Het noteren van overbrengingen van mechanische uurwerken", TIJDSchrift 04/4, december 2004.
- [6] WYCK, ing. H.W. VAN DER: "Het A B C van de zonnwijzer", uitgave onder auspiciën van de Zonnwijzerkring, 1996, ISBN 9090077529.
- [7] MEEUS, J.: "Astronomical algorithms", William Bell, Richmond, Virginia, ISBN 0 943396 61 1.

Museum Zaandam verwerft klok Salomon Coster

door: prof. dr. ir. C.A. Grimbergen

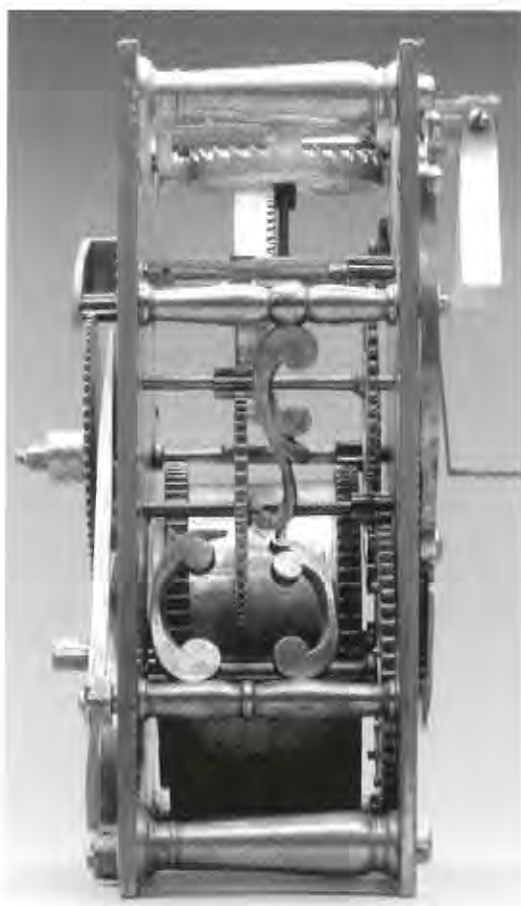
Afgelopen jaar is het Museum van het Nederlandse Uurwerk in het bezit gekomen van het uurwerk met slagwerk (ca. 1659) toegeschreven aan Salomon Coster (afb. 1 en 2). Dit uurwerk is vanaf 1979 het historisch belangrijkste uurwerk geweest in de collectie van het Zaans Uurwerkenmuseum, opgericht in 1976 en vanaf 1996 het Museum van het Nederlandse Uurwerk genoemd. Na 10 jaar als privé-museum te hebben gefunctioneerd (E.J. v.d. Molen, beheerder J. Warmerdam), ging het ZUM vanaf 1986 verder als de Stichting "Zaans Uurwerkenmuseum" en verkreeg het het Salomon Coster-uurwerk van de eigenaar in bruikleen voor een periode van 15 jaar. Deze periode liep in 2001 af en er werd in oktober 2001 door de eigenaar besloten de bruikleenperiode niet opnieuw te verlengen. Vanaf dat moment was er voor het bestuur de opgave om financiering te vinden voor de aanschaf van dit museumstuk, dat vrijwel vanaf het begin verbonden was aan het bestaan van het Museum.

Eerst werd nagegaan of het uurwerk opgenomen zou kunnen worden op de lijst van beschermd cultuurbezit, net zoals dit is gebeurd met het uurwerk van Antonius Hoevenaer uit ca. 1680. Vanwege het feit dat er al een slingerklok, gesignd door Salomon Coster, aanwezig is in de collectie van Museum Boerhaave, viel deze mogelijkheid echter af, omdat "beschermd cultuurbezit" enig moet zijn in de Nederlandse museumcollecties. Daarna werd op allerlei plaatsen advies ingewonnen over de te kiezen strategie. Ook werd bij een groot aantal verzamelaars hun bereidheid nagegaan eventueel bij te dragen aan een gezamenlijke actie tot verwerving van dit uurwerk. Aangezien de verwerving geschikt leek voor steun van de Mondriaan-Stichting, die tot 40% van het aanschafbedrag kan subsidiëren, was het zaak eerst minstens 60% van het aankoopprijsbedrag te verwerven.

Voor de financiering werden een aantal fondsen benaderd en uiteindelijk bleek de Stichting "Dr. Bodo Slingenberg" in staat en bereid om de benodigde basisfinanciering te verschaffen. Bodo Slingenberg (1875-1974) (zie onder het hoofdje "Bodo Slingenberg") was een in Amsterdam woonachtig gynaecoloog van Duitse afkomst en tevens verwoed verzamelaar



Afb. 1
Voorzijde slinger-
uurwerk, op het
schildje gesignd:
"Salomon Coster
Haghe Met pri-
vilege" ca. 1659.
Hoogte kast 276
mm. [3].



Afb. 2
Zij-aanzicht uurwerk
Salomon Coster,
slagwerkzijde (het
slagwerk op sluitschijf
slaait alleen de uren).
Duidelijk zichtbaar
bovenin zijn de hori-
zontale spillegang en
de cycloïdeboogjes.
Onderin is de dubbele
veerton zichtbaar [3].

Afb. 3

Formele overdracht van de klok van Salomon Coster aan het Museum op 20 februari 2005.

Van links naar rechts rond de klok:

Van het bestuur MNU: De heren J. Kanis, lid, C. Grimbergen, voorzitter, C. Hofland, penningmeester en uiterst rechts mevr. R. Grimbergen, secretaris a.i., Van de Stichting Bodo Slingenberg: De heren

D. Kleibrink, voorzitter, J. Aschenbrenner, penningmeester, zittend mevr. M. Landré, secretaris (met partner (staand)), in het midden staand de heer

P. van Leeuwen conservator/beheerder MNU, zittend rechts mevrouw en de heer Van der Molen, vorige eigenaar.



van antiek en speciaal van klokken, waarvan er diverse bekend zijn uit de literatuur [1], [2]. De collectie is, na een periode van opslag, uiteindelijk op 29 maart 2001 bij Christies in Amsterdam geveild. Naar aanleiding van deze veiling werd reeds uit de collectie “Dr. Bodo Slingenberg” een schenking gedaan aan het Museum van het Nederlandse Uurwerk van 18e-eeuwse Nederlands-gesigeneerde horloges (“C. Uyterweer”, Rotterdam, ca. 1720, “Gerrit Rensman”, Zwolle, ca. 1720, “Franciscus van Ceulen”, Utrecht, ca. 1757, “J.P. Kroese”, Amsterdam, ca. 1762 en een astronomisch horloge van “Jan van den Brink”, Utrecht ca. 1770) (zie Tijdschrift 01/1 van maart 2001, blz. 22-24). Met deze aanwinsten werd een speciale vitrine ingericht, waarin deze collectie kon worden getoond, samen met het 18e-eeuwse horloge, gesigeneerd: “Steven Hoogendijk”, dat reeds in de collectie van het MNU aanwezig was.

Nu de Stichting “Dr. Bodo Slingenberg” ook nog bereid is gevonden een belangrijke bijdrage aan de verwerving van de Coster klok te verlenen, is het een mooie gedachte dat de verzamelaar en uurwerkliefhebber Bodo Slingenberg uiteindelijk posthuum zo een grote rol speelt bij het behoud van één van de eerste slingerklokken met een rechtstreekse verbinding met Christiaan Huygens. De collectie van het Museum van het Nederlandse Uurwerk verkrijgt daarmee definitief het belang, dat deze collectie van Nederlandse uurwerken nodig heeft om een representatief beeld te kunnen geven van het Nederlandse uurwerkmaken door de eeuwen heen. De klok van Salomon Coster vormt immers de basis van een dergelijke collectie, die de evolutie van het Nederlandse uurwerkmaken tracht te presenteren. Een uurwerk uit de eerste reeks slingerklokken, die na 350 jaar mechanische uurwerkhistorie onder de rechtstreekse invloed van Christiaan Huygens in

Nederland tot ontwikkeling kwamen, vormt in een dergelijke collectie immers een essentieel element.

De verwerving van de klok van Salomon Coster, met steun van de Stichting “Dr. Bodo Slingenberg” en de aanvullende subsidie van de Mondriaan-Stichting vormt dan ook een mijlpaal in de 18-jarige historie van de Stichting Zaans Uurwerkmuseum/Museum van het

Nederlandse Uurwerk, die ons met grote vreugde vervult.

Niet onvermeld mag blijven dat de Vereniging “Vrienden van het Museum van het Nederlandse Uurwerk” in september 2004 te hulp is geschoten met het verstrekken van een aanzienlijke lening, toen vertraging in het beschikbaar komen van de benodigde financiën de verwerving van het uurwerk toch nog onmogelijk dreigde te maken.

Bodo Slingenberg

Bodo Slingenberg (1875-1974) was de zoon van de van oorsprong Duitse arts Herman Slingenberg (1846-1936). Hij trad niet alleen in zijn voetsporen als geneesheer en beroemd gynaecoloog, ook nam hij de verzamelliefde van zijn vader over, die hem meenam naar veilingen en kunsthandelaren.

Op 32-jarige leeftijd betrok Bodo Slingenberg de bel-etage van de Keizersgracht 414, te Amsterdam, welk huis hij, waarschijnlijk in 1924, in zijn geheel kocht en waar hij zijn collectie onderbracht. Bodo Slingenberg trouwde in 1929 met Irma Moller en was in 1942 gedwongen het pand Keizersgracht voor publiek te openen, om zo in beslagname door de bezetter te voorkomen. 📧

Literatuur

- [1] “Hoe laat was het? Het Nederlandse uurwerk”, catalogus nr. 145, Willet Holthuysen, Amsterdam, 1956 (afb. 118, 143, 152).
- [2] SPIERDIJK, C: “Klokken en klokkenmakers, zes eeuwen uurwerk 1300 – 1900”. Becht's Uitgevers Maatschappij B.V., Amsterdam, 1976, ISBN 90 230 02490 (afb. 27, 40, 41).
- [3] ENDE, H. VAN DEN, KERSEN, dr. F. VAN en anderen: “Huygens' Legacy, the Golden Age of the Pendulum Clock” Fromanteel Ltd. Castle Town, Isle of Man, 2004, ISBN 0 9548339 0 2. Tentoonstellingscatalogus.

De “Kristalklok”

door: J.J.H. Vrolijk

Iedere lezer van “TIJDSchrift” zal wel weten dat onze landgenoot Christiaan Huygens het slingeruurwerk zo'n 350 jaar geleden heeft uitgevonden. Dit was een revolutionaire vinding, die razendsnel een eind maakte aan de tot dan toe bestaande, onnauwkeurig lopende klokken met een foliot of balanswiel. Vrijwel alle klokken, die toen in gebruik waren, werden al gauw tot slingeruurwerk omgebouwd, zodat nu nauwelijks nog een klok met zijn originele foliot of balanswiel is terug te vinden.

