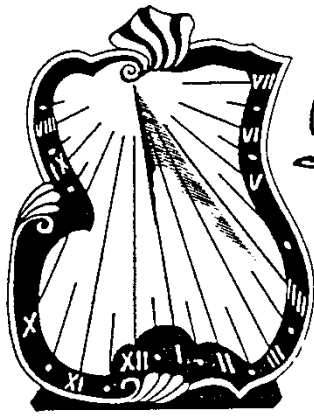




De Zonnewijzerkring

voor belangstellenden in de gnomonica

BULLETIN 2011.1

INHOUD

nr. 105, januari 2011

Vergaderdata	secretariaat	2
Excursie 2011: Asten	secretariaat	3
Vergadering 24 september 2010	secretariaat	4
Vergadering 8 januari 2011	secretariaat	8
De Zonnevanger, Etten-Leur	T.J. de Vries	10
Pleinzonnewijzer, Budel-Dorplein	redactie	11
Chris Doomernik	ontvangen med.	11
Retrograde zonnewijzer, Hoofddorp	H.J. Hollander	12
Reconstructie Hohenfeld polyeder	F.W. Maes	15
Geschiedenis en