Tot op de dag van vandaag is het slingeruurwerk, ondanks het al jarenlang bestaan van het veel nauwkeuriger kwartsuurwerk, nog in gebruik. Veel mensen blijken immers gesteld op het zien van een bewegende slinger en het rustgevend tiktakgeluid van deze klokken, dat ons als muziek in de oren klinkt. Voor de kapitaalcrachtige liefhebber worden zelfs nu nog precisieslengerklokken gebouwd.

Niertemin is het kwartsuurwerk niet meer uit onze samenleving weg te denken. Deze uurwerken zijn goedkoop en overtreffen de nauwkeurigste slengerklokken in precisie. Overal zijn ze aan te treffen: Aan uw pols, in uw keuken, in het dashboard van uw auto, in uw TV en in uw computer. Ook de torenuurwerken en de uurwerken op stations en in metro's worden door kwartswerken, al dan niet per radiogolf gesynchroniseerd door de atoomklok bij Frankfurt, aangestuurd.

Pas na de uitvinding van de transistor en de “chip”, waardoor miniaturisering mogelijk werd, lag de weg open voor een wijde toepassing van het kwartsuurwerk, merkwaardig genoeg ook in het Nederlands meestal “quartzuurwerk” genoemd.

Zonder af te dingen op Huygens' uitvinding is ook de uitvinding van het kwartswerk door de, in 1941 tot Amerikaan genaturaliseerde, Canadees Warren A. Marrison zonder meer

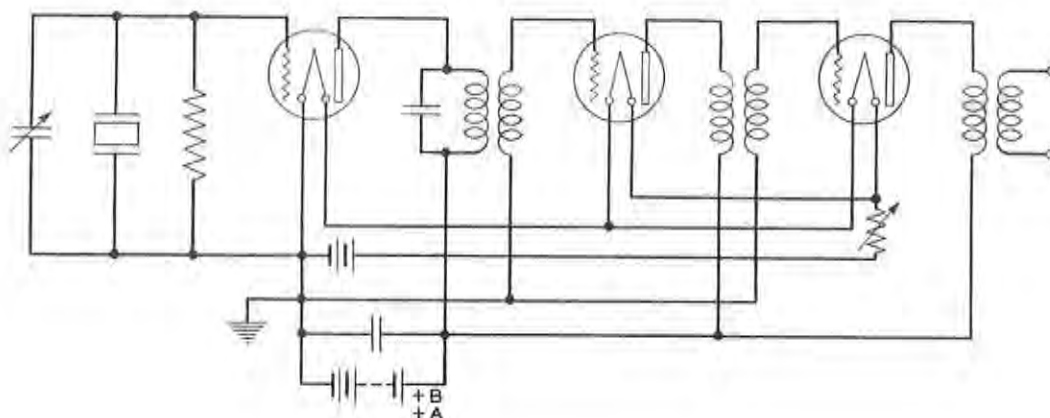


Afb. 1
100.000 Hz
kristal met
lage tempera-
tuurcoëfficiënt

revolutionair te noemen, omdat het loslaten van Huygens' idee om de slinger als resonator te gebruiken niet alleen leidde tot een tot dan toe ongekende nauwkeurigheid in tijdmeting, maar ook ten grondslag lag aan het gebruik van de trillingen van een atoom als resonator, met de cesiumatoomklok als gevolg. Hierna werd voorgoed afgezien van de rotatie van de aardbol en de bewegingen van hemellichamen als uitgangspunt voor de definitie van de seconde.

Marrison werd op 21 mei 1896 geboren in het Canadese dorp Inverary als zoon van een smid. Hij ging (te voet) naar de middelbare school in het 5 mijl verder gelegen Kingston. In 1914 werd hij ingeschreven aan de Queens University, vlakbij zijn middelbare school. Hij onderbrak zijn studie gedurende 2 jaar in de eerste wereldoorlog, waarin hij dienst deed bij het “Royal Flying Corps” en zich met radio-communicatie bezighield. In 1919 en 1920 ging hij weer terug naar de Universiteit, waar hij studie maakte van wat later zijn levenswerk werd: Het maken van stabiele frequenties voor radiozenders en later klokken. In 1921 behaalde hij aan de Harvard University zijn M.A.-graad. Als hobby's had hij houtbewerking, tuinieren en muziek, hij speelde viool en bas en leidde zelfs een orkest.

Na het behalen van zijn graad werkte hij bij de “Western Electric Company” in New York, waarna hij in 1925 bij de “Bell Laboratories”



Afb. 2
Elektrisch circuit
van de kristal-
oscillator

Afb. 3
Complete kristaloscillator met het gemonteerde kristal



ging werken. Hij heeft zo'n 70 patenten op zijn naam staan.

In de 2e Wereldoorlog werkte hij aan oorlogsprojecten. In 1947 ontving hij de gouden medaille van het "British Horological Institute". In 1953 kreeg hij een eredoctoraat van zijn oude Universiteit en in 1955 ontving hij de gouden "Tompion"-medaille van de Londense "Worshipful Company of Clockmakers".

In 1980 overleed hij, 84 jaar oud.

Afb. 4
1000Hz synchroonmotor met raderwerk naar de klok



Dit jaar is het 75 jaar geleden dat Marrison over zijn vinding een voordracht hield voor de "Amerikaanse Nationale Academie voor Wetenschappen".

De "Bell Telephone Company", waar hij indertijd als telecommunicatie-ingenieur werkzaam was, liet de lezing als monografie in augustus 1930 drukken.

De subtitel van de voordracht luidt:

"Een beschrijving van een nieuwe klok, gebruikmakend van het trillen van een kwartskristal in plaats van een slinger en daarmee de mogelijkheid verschaffend precisiemetingen te doen van tijd en tijdsintervallen."

Hij was zich dus duidelijk bewust van het belang van zijn vinding. Overigens laat hij in een artikel uit 1948 eerlijk weten dat hij bij zijn vinding voortbouwde op vindingen van anderen, zoals de elektrische stemvorkoscillator en de radiobuis. Het was Walter G. Cady die in 1922 publiceerde over het gebruik van een kwartskristal om de frequentie van een radiobuisoscillator te controleren.

Een soortgelijke parallel deed zich zo'n 300 jaar eerder voor: Galilei vond de slinger als constante oscillator uit, maar het was Huygens die hem in een klok wist te gebruiken.

Het artikel uit 1948 is op internet te vinden op: <http://www.ieee-uffc.org/freqcontrol/marrison/Marrison.html>

Hieronder volgt een vertaling van het belangrijkste deel van zijn voordracht.

De kristalklok

Door W.A. Marrison

Bell Telephone Laboratories, New York City

Lezing voor de Nationale Academie voor Wetenschappen, 29 april 1930

De kristalklok is een betrekkelijk nieuw apparaat om nauwkeurig tijd te meten.

In wezen bestaat deze uit een generator met constante frequentie, gecontroleerd door een resonator, vervaardigd uit kwartskristal, met geschikte hulpmiddelen om een voortdurende rotatie, door het kristal gecontroleerd, te waarborgen, teneinde een tijdaanwijzer en verwante apparaten te bedienen.

Een dergelijke kristalklok is opgesteld in de Bell Telephone Laboratoria en is geruime tijd in werking. Het apparaat werd speciaal ontworpen als referentiestandaard voor de frequentie van het Bellsysteem, maar er werd ontdekt dat het ook dienst kon doen als referentiestandaard voor tijd, als het voor dit

doel werd aangepast. Omdat in fette tijd en frequentie zo nauw met elkaar verbonden zijn, leek het zeer gewenst een apparaat te hebben dat zowel als tijdstandaard als frequentiestandaards kon dienen. Sommige tijdmetingen kunnen veel makkelijker met een kristalklok worden gedaan dan met enig ander klokmechanisme. Dit is de belangrijkste reden de kristalklok nu te beschrijven.

De apparatuur voor een kristalklok bestaat uit een resonator, vervaardigd uit kwartskristal, met hulpmiddelen om de temperatuur en de omgevende atmosferische druk onder controle te houden, een oscillerend radiobuiscircuit, gecontroleerd door het kristal, een elektrisch circuit (bekend als delingsgenerator), dat wordt gebruikt om een lage frequentie te bereiken, te weten een precieze deling van de frequentie van het kristal, en een tijdaanwijzend mechanisme, aangestuurd door deze lage frequentie door middel van een kleine synchronomotor.

Het gebruikte kristal is speciaal ontworpen met een lage temperatuurcoëfficiënt bij een gegeven frequentie. Het is gemaakt in de vorm van een ring (zie opm. 1) met het vlak van de ring evenwijdig aan de optische en elektrische assen. Door de juiste afmetingen te kiezen is het mogelijk, voor een gegeven temperatuur, de temperatuurcoëfficiënt praktisch nul te maken. Dit omdat de temperatuurcoëfficiënt voor verschillende soorten trillingen in sommige gevallen positief, in andere gevallen negatief is. Door de vorm van het kristal aan te passen kan de trilling hier tussenin komen te liggen, waardoor de temperatuurcoëfficiënten elkaar compenseren. Er kunnen andere vormen worden gebruikt om een lage temperatuurcoëfficiënt te krijgen, maar de ringvorm heeft wat extra voordelen met betrekking tot de montage. Een van de ringvormige kristallen met een trillingsfrequentie van 100.000 is afgebeeld in afb. 1.

Het kristal is gemonteerd in een temperatuur gecontroleerde kamer en wordt binnen ongeveer 0,01 °C op constante temperatuur gehouden. De temperatuurcoëfficiënt van het kristal is afgeregeld tot minder dan 1 op 10⁶ per Centigraad. De frequentieverandering ten gevolge van alleen temperatuurschommelingen is daardoor minder dan 1 op 10⁸. Het kristal met zijn vattings, samen met de apparatuur voor de temperatuurcontrole, is opgesloten in een luchtdichte stolp om de luchtdruk rond het kristal op een constante waarde te houden. Het luchtdrukeffect op de frequentie is ongeveer 1 op 10⁶ per cm. kwik.

Het elektrische circuit van de oscillator, die door het kristal wordt gecontroleerd, zie afb. 2,

lijkt op dat van prof. G.W. Pierce, zoals hij het voor het eerst beschreef. De twee electrodes van het kristal zijn verbonden met het rooster en gloeidraad van de oscillatorbuis, waarbij een lekweerstand over het kristal is verbonden om de juiste negatieve rooster-spanning te verkrijgen. Een parallel resonerend circuit in de anodeleiding is afgestemd op een frequentie die bijna gelijk is aan die van het kristal.



Afb. 5
De rotor van de 1000 toeren/min. motor

Het is mogelijk gebleken voor de inductie en capaciteit zodanige waarden te kiezen dat een kleine verandering in beide een verwaarloosbaar effect heeft op de frequentie. Onder deze omstandigheden hebben normale veranderingen in het voltage van gloeidraad en plaat eveneens zeer geringe effecten. De oscillatorbuis is met de uitgaande circuits verbonden middels een tussenversterkertrap om reactie op het kristal ten gevolge van variaties in het belastingscircuit te vermijden.

Een complete, door een kristal gecontroleerde oscillator met een voor temperatuur en luchtdruk gecontroleerd kristal, is te zien in afb. 3. De draaiknop op de voorkant wordt gebruikt om de frequentie te regelen door middel van een variabele condensator, parallel geschakeld aan het kristal. Veranderingen in de gang, kleiner dan één op honderd miljoen, kunnen op deze manier worden gemaakt. De meters geven de stromen van de gloeidraad en het rooster van het oscillatorcircuit aan.

Een delingscircuit, aangestuurd door stroom bij de kristalfrequentie, levert stroom van een veel lagere frequentie, een exacte deling van die van het kristal. Dit circuit fungeert als een reductiesysteem door de oorspronkelijke hoge frequentie door een precies geheel getal te delen. In het apparaat, zoals dat nu in gebruik is, vindt de reductie in twee stappen van ieder 10 plaats, zodat één cyclus in de uitgang precies overeenkomt met 100 trillingen van het kristal. De aldus verkregen frequentie is 1000 trillingen per seconde. Deze wordt gebruikt om een klok aan te drijven door middel van een kleine synchronomotor.

De 1000-toeren motor en de klok zijn te zien in afb. 4. en de rotor van de motor in afb. 5.

De getoonde motorunit omvat, als toevoeging aan de 1000-toeren motor, een kleine inductiestartmotor, twee generatoren om stroom van 100 Hz en 10 Hz te produceren, en een door kwik gedempt vliegwiel om jagen te voorkomen. Alles wat nodig is voor de klok is de synchronomotor, een hulpmiddel om te starten, en een op geschikte manier gedempt vliegwiel.

Een door een nok bediende contactinrichting om secondepulsen te geven is eveneens te zien. Dit is niet absoluut noodzakelijk in een klok, maar wel makkelijk om nauwkeurig tijden te vergelijken, zoals bijvoorbeeld wanneer met tijdsignalen wordt vergeleken.

De frequentiereductie in het generatordelingscircuit en de tandwielreductie in het klokmechanisme zijn zo gekozen, dat, wanneer het kristal precies zijn nominale frequentie heeft, de klok exact op tijd blijft. Het vermogen van de kristalklok goed op tijd te blijven is dus geheel afhankelijk van de prestaties van het kristal. Op zijn beurt zijn deze enigszins afhankelijk van externe factoren, zoals druk, temperatuur en trilling, die in de meeste gevallen goed onder controle gehouden kunnen worden.

Alle proeven, die tot nu toe met de kristalklok zijn gedaan, hebben zich over relatief korte periodes uitgestrekt en het is tot nu toe niet mogelijk geweest gegevens te verzamelen over hetgeen uit oogpunt van uurwerkprecisie het meest interessant is, te weten een ongestoorde prestatie over een langere periode. Toch zijn er zekere resultaten verkregen, die aangeven dat er veel gebruiksmogelijkheden zijn voor een klok van dit type en dat de vooruitzichten voor een verdere verbetering erg goed zijn, aangezien de totale ontwikkeling tot op heden maar een periode van een paar jaar (zie opm. 2) omvat."

Tot zover de samenvatting van de voordracht van Harrison.

Hierna volgen in de voordracht, aan de hand van grafieken, vergelijkingen in de gangresultaten van klokken met verschillende kristallen en verouderingseffecten in de eerste maanden van een in gebruik genomen kristal. Verder

wordt genoemd het onafhankelijk zijn van de kwartsklok van zijn positie in de ruimte en van zwaartekracht- en magnetische velden, dit in tegenstelling tot slingerklokken.

Als mogelijke toepassingen worden verder genoemd het zenden van tijdsignalen van de kwartsklok per radio en het gebruik in de astronomie. 🟡

Opmerkingen

Opm. 1 Later veelal "Essen-ring" genoemd naar Louis Essen, die ook veel onderzoek naar frequentiecontrole deed en in de jaren vijftig de atoomklok uitvond. (noot van de vertaler).

Opm. 2 De klok werd vanaf 1927 ontwikkeld. (noot van de vertaler).

Met dank aan de heren L. Schueler en W. Heij voor de vertaling van enige technische termen.

Literatuur

[1] MARRISON, W.A.: "The Crystal Clock", Bell Telephone Laboratories, New York, 1930.

[2] MARRISON, W.A.: "The Evolution of the Quartz Crystal Clock", AT&T, 1948.

[3] TOPHAM, W.R.: "Warren A.arrison-Pioneer of the Quartz Revolution", NAWCC Bulletin, April 1989.



FROMANTEEL & CLARKE

Herman Horselenberg

restaurateur antieke uurwerken

Reparatie - Restauratie

van oude en antieke
uurwerken



STEPHEN RIMBAULT

Uw kostbare bezit wordt met respect en vakmanschap behandeld.
Ijsseldijk 89, 8194 LC Veessen, Telefoon 0578 - 631783

KLEIN ..., KLEINER ..., KLEINST ...

Een atoomklok op een chip!

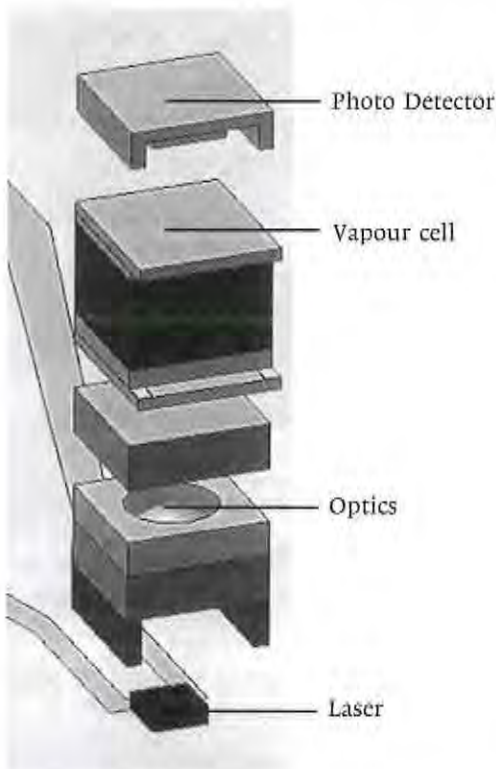
door: ir. J.A. Knobbout

De tegenwoordige standaard voor het vaststellen van de tijd is de atoomklok, die gebaseerd is op trillingen van cesiumatomen, waarmee een onvoorstelbare nauwkeurigheid wordt bereikt. Ons dagelijks leven wordt voor een groot gedeelte bepaald door het stukje trillend kwarts en "wat" elektronica in het kwartsgevoerde uurwerk. De huidige kwartsklokken en horloges zijn mede het resultaat van de micro-elektronica, die ons vele nieuwe dingen heeft gebracht en zonder is het leven niet meer mogelijk. Regelmatig meldt de krant ons dat er weer meer transistoren op een klein stukje kwarts zijn aangebracht en de microtechnologie schuift naar de nanotechnologie.

Bij de ontwikkelingen van deze bijzondere technologie kijkt men evenzeer naar toepassingen buiten de computer en zo is recent een publicatie verschenen over de ontwikkeling van het "hart" van een uurwerk, met de afmetingen van een rijstkorrel, door het Amerikaanse instituut NIST. Dit omvangrijke overheidsinstituut is op vele gebieden actief en beheert onder andere de standaard atoomklok(ken) in Amerika.

Afb. 1 toont het "hart" van het uurwerk en dit is indrukwekkend klein. De opbouw is geschetst in afb. 2 en de hoofdelementen zijn: Een cel met cesiumatomen, een halfgeleider, een laser en een fotodiode.

Aan de onderkant bevindt zich de laser, die elektrisch te sturen is door het opgedampte goudstrookje. Door een elektronische bron wordt de laser aan/uit geschakeld met een frequentie, die dichtbij de frequentie van de trillende cesiumatomen ligt. Via een optisch systeem gaat het licht van de laser door de cel met de cesiumatomen, waardoor deze in trilling geraken als de aan/uit frequentie van het licht overeenkomt met de trilling van de cesiumatomen. Het lichtbundeltje dat de cesiumcel verlaat valt op de fotodiode. De lichtsterkte van het licht dat op de fotodiode valt verandert als de frequenties van de cesiumatomen en van de laser met elkaar overeenkomen. Door een elektronisch terugkoppelingssysteem wordt bereikt dat de twee frequenties met elkaar overeenkomen en dan gebruikt kunnen worden voor de realisering van een klein uurwerk.



Afb. 1
Het micro-
atoomuurwerk



Afb. 2
Schematische opbouw
van het "hart" van het
uurwerk.

De eerste proeven hebben bewezen dat een stabiliteit kan worden bereikt van één seconde afwijking in 300 jaar! Dat is minder dan de standaard van de grote atoomklok, die een stabiliteit heeft van een afwijking van één seconde in 30 miljoen jaar.

Door de geringe afmetingen en het lage energieverbruik (100 mW) kan de klok worden toegepast in door batterij gevoede apparaten. De ontwikkelingen zijn nog lang niet afgesloten, maar men verwacht, na afsluiting van de eerste ontwikkelingen, dat de grootte van de gehele klok 1 cm³ zal bedragen met een energie verbruik van 30 mW.

Opmerkelijk dat nog steeds – net zoals bij de slingeruurwerken – de temperatuur enige invloed heeft op de atoomklokken en dus ook op het gedrag van deze microklok. Men hoopt door de verdere ontwikkelingen dit effect te overwinnen of in ieder geval te verminderen.

Als interessant toepassingsgebied wordt het GPS-systeem in de scheepvaart genoemd, waarbij een parallel wordt getrokken met Harrison. Door een nauwkeuriger uurwerk in een GPS-

ontvanger kan de geografische positie worden bepaald met een kleiner aantal satellieten, waardoor de betrouwbaarheid en nauwkeurigheid van het GPS-systeem toeneemt.

Ook in de op land gebruikte GPS-systemen is dit van voordeel, daar dergelijke systemen last kunnen hebben van de invloed van gebouwen etc.

Als andere toepassing wordt genoemd de synchronisatie in netwerken. ✉

Bovenstaande is een samenvatting van een interessant artikel dat verschenen is in het Horological Journal van Februari 2005 [1]. De geïnteresseerde lezer wordt voor meer informatie verwezen naar dat artikel of naar de website van de NIST [2].

Literatuur

- [1]. KITCHING, J: "An atomic clock on a chip", *Horological Journal*, Vol. 147, no. 2, February 2005, pag. 54.
- [2]. Website: www.nist.gov. (zeer omvangrijk).



Henk Jonker
MEUBELRESTAURATIE

Sinds 1986

Restauratie van antieke meubelen en uurwerkkasten

17^e - 18^e - 19^e eeuw

Telefoon: 072 - 5066153 Mobiel: 06 - 27533327

Ingeschreven in het RESTAURATOREN REGISTER

Lamoraalweg 59, 1934 CC Egmond a/d Hoef

M.H. Schreurs: vijftig jaar in het vak

door: E.H. Glasius

Wie in ons land de grootste collectie te koop zijnde antieke klokken wil zien, komt vrijwel zeker uit bij de heer M.H. Schreurs en zijn zoon in Breda. Aan de reeks panden in de Catharinastraat is onlangs een vierde toegevoegd, zodat de winkel nu de nummers 36 t/m 42 omvat. Volgend jaar bestaat de zaak vijftig jaar, waaraan passende aandacht besteed zal worden door de publicatie van een boek. Niet voor het eerst overigens, ook bij gelegenheid van het veertigjarig bestaan is een gedenkboek verschenen met de passende titel "Tijd van leven – Leven van tijd". Auteur is mr. L.C. van der Plas, al vele jaren als adviseur nauw bij het bedrijf van de heer Schreurs en zijn zoon betrokken.

Schreurs volgde een opleiding tot horlogemaker en gereedschapsmaker maar ging eerst als gereedschapsmaker bij Hispano Suiza werken. Gezien zijn omgeving lag de liefde voor uurwerken echter voor de hand want de vader van een van zijn beste vrienden was horlogemaker en zijn eigen vader was liefhebber van oude klokken. Al spoedig begon de jonge Schreurs dan ook in zijn vrije tijd horloges en klokken te repareren voor horlogers en juweliërs. Toen dat begon te lopen, durfde hij de grote stap aan om zich zelfstandig te



afb. 1
De heren Schreurs senior en junior in het nieuwste deel van hun zaak. Aan de wand een deel van de collectie Noordnederlandse klokken, links op de voorgrond een vuurvergulde Empire pendule.

vestigen. De datum staat in zijn geheugen: op 3 maart 1956 werd de zaak bij de Kamer van Koophandel ingeschreven. Schreurs was toen 29 jaar. Hij bleek echter niet alleen technisch vakmanschap te hebben maar ook handelsgeest. Naast het repareren begon hij met het verkopen van antieke klokken. Daarvoor was een winkel nodig en die werd gevonden in de Catharinastraat waar sindsdien de zaak regelmatig is uitgebreid. Eigenlijk wilde de heer Schreurs een zaak in nieuwe klokken en horloges beginnen "maar daar had ik geen geld voor en dus werden het oude".

In het begin waren het vooral betrekkelijk simpele Engelse klokken en natuurlijk Comtoises die toen net door Nederlanders werden 'ont-



afb. 2
De winkels in de Bredase Catharinastraat, v.l.n.r. de nummers 42, 40, 38 en 36. In de etalage van nr. 42, waar ook de ingang is, hangt een dubbelzijdige Franse klok met slinger aan de bovenzijde.

afb. 3

Ook barometers behoren tot het palet van de firma Schreurs. Hier een Franse barometer met uitwendige kwikbuis en thermometer geflankeerd door twee wielkwikbarometers.



dekt'. Ook de traditionele Friese klokken vonden hun weg van verkoper naar koper in Breda. "Aan aanbod van Friese klokken was er geen gebrek in die tijd. Het was beslist veel moeilijker er een te verkopen dan te kopen. De prijzen waren daar ook naar. Ik kocht voor 25 gulden, restaureerde en verkocht voor 100 gulden."

Opmerkelijk is, volgens de heren Schreurs en Van der Plas, dat de belangstelling voor Comtoises is gebleven maar dat er inmiddels ook weer interesse is voor Comtoisekasten. "Die waren er meestal niet meer of ze waren er wel maar we lieten ze staan omdat ze te groot

afb. 4

De heer Schreurs senior en de heer Van der Plas, die al vele jaren als adviseur en soms ook als bezielde verkoper optreedt. Zij staan naast een zeer zeldzaam Amsterdams staand horloge van Andries Vermeulen met in de deur een kwikbarometer ingebouwd.



waren om mee te nemen. Dat gaf niet want we konden de klokken beter zo verkopen. Nu begint dat te veranderen. Mensen beginnen te zien dat die kasten vaak interessante voorbeelden van streekgebonden meubelmakerswerk met een eigen charme zijn. Wij wijzen dan op de details zoals mooi gesmede scharnieren". Schreurs handelt ook nog steeds in (Friese) stoel- en staartklokken maar dan vooral in de meer bijzondere varianten. Op het ogenblik is een van de winkels geheel ingericht met een expositie van Noordnederlandse stoelklokken. Daaronder zijn zeldzame exemplaren zoals een stoelklok met volledig kalendarium en kwartierslag en klokken van beroemde makers als Antoon ter Swaek, Joost ter Veen en Goslink Ruempol. Onder de staartklokken zijn er met aardige mechaniekjes als een ballonvaarder, een hoefsmid of de Bijbelse voorstelling van het Salomons oordeel. Ook telt de collectie op het ogenblik diverse schippertjes.

Klanten voor staande klokken zijn er altijd en Schreurs heeft ook daarin bijzondere aanbiedingen zoals een Amsterdams staand horloge met planetarium van Rutger van Meurs of een vroege Engelse klok van Joseph Windmills. Het meest bijzonder is echter de prachtige reguleur van Ferdinand Berthoud die o.a. datum en equatie aangeeft. De schitterende kast is gemaakt van palissander, mahonie en rozenhout in zg. marquetterie en voorzien van vuurvergulde ornamenten. Het uurwerk wordt beschreven in Berthoud's 'Essai sur horlogerie'. Van later datum, maar ook heel bijzonder is de klok met equatie en eeuwigdurende kalender van Achille Brocot die liefst vier jaar loopt na eenmaal te zijn opgewonden. Om dit realiseren, is het uurwerk voorzien van 18 veren. De liefhebbers komen in Breda niet alleen uit Nederland zelf maar ook uit België en Duitsland. De Duitsers hebben o.a. belangstelling voor de Sorg-Uhren, waarvan er diverse exemplaren in de winkel hangen. De meest gecompliceerde heeft zowel wekker- als slagwerk en is met € 8500 dan ook navenant geprijsd. Wie zo'n klein klokje met alleen wekkerwerk wil hebben, betaalt € 6000. "Er zijn fanatieke verzamelaars voor dit soort klokjes in Duitsland waardoor de prijzen sterk gestegen zijn". Bij de latere Jockele Uhren is dat minder het geval en die zijn ook in grotere aantallen gemaakt. "Ik wil ook klokken aanbieden voor mensen die minder te besteden hebben. De Jockele Uhren zijn daarvan een goed voorbeeld, ik heb hier een mooie hangen voor € 1600", aldus de heer Schreurs.

Inkopen doet de firma Schreurs tegenwoordig veel in Amerika waar een betrouwbare agent actief is terwijl ook Schreurs junior naar de Ver. Staten reist. Niet alleen is de inkoop gunstig door de koersverhouding tussen dollar

en euro, er worden ook mooie klokken aangeboden. "U moet dan bij voorbeeld denken aan Amsterdamse staande horloges. Die zijn soms al heel lang in Amerika, meegenomen door emigranten, maar er zijn er ook veel na de Tweede Wereldoorlog die kant op gegaan. De klok van Ter Swaeck is ook uit Amerika gekomen. Het is echt verrassend wat daar soms te vinden is." Engeland daarentegen laten de heren Schreurs links liggen. "Het Pond staat veel te hoog en de belangstelling voor goede stukken is op het ogenblik in dat land zelf erg groot. Je koopt nu voordeliger een Engelse klok hier." Soms wordt wel op een veiling gekocht maar daar zijn de prijzen gestegen omdat steeds meer particulieren meebieden die risico's durven nemen. "Particulieren hoeven niet op een marge te letten en kunnen hoger bieden, dat is voor de handel ongunstig. Ik vind trouwens op het ogenblik het aanbod ook erg groot, ook dat is voor ons minder plezierig."

De in antiekkringen nog al eens gehoorde opmerking dat er steeds minder goed aanbod te vinden is, kan de heer Schreurs niet beamen. "Natuurlijk koopjes halen op het platteland, bij voorkeur in Frankrijk, dat bestaat niet meer maar als je een goede prijs betaalt, is er nog steeds genoeg te koop."

In zijn lange loopbaan heeft de heer Schreurs het een en ander meegemaakt maar een recent voorval betreft een zakhorloge dat ter reparatie werd aangeboden. De eigenaar had het in een broekzak laten zitten en zo was het in de wasmachine en vervolgens de droogtrommel terecht gekomen. "Kennelijk was het van goede kwaliteit want ik hoefde er eigenlijk niet veel aan te doen. Het was overigens geen kost-



*afb. 5
Drie Friese klokken,
waarvan een met het
mechaniek van een
ballonvaarder, hangen
in de werkplaats ter
controle na restauratie.*

baar stuk maar een horloge waar de eigenaar een dierbare herinnering aan had". Repareren en restaureren voor derden gebeurt nog steeds bij de firma Schreurs waarbij ook het vakmanschap van de al vele jaren aan het bedrijf verbonden heer Hans Bastiaansen van pas komt. "Ja, dat werk wil ik ook in het bedrijf houden, ik vind: je moet goede service geven en bovendien als de mensen zien wat je doet, willen ze misschien ook wel een klok kopen.", aldus de



*afb. 6
De heer H.
Bastiaansen aan
het werk in het
reparatie-atelier.*

afb. 7
Pendule van
Brocot met volle-
dig kalendarium
en tijdvereffe-
ning. Gangduur
vier jaar!



heer Schreurs, die vakmanschap zeer belangrijk vindt. "Neem nu de mysterieus waarvan ik er hier verschillende heb staan. Als er iets mee is en de uurwerkmaker weet niet precies hoe hij dat aan moet pakken, gaat het zeker mis." Schreurs is ook buiten zijn eigen zaak actief geweest. "Samen met twee anderen heb ik in 1966 het initiatief genomen tot het oprichten van de Bredase antiekbeurs. Uiteraard heb ik daar vele jaren geëxposeerd. Op het ogenblik is mijn positie t.o.v. beurzen wat anders. Het kost veel tijd en geld en je hoeft het voor je topstukken niet te doen want daarvoor vinden je klanten je toch wel. In de loop der jaren hebben we natuurlijk een grote vaste klantenkring opgebouwd en we richten twee maal per jaar hier in onze eigen zaak een speciale expositie in." ✉



Regulateur, in eigen atelier vervaardigd.

Uurwerkmakerij A.P. Walhout

Gespecialiseerd in het vervaardigen van:

- Tandraden en rondsels in iedere kwaliteit en tandvorm.

- Ankerraden, pal- en sterraden.

- Snekken, kloven en bruggen enz.

- Precisie- en astronomische uurwerken.

Ook restaureren wij uw antieke klok of barometer geheel naar uw wens.

s-Gravenstraat 47 4431AA 's-Gravenpolder
Tel. 0113-311339 www.uurwerkmakerij.nl

Bijna 2 miljoen voor collectie Toebosch

door: E.H. Glasius

De op 11 april bij Sotheby's Amsterdam geveilde "collectie Toebosch" heeft een bedrag van € 1,9 miljoen opgebracht. De collectie bestond uit de vele klokken uit de winkel van Toebosch in de Amsterdamse Spiegelstraat maar ook uit meubelen en andere kunstvoorwerpen.

Op initiatief van de Nederlandse afdeling van de Antiquarian Horological Society was er op donderdag 7 april een speciale voorbeziging voor leden van de AHS en van de andere bij de Federatie Klokkenvrienden aangesloten verenigingen.

De veiling zelf vond onder grote, vooral internationale, belangstelling plaats. Er werd niet alleen vanuit de zaal geboden, maar ook via een groot aantal door medewerkers van Sotheby's bediende telefoons.

Het hoogtepunt van de veiling was een Franse schilderijklok met kwartierslag en muziek van drie afzonderlijke speeldozen, gesigineerd: "Hoffman Frères à Paris", uit 1849. Deze bracht € 72.000 op. Voor een notenhouten Amsterdams staand horloge met scheepjesmechaniek van de bekende maker Jan Henkels werd € 66.000 betaald. Een zeer zeldzame Franse Louis XIV religieuse, belijmd met schildpad en voorzien van bronzen beslag, kwam op € 57.600, hetgeen ruim boven de bovengrens van de richtprijs

(€ 30.000 – 50.000) lag. Ook een Franse pendule "Au bon sauvage" bracht € 57.600 op. Niet alle klokken kwamen tot zulke hoge biedingen. Zo bleef het bod voor een Goslink Ruempol Laren A° 1748 steken op € 17.000 terwijl € 18.000 – 22.000 verwacht was.

Voor een mooi vroeg (ca. 1710) Amsterdams staand horloge van Pieter Klok had men niet

meer dan € 18.000 over, bij een richtprijs van € 25.000 – 35.000. Maar een andere Amsterdamse staande klok, gesigineerd: "Pieter Kock Haerlem", kwam met € 42.000 weer mooi binnen de bandbreedte van de verwachting van € 35.000 – 45.000. Een Haagse klokje van de vrij onbekende Jean Verroux werd afgeslagen op € 25.000 bij een richtprijs van € 20.000 – 25.000.

Veel had een koper ook over voor nog een andere Amsterdamse klok met scheepjesmechaniek, gesigineerd "Nicolaas Weylandt", namelijk € 32.000, hetgeen € 8.000 boven de hoogste richtprijs was.

In totaal werden 236 kavels geveild, voor het grootste deel klokken van hoge kwaliteit. 📧

Afb. 1

Religieuse uit ca. 1670, gesigineerd: "Margotin à Paris", met een gangduur van drie maanden. Op de linkervijzerplaat wordt de datum aangegeven, op de rechter de maanstand en de ouderdom van de maan. Daartussen de tekens van de dierenriem en de maand. Voorts is er een schijfje met de dagen van de week en hun teken. Opbrengst € 48.000.

Afb. 2

Pendule met complete kalender en Brocot gang. Opbrengst € 9.500.

Afb. 3

Miniatuur Franse Empire pendule, ca. 1810, hoogte 20 cm, wijzerplaat slechts 5 cm diameter, gaand- en slagwerk, gesigineerd: "Perin à St. Quentin", verguld bronzen kastje. Opbrengst € 1.800 bij een richtprijs van € 1.500 – 2.000.



1



2



3



M. J. Schut Antiek

Inkoop, verkoop en restauratie van antieke klokken

Kleine Oord 85 6811 HL Arnhem

Telefoon/Fax 026 351 2631



M.H. Schreurs, antiquair

**RIKSGEDIPLOMEERD UURWERKMAKER
STADSUURWERKMAKER**

Catharinastraat 40-42

4811 XJ BREDA

Tel./Fax +31 (0)76 5219024

Geopend:

maandag t/m vrijdag 09.00 tot 18.00 uur en zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur

Hoe lichter hoe beter

door: E.H. Glasius

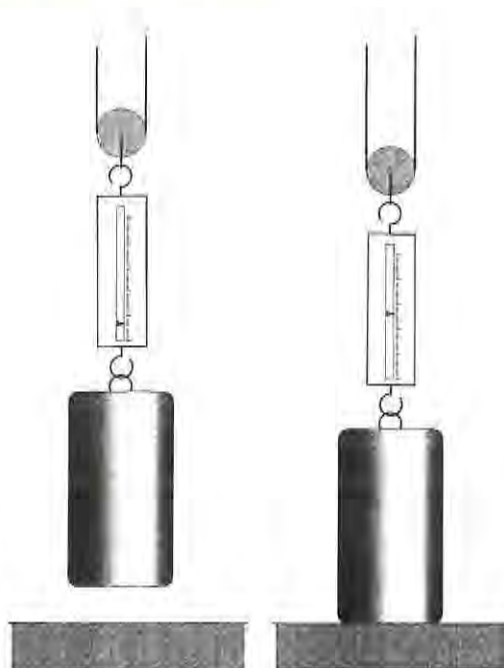
Uurwerken met een veer als krachtbron –dit is niet juist geformuleerd; de energie komt van de hand die de veer opwindt, de veer dient slechts als opslag- hebben als voordeel dat ze compact zijn. Het nadeel is, dat veren soms hun kracht onevenredig over de tijd verdeeld leveren. Dat doen gewichten niet, maar die raken weer vaak zoek. Zou de helft van alle antieke klokken nog de originele gewichten hebben?

Bij de aankoop moet daar zo goed mogelijk op worden gelet, maar de verkoper zal zelden garantie (kunnen) geven. In ieder geval zal de klok veelal met te zware gewichten worden afgeleverd. Niet alleen omdat het wellicht niet de originele zijn, als dat wel het geval is, zal de maker een ruime marge hebben genomen. Dat was op zich verstandig, want de smeermiddelen in de 18e en 19e eeuw waren bepaald niet van de kwaliteit die we nu hebben. Ook kon de klokkenmaker wel vermoeden dat er niet zoveel onderhoud aan zijn schepping zou worden besteed.

Toch is het zonde om een uurwerk aan een grotere belasting bloot te stellen dan nodig is. Daarom is het nuttig vast te stellen wat ongeveer het minimum gewicht is dat voldoende energie levert. Een methode (eerder door John Robey in *Clocks* beschreven) voor grote uurwerken om dit te bepalen, is een unster tussen de katrol en het gewicht te hangen. Laat de klok lopen tot het gewicht de grond raakt (of zet er iets onder als het koord korter is), de unster geeft dan het minimale gewicht aan, maar dat is natuurlijk net te krap. Is het verschil met het werkelijke gewicht klein, dan kan alles blijven zoals het is. Wanneer het groot is, moet worden overwogen een geringer gewicht op te hangen. Zoals bekend zijn onder andere bij Hobbyklok/Friederichs in Heemstede en bij V.O.F. van de Gevel in Tilburg gewichten te koop. Zelf maken, bijvoorbeeld door lood in een messing huls te gieten, kan ook. Denk er wel om dat voor het slagwerk soms een zwaarder gewicht nodig is.

Staande Engelse klokken lopen gewoonlijk op 4,5 – 6,5 kg. met soms 7 kg. voor het slagwerk. Nederlandse staande klokken hebben vaak nog zwaardere gewichten. Als het uurwerk goed is gerestaureerd en gesmeerd, kan daar best een paar kg. af.

Onlangs kwam ik een in Londen gemaakte staande klok tegen met kwartierspeelwerkje



(John & George Pike, ca. 1770). Er waren drie gewichten bij die er zeer origineel (in ieder geval oud) uitzagen, van 5, 6 en 7,5 kg, voor respectievelijk het gaande werk en het slag- en speelwerk. Dat was zeker niet te krap: Met 1,5, 1,5 en 2 kg. minder ging het ook goed.

Voor reguleurs, die door een gewicht van minder dan 1 kg. worden aangedreven, lukt deze methode natuurlijk niet. Dan is het zaak met wat losse stukjes lood te werken en zo uit te vinden wat een redelijk minimum is. Zelf heb ik een Weense reguleur (Dachluhr, 1e helft 19e eeuw), die nu uitstekend loopt op 400 gram terwijl het originele (?) gewicht bijna het dubbele is.

Een enkele keer zijn in de gewichten initialen gestempeld. Als dat die van de klokkenmaker zijn die de wijzerplaat of het uurwerk heeft gesigneerd, is het niet onwaarschijnlijk dat ze altijd bij de klok hebben gehoord. Zeker is dat beslist niet. Een vorige bezitter, die de klok zonder gewichten heeft gekocht, kan nieuwe hebben laten maken juist om klok en gewicht bij elkaar te houden. Of om de suggestie te wekken dat de gewichten origineel zijn....


Leuke website

door: M.G.H.A. de Graaff

Onlangs kwam ik een website tegen die erg leuk is voor klokkenliefhebbers, die ook met de computer bezig zijn. Zij kunnen daarmee een echt antiek klokje op hun bureaublad krijgen dat loopt en desgewenst ook voorzien is van een secondewijzer, een wekkerfunctie heeft, die een zeer authentiek wekkergeluid laat

horen op een vooraf ingesteld tijdstip en daarbij ook nog een zelf vervaardigde tekst toont, die een aansporing kan zijn om nu maar eens tijd aan de klokken te besteden of om naar bed te gaan!

Keuze uit een aantal soorten klokken.

Het is te downloaden van: www.klox.com. 


Boek over klokken verzamelen

door: E.H. Glasius

Het is lang geleden dat er een boek specifiek over Nederlandse klokken verscheen. Uitgeverij Scriptum Art kondigt nu zo'n uitgave aan. Het is "Het verzamelen van antieke Nederlandse klokken" van de hand van Jan Willem Voogd.

Het boek beschrijft de ontwikkeling van de Nederlandse klok vanaf de vijftiende tot het eind van de negentiende eeuw. Aandacht wordt vooral besteed aan Haagse, Friese en

Oost-Nederlandse klokken. Voorts zijn er tips over aan- en verkoop en restauratie. Daarnaast wordt informatie gegeven over materialen, stijlen en uurwerktechnieken en over beroemde makers in ons land.

Het boek telt 250 pagina's met ongeveer 260 afbeeldingen. Het verschijnt medio juni. De prijs bedraagt € 49,95. ISBN 9055943924. Inlichtingen bij Scriptum Art in Schiedam (010-4271022). 



Arnold Peek
Merelstraat 84 A/B
1231 NV Hilversum

Telefoon : 035-683 70 27
Mobiel : 06-167 763 32
Fax : 035-588 21 11

vakkundige reparatie / restauratie van oude en antieke **KLOKKEN**

* Kerktorenuurwerken **** elektrische Buitenklokken *

* vervaardigen van alle onderdelen naar tekening of model *

openingstijden winkel/werkplaats:
dinsdag t/m zaterdag 09.00 – 16.00 uur

K. v. K. nr: 32.079.622

Reacties van lezers

Samenvatting door: P.J. Plesman

Wie weet waarom?

Van diverse zijden is gereageerd op het artikel "Wie weet waarom?", dat gepubliceerd werd in TIJDSchrift 04/4 van december 2004.

Het lijkt erop dat het plaatsen van het gewicht naast het uurwerk in meerdere landen is toegepast. Onder andere in Duitsland (Riefler), Engeland (Dent) en de Franse Comtoiseregulateurs.

De verschillende reacties beschrijven diverse redenen waarom het gewicht naast het uurwerk loopt. Specifieke artikelen in de klokkenliteratuur over zijwaarts lopende gewichten, werden helaas niet genoemd.

De eerste reactie was van de heer F. Veldt. Hij vermeldde een precisie uurwerk van Riefler (geen afbeelding beschikbaar).

S. Riefler (1889) ontwierp een constructie waarbij de impuls via de ophangveer van de slinger gegeven wordt. Het gewicht loopt naast het uurwerk. De heer Veldt verwees hiernaar. Dit werd bij precisie uurwerken vaker toegepast, aldus Veldt.

Als reden om het gewicht naast het uurwerk te hangen werden de luchtwervelingen genoemd, die een nadelige invloed zouden hebben op de slingerbeweging en gangnauwkeurigheid.

Een tweede reactie kreeg ik van de heer A. Walhout, uurwerkmaker.

Over de de gewichtsophanging, aan de zijkant van het uurwerk, schreef de heer Walhout: *"Dit werd vaak bij precisie uurwerken toegepast. Er waren meerdere uurwerkmakers die deze constructie toepasten. De reden was dat het gewicht daardoor niet vlak voor de slingerlens kwam te hangen. Dit gaf namelijk luchtwervelingen langs de slingerlens, hetgeen nadelige gevolgen had voor de gangnauwkeurigheid.*

De snaar werd, bij de constructie van Riefler, via een tweede wals met dezelfde spoed langs het uurwerk geleid, zodat de snaar altijd netjes haaks van de wals afliep".

Een derde reactie kreeg ik van de heer H. van Woensel, die de moeite nam schitterende foto's te nemen van een Comtoiseregulateur met het gewicht naast het uurwerk.

De heer Van Woensel schreef hierbij:

"De enige reden dat het gewicht naast het uurwerk hangt is volgens mij heel simpel: De ontwerper vond het blinkbaar mooier. Dit is het duidelijkst te zien als er een Berthoudslinger toegepast wordt. Deze meestal

zeer fraai gepolijste slinger komt veel mooier uit met het gewicht ernaast. Ook bij toepassing van een houten slingerstaaf komt deze beter tot zijn recht dan wanneer het gewicht er vlak voor zou hangen.

Het is ook zo dat in die tijd een klok een nogal kostbaar "meubelstuk" was.

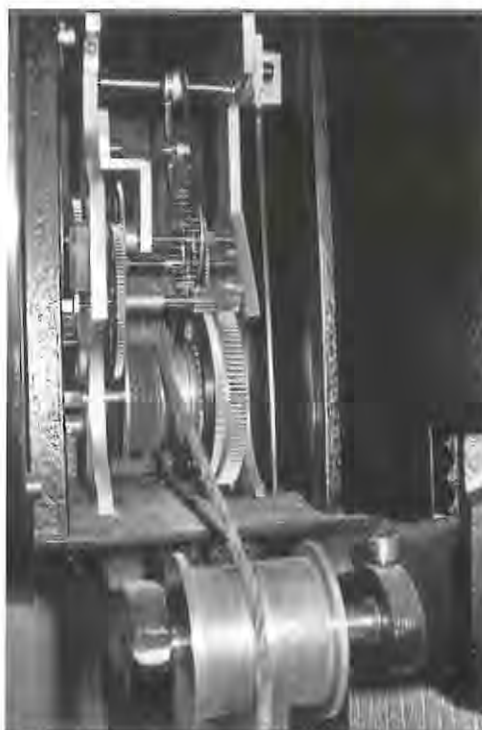
De originele kasten die ik gezien heb zijn alle van een perfecte kwaliteit, zodat er wel degelijk gelet werd op het totale uiterlijk."

De foto's (afb. 2 en 3) tonen een reguleur, helaas zonder kast, maar wel met zijn originele gietijzeren stoel en het gewicht naast het uurwerk.

In tegenstelling tot de klokken op de afbeeldingen in het artikel in het TIJDSchrift van december 2004, is bij dit uurwerk de geleiderol duidelijk te zien. Deze is zwaar uitgevoerd en gelagerd in twee messing bussen.

"Technisch gezien is er ook in mijn klok genoeg ruimte om het gewicht verticaal onder de wals te hangen", aldus de heer H. van Woensel. 📧

Aangenomen mag worden dat met deze reacties een stukje aan de legpuzzel van de kennis over Comtoiseklokken is toegevoegd.



Afb. 1
Comtoisereguleur met geleiderol ten behoeve van het touw van het gewicht.



Afb. 2
De touwgeleiding van de klok van afb. 1 meer in detail.

Antiek import Budde

ANTIEKE KLOKKEN

*BOULLE inleg-techniek, VERGULDEN, VERZILVEREN,
LAQUE-doré en PATINEREN*

INKOOP - VERKOOP - RESTAURATIE

Biesterweg 74 - Eindhoven, Telefoon 040-2115764

Venema
Antiques

IN- EN VERKOOP VAN O.A.:

KLOKKEN
SCHILDERIJEN
MEUBELN

Rijksweg 20
6996 AC Drempt / Holland

Telefoon 0313 - 473465
Telefax 0313 - 471633

Openingstijden:
maandag / vrijdag
9.00 - 18.00 uur
zaterdag
9.00 - 16.00 uur

Door: mevr. Drs. G.W.M. Jager

Klokkenzaal

Onlangs heeft het Ontwerpbureau Platvorm het Voorlopig Ontwerp voor de nieuwe presentatie van de Klokkenzaal geleverd. Het ontwerpbureau heeft een zeer bijzondere prestatie geleverd, want de honderden voorwerpen, die door de werkgroepen waren geselecteerd, hebben bijna allemaal een plaats gekregen in de nieuwe opstelling. De tekeningen met gedetailleerde informatie over niet alleen de opstelling in zijn totaliteit, maar ook over de presentatie van klokken, horloges en wekkers, de constructies van de nieuwe vitrines en de opstelling van de werkbanken met gereedschappen, liggen ter inzage op de eerste verdieping van het museum. Iedereen is van harte welkom die te komen bekijken. Ger Boonstra bespreekt momenteel met de werkgroepen van de herinrichting Klokkenzaal het Voorlopig Ontwerp. Tegelijkertijd wordt er nog hard gewerkt aan de teksten bij de voorwerpen. Wij hopen in het volgende TIJDSchrift meer te kunnen vertellen over het Definitieve Ontwerp.

Tentoonstelling TORENUURWERKEN, Tijd voor iedereen

- De Stichting Tot Behoud van het Torenuurwerk is samen met het museum enthousiast bezig met de organisatie van de jubileumtentoonstelling. Er zal aandacht worden geschonken aan de volgende onderwerpen:
1. De vroegste ontwikkeling van het mechanisch uurwerk in kloostergemeenschappen in de 13e eeuw.
 2. De technische ontwikkeling: van foliot tot de laatste (elektro) mechanische uurwerken in de 50-er jaren van de vorige eeuw.
 3. De uurwerkmakers: van smeden tot fabrikanten van torenuurwerken vanaf de tweede helft van de 13de tot halverwege de 20ste eeuw.
 4. De noodzaak, het belang en de invloed van openbare uurwerken in stedelijke gebieden en het platteland.
 5. De personen verantwoordelijk voor de instandhouding van torenuurwerken (torenwachters, klokkenwinders, klokkenstel(l)d(ers), stadsuurwerkmakers enz.)

Kortom, een tentoonstelling, die het grote belang van torenuurwerken als bijzonder cultureel erfgoed, uitstraalt en de resultaten van de Stichting tot behoud van het Torenuurwerk uit de afgelopen 25 jaren communiceert! De opening van de expositie is op donderdag 15 december 2005.

door: ir. A.M.J. Schueler

Algemene jaarvergadering 2005

Tijdens de jaarvergadering op 16 april jl. werd er door deelnemers aan de vergadering op gewezen dat de Vereniging Vrienden van het Museum van het Nederlandse Uurwerk (VMNU) op dezelfde dag haar activiteiten had. De heer Glasius legde uit dat de Federatie Klokkenvrienden, in casu hij en de heer Plessen, de betreffende(n) erop wijzen als er iets dubbel gepland wordt. In dit geval heeft de VMNU haar activiteiten op het laatst een week verdaagd. Er is voor gepleit dat alle verenigingen zo snel mogelijk de data van hun activiteiten aan de Federatie doorgeven voor het agendaoverzicht.

Lezing over het veilen van uurwerken

In de middag van de 16e april hield de heer J. Zeeman een voordracht over het veilen van uurwerken. Wat houdt het in als je een stuk aanbiedt? Wie bepaalt het richtbedrag? Het blijkt, dat de eigenaar vaak denkt dat hij een bijzonder stuk heeft, zijn buurman zegt immers dat het veel waard is. De veilingexpert heeft hier een lastige taak, hij is de bringer van een slechte boodschap. Het heeft immers geen zin iets veel te duur in de catalogus te zetten.

De koper moet de beschrijving in de catalogus goed lezen. Bijvoorbeeld: "Toegeschreven aan XX" is duidelijk iets anders als "gesignd door XX". Men kan een "condition report" opvragen, daar staat de toestand van het uurwerk precies in. Het is zeer raadzaam om van tevoren vast te stellen hoeveel men aan een stuk wil uitgeven en laat u zich vooral niet door de veilingkoorts verleiden!

Tijdens het veilen zelf kan men een bod uitbrengen. Soms gebeurt dat via een tussenpersoon. Men kan ook schriftelijk of telefonisch bieden. De veilingmeester begint vaak onder de richtprijs en hij houdt rekening met de schriftelijke biedingen.

De heer Zeeman had een Franse pendule meegebracht, die iedereen goed kon bekijken. Er werd een eenvoudige beschrijving bijgegeven. Stel dat u de klok wilt kopen, welk bedrag wilt u dan uitgeven? Vervolgens werd de pendule geveild, de hele zaal kon dus ervaren hoe het in werkelijkheid gaat.

Het was een zeer geslaagde lezing, verlevendigd met leuke anekdotes.

Lezingen

In oktober 2005 is er geen lezing gepland in verband met de reis naar Dresden en omgeving, die in deze periode plaatsvindt.

MUSEUMNIEUWS ZAANDAM

door: prof. dr. ir. C.A. Grimbergen

Zaterdag 16 april j.l. heeft de opening plaatsgevonden van de nieuwe wisseltentoonstelling van het Museum van het Nederlandse Uurwerk. De tentoonstelling is gewijd aan het uurwerkmaken in het Zwarte Woud in de 18e en 19e eeuw en heeft als titel **“Van Koekoeksklok tot Regulateur: Uurwerken uit het Zwarte Woud (1740 – 1900)”**.

De tentoonstelling werd in de Verkadezaal van het Zaanse Museum met twee korte voordrachten ingeleid. Ondanks het samenvallen van deze opening met de bijeenkomsten van de Vereniging van Vrienden van het Klokkemuseum Schoonhoven en de opening van de Antiekbeurs in Den Bosch, was er een goede opkomst. Het is duidelijk dat er in de toekomst nog meer zal moeten worden getracht elkaar op de hoogte te stellen van voorgenomen manifestaties op uurwerkgebied.

Eerst was er een korte uiteenzetting van de voorzitter van het Stichtingsbestuur, waarin hij inging op de recente ontwikkelingen voor het Museum van het Nederlandse Uurwerk. Na een aanvankelijke dreiging van bezuinigingen is het Museum door de gemeente Zaanstad voor de komende jaren een constante subsidiëring gegarandeerd en heeft er bovendien enige kostenbezuiniging kunnen plaatsvinden. Dit, tesamen met de diverse gedenkwaardige tentoonstellingen in 2004 en de bijdragen van de conservator/beheerder aan het Boom-Time project, stemden de spreker tot grote tevredenheid.

De recente verwerving van de aan Salomon Coster toegeschreven vroege slingerklok was aanleiding tot het presenteren van enige afbeeldingen, die het belang van Christiaan Huygens en de interessante eigenschappen van het verworven museumstuk in dit verband, konden illustreren en de nodige plannen werden aangekondigd om het komende jaar aandacht te besteden aan de vroege Nederlandse slingerklokken en de techniek waarmee deze zijn vervaardigd.

Tot slot werd er door de voorzitter aandacht besteed aan de opzet en organisatie van de tentoonstelling van de klokken uit het Zwarte Woud. Uit een citaat van antiquair H. van de Kamp bleek dat er mogelijk wel het een en ander valt af te dingen op de gebruikte materialen en de toegepaste stijl, maar dat er toch sprake is van een heel breed spectrum van inventieve en originele producten, vaak van een hoog technisch en esthetisch peil. Deze produkten versloegen rond 1900 uiteindelijk alle concurrenten op het gebied van het uurwerkmaken glansrijk. De verzamelaar en zijn echtgenote werden dan ook geccomplimenteerd met hun bijzondere verzameling en met de tentoonstelling waarvoor deze verzameling de ruggegraat vormt.

Vervolgens werd het woord gevoerd door de heer B. van Wely, conservator van het Museum “Van Speelklok tot Pierement” te Utrecht, die een verhandeling hield over “Fluit- en Orgelklanken uit Klokken”. Ook hij benadrukte dat de produkten uit het Zwarte Woud dan wel niet zo een goede naam mochten hebben, maar dat ook de muzikale klokken door hun grote inventiviteit en misschien juist ook door hun eenvoud, buitengewoon betrouwbare en degelijke produkten blijken te zijn. Ter toelichting werden in een aantal computerfilmmpjes met geluid de bijzondere “Fluit- en Orgelklanken uit Klokken” geïllustreerd. Als blijk van waardering ontving de spreker de eerste, door de artiest Itay Noy getekende, versie van een door hem ontworpen virtuele klok van Salomon Coster, die als screensaver op een computer kan worden gebruikt en naast de lopende en slaande Coster klok informatie bevat over Huygens, Coster en het Museum van het Nederlandse Uurwerk.

Na de traditionele wandeling over de Zaanse Schans, dit keer bij redelijk weer, verrichtte de heer Van Wely in het Museum vervolgens de openingshandeling van de tentoonstelling door het in beweging zetten van het speelwerk van de “Ganymedesklok”, een van de bruiklenen van het museum “Van Speelklok tot Pierement”. De aanwezige deskundigen konden vervolgens onder het genot van een glaasje de tentoonstelling in ogenschouw nemen.

De tentoonstelling zal dit jaar van **17 april tot en met 30 oktober** in het Museum van het Nederlandse Uurwerk te zien blijven. Er wordt een bijzondere selectie van Zwarte Woudklokken getoond. Het zijn grotendeels uurwerken uit particuliere collecties, die nog niet eerder in een uurwerkenmuseum te zien waren. Daarnaast zijn er bruiklenen van het Goud-, Zilver- en Klokkemuseum te Schoonhoven, het Museum “Van Speelklok

tot Pierement" te Utrecht en het "Deutsches Uhrenmuseum" te Furtwangen. De laatstgenoemde bruiklenen uit Furtwangen, een aantal "Figurenuren", konden bij de opening nog niet worden getoond, maar zijn vanaf 1 mei in de tentoonstelling aanwezig.

Gegevens over het Museum en de wisseltentoonstelling zijn ook te vinden op het INTERNET via <http://go.to/mnu> (engels-talig <http://go.to/dutchclock>), via <http://antique-horology.com> en via de algemene horology site <http://www.horology.com>. Sinds enige maanden is er een speciale nieuwe website voor het museum ontworpen door de heer H. van den Ende Jr. Deze website is te vinden op het internetadres <http://www.mnuurwerk.nl/>

Museum van het Nederlandse Uurwerk
Zaanse Schans – Zaandam

Tel.: 075-61 79 769.

Openingstijden:

Dinsdag tot en met zondag van 10.00 uur tot 17.00 uur.

KLOKKENAGENDA

In de rubriek "Klokkenagenda" worden, in beknopte vorm, de belangrijkste evenementen op uurwerkgebied opgenomen, zoals beurzen, tentoonstellingen, lezingen, etc.

Om deze agenda zo compleet mogelijk te doen zijn, doet de Redactie een beroep op haar lezers en, met name, de organisatoren van evenementen om gegevens met betrekking tot nieuwe evenementen zo spoedig mogelijk door te geven aan het Redactiesecretariaat (adres, zie pag. 2).

Organisatoren wordt tevens verzocht om de "Klokkenagenda" na te zien en eventuele onjuistheden, wijzigingen of toevoegingen zo spoedig mogelijk door te geven. De "Klokkenagenda" heeft tevens tot doel om het samenvallen van activiteiten zoveel mogelijk te voorkomen. Raadpleeg dus eerst de "Klokkenagenda" in TIJDSchrift voordat u data van nieuwe activiteiten vastlegt!

2005

16 juli – "Rikketik" - Uurwerkenbeurs in Expo Center Euretco, Meidoornkade, Houten. Van 10.00 – 16.30 uur.

14 aug. – Midland Clock & Watch Fair (160 stands), National Motorcycle Museum, Solihull, Birmingham, Engeland.

27 en 28 aug. – "Uhrenbörse Furtwangen", Uurwerkenbeurs in Furtwangen in Zuid-Duitsland.

11 sept. – Brunel Clock & Watch Fair (135 stands), Brunel University, Kingston Lane, Uxbridge, Middlesex, Engeland.

25 sept. – "Rikketik"- Uurwerkenbeurs in Expo Center Euretco, Meidoornkade, Houten. Van 10.00 – 16.30 uur.

1 okt. – Uurwerkenbeurs Dordrecht (v.h. "De Palm"), in Sporthal "Reeland", Halmaheiraplein 35, Dordrecht. Van 09.30 tot 15.00 uur.

30 okt. – Midland Clock & Watch Fair (160 stands), National Motorcycle Museum, Solihull, Birmingham, Engeland.

20 nov. – Bracknell Clock and Watch Fair (135 stands), Bracknell Sports Centre, Bagshot Road, Berkshire, Engeland.

18 dec. – Brunel Clock & Watch Fair (135 stands), Brunel University, Kingston Lane, Uxbridge, Middlesex, Engeland.

Tentoonstellingen

17 april t/m 30 okt. 2005

Wisseltentoonstelling Schwarzwald klokken: **"Van Kockkocksklok tot Regulateur: Uurwerken uit het Zwarte Woud (1740 – 1900)"** in het MNU Zaandam.

15 december 2005 t/m 20 mei 2006

Torenuurwerktentoonstelling **"Torenuurwerken, tijd voor iedereen.** (700 jaar openbare tijdaanwijzing)" in het NGZK te Schoonhoven.

Expositie industriële tijdmeten

In het Uhrenindustriemuseum in Villingen-Schwenningen in het Zwarte Woud is op **22 april** een tentoonstelling geopend met als thema "Zeit ist Geld. Kontrolluhren aus dem Schwarzwald". De expositie zal een jaar duren. Onderwerp zijn de tijdmeten en tijdschrijvers en hun fabrikanten in het bijzonder uit de plaats Schwenningen. Een catalogus van meer dan 100 pagina's begeleidt de tentoonstelling. De tekst is weliswaar in het Duits maar er is een Engels voorwoord en er zijn veel afbeeldingen.

Nadere inlichtingen op www.uhrenindustriemuseum.de, andere sites zijn www.uhrenstiftung.org en www.timerecorder.de

Gebruikte afkortingen:

VVKS - *Vereniging van Vrienden van het
Klokkenmuseum Schoonhoven, (adres, zie pag. 2).*
AHS - *Antiquarian Horological Society, (adres, zie
pag. 2).*

NGZK - *Nederlands Goud-, Zilver- en
Klokkenmuseum, Kazerneplein 4, 2871 CZ
Schoonhoven, tel. 0182-385612. Geopend dinsdag t/m
zondag van 12.00-17.00 uur*

MNU - *Museum van het Nederlandse Uurwerk,
Kalverringdijk - Zaanse Schans, Zaandam, tel. 075-
6179769. Geopend: Dinsdag t/m zondag van 10.00
- 17.00 uur.*

De Redactie is niet aansprakelijk voor (schade
ontstaan door) onjuiste vermeldingen, het niet
doorgaan van evenementen en/of het wijzi-
gen van plaats en/of tijd van evenementen.
Geadviseerd wordt om vooraf contact op te
nemen met de organisator van het betrokken
evenement.

SPECIAALZAAK VOOR DE VERKOOP VAN ANTIEKE UURWERKEN

C.G. MOUTHAAAN

MARKTSTRAAT 32
1411 EA NAARDEN-VESTING
TELEFOON 035-6904.08. 43
TELEFAX 035-695.24.82

*EIGEN RESTAURATIE ATELIER
GROTE DESKUNDIGHEID*

OPTI BF 16 Vario

Ideale boor/freesmachine voor hobbyisten en modelbouwers. Elektronisch traploos regelbare aandrijving, van 100 - 3000 min-1. Spilopname: mk2/m 10. Tafelafmeting (l x B) 400 x 120 mm.

**750,00****OPTI BF 20 Vario**

Ideale boor/freesmachine voor de veeleisende modelbouwer. Elektronisch traploos regelbare aandrijving van 100-3000 min-1. Spilopname mk2/m 10. Tafelafmeting (lxb) 500x180 mm. Nu compleet met snelspanboorhouder 13 mm met stift.

**1150,00****Lintzaagmachine RF128-HDR1**

Maximale zaagdikte 130 mm. Eenvoudig schuininstelbaar incl. verrijdbare onderzetkast. Hydraulische hoogte instelling

**470,00****WABECO 1200 E**

Variabel toerental van 180-3000 U/min. X-260 Y-180 Z-280 spindel mk2



AKTIEPRIJS
+ 5 JAAR GARANTIE
2250,00

WABECO 1210 E

Variabel toerental van 180-3000 U.min. X-500 Y-150 Z-280 spindel mk2



AKTIEPRIJS
+ 5 JAAR GARANTIE
2695,00

WABECO D6000E Spindel doorlaat 30 mm

Camlock aansluiting en variabel toerental van 45-2300 U/min. 600 mm t.d.c. 1.4 Kw vermogen prismabed

**4650,00****FIGUURZAAG MACHINE JSS-16****129,00**

Max. zaaghoogte 50 mm
Uitlading 406 mm
Traploos toerental / 90W

OPTIMUM D 180x300 Vario

Traploze toerental van 150 - 1250 min en 300 - 2500 min. Afstand tussen centers: 300 mm

**799,00****QUANTUM D210x400 Vario**

De ideale modelbouwers draaibank met variabel toerental. 400 mm t.d.c. 21 mm spindel doorlaat

**1195,00****CIRKELZAAGMACHINE JTS 8****99,00**

Zaaghoogte 43 mm
Zaagbreedte 410 mm
Inductiemotor 720 W
Gewicht 30 Kg

VHL-20

Flexibele halogeenlamp 12V met magnetische voet

59,00

Loop lamp 220V, 22W

89,00**VHL-300LR**

Zware uitvoering machinelamp waterproef, 400 mm 12v 55W

89,00**FREZENZET**

12-delige in houten kist. 6 stuks vingerfrees 6 stuks spiebaanfrees van 4 t.m 12 mm. Titanium gecoat voor een 2 - 6 maal langere levensduur.

55,00

NIEUW Digitale uitlezing voor uw drasi en freesmachine. Eenvoudig te monteren.

860,00

Hard metaal

In houten kist.

Beitelset 8x8 mm11 delig

52,50

Beitelset 10x10 mm11 delig

65,00

Beitelset 16x16 mm11 delig

73,00

Beitelhouder set l.b.v. wisselplaten

7 delig, 8 x 8 mm

100,00

7 delig 10x10 mm

125,00

9 delig 12x12 mm

130,00

7 delig 16x16 mm

130,00

7 delig 20x20 mm

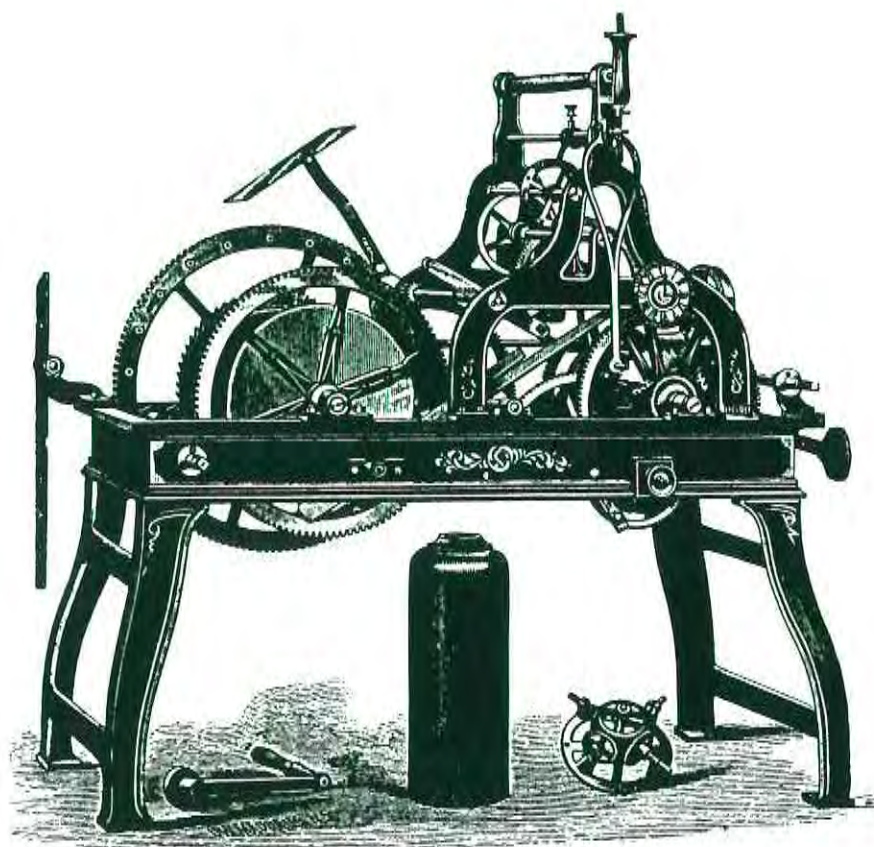
195,00

Alle prijzen zijn inclusief BTW

VDH**SHOWROOM: TEXASDREEF 8 • 3565 CL UTRECHT**

MACHINES &
GEREEDSCHAPPEN B.V.

TEL.: (030) 296 3270 • FAX: (030) 293 6600
INFO@VDHBV.NL • WWW.VDHBV.NL



TOINE DAELMANS LUIDKLOKKEN & TORENUURWERKEN

Wevestraat 30
5708 AG Helmond (Stiphout)
Telefoon 0492-545577
Fax 0492-554395

Reparatie, revisie en levering
van luidklokken en
torenuurwerk-installaties

v.d. GEVEL FOURNITUREN & GEREEDSCHAPPEN

- Fournituren voor zowel moderne als antieke klokken
- Alle handgereedschappen en machines.
(o.a. het gehele Bergeon-assortiment)
- Schoonmaakvloeistoffen.
- Zeer groot assortiment opwindveren.
- Complete uurwerken.

VOF v.d. GEVEL FURNITUREN & GEREEDSCHAPPEN

Zellerstraat 102
5011 ES Tilburg
Telefoon: 013-4553963
Fax: 013-4553225



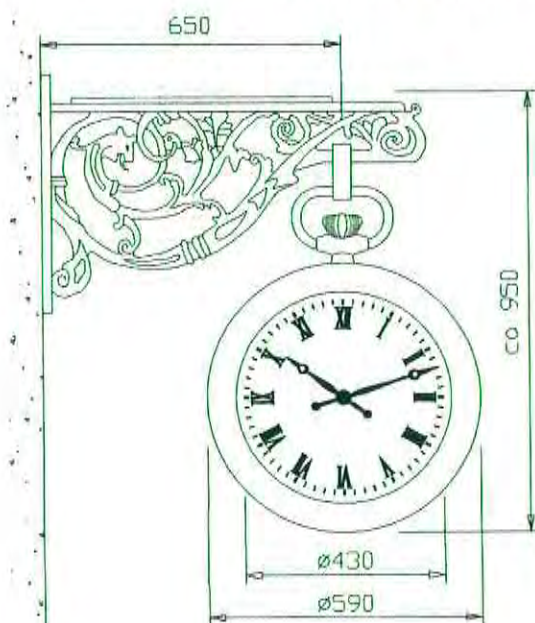
van Os Uurwerken

*Als een uurwerk meer
aangeeft dan alleen de tijd*



N.J.U. Erkend

*Verkoop van uurwerken - Reparatie en Onderhoud
Leverancier van buitenklokken*



Dubbelzijdige Boulevardklok

Hoogte : 3,40 m
Wijzerplaat : Ø 60 cm
Constructie : gietijzer
Kleur : antiek groen



Vestzakhorloge

Toepassing : Buitengebruik
Uitvoering : Dubbelzijdig DCF
Kroon en beugel : Messing uitvoering gepolijst
Verlichting : TL rond
Materiaal behuizing : Dubbelwandig aluminium
Kleur behuizing : Kleur Rall in overleg
Type wijzerplaat : Romeinse indeling
Kleur wijzerplaat : Wit met zwarte opdruk
Leesafstand : ± 75 meter
Voeding : 220 volt

van Os Uurwerken - Bisschopsmolenstraat 235 - 4876 AM Etten-Leur - Tel/Fax: 076-5037822
e-mail: van.os.uurwerken@planet.nl voor meer info: www.vanosuurwerken.nl

Heeft U nog vragen, wij zitten slechts één telefoontje van U vandaan

Friederichs, uw partner in winkel en werkplaats.



FRIEDERICHS BV

HORLOGE & KLOK
FOURNITUREN

TOSHIBA BATTERIJEN

ESA RUILUURWERKEN

GOUD & ZILVER
FOURNITUREN

GEREEDSCHAPPEN
& MACHINES o.a.

ELMA
BERGEON
METTLER
GREINER-VIBROGRAF
HERAEUS
RENFERT
ETIC
MULTIFIX
WALDMAN

WEKKERS, KLOKKEN
& HORLOGES o.a.

KIENZLE
PETER
ESGE
SCHMECKENBECHER
HANHART
EUROPA
ELITE
SCHMID-SCHLENKER
BARIGO
CLAUDIO CALLI

HAGERTY
ONDERHOUDS-
MIDDELEN VOOR
GOUD EN ZILVER

Stand Jaarbeurs
Beatrixgebouw 2E 515.
Tel.: (030) 2941501
Fax: (030) 2944214

Nijverheidsweg 15,
Postbus 16,
2100 AA Heemstede
Tel.: (023) 5232723
Fax: (023) 5232740



RELIGIEUSE LOUIS XVI
GESIGNEERD N. HANET A PARIS, EIND 17E EEUW
VERKOCHT OP 7 JUNI 2005 VOOR € 11,400

Klokken en Horloges

Volgende veiling in Amsterdam: 14 december 2005

Inbreng mogelijk to 1 oktober 2005

De Boelelaan 30 1083 HJ Amsterdam

INLICHTINGEN · drs Jos Meis (klokken) 020 550 2229 jos.meis@sothebys.com
· Ronny Wooter (horloges) 020 550 2236 ronny.wooter@sothebys.com
CATALOGI · 020 550 2200 www.sothebys.com

Sotheby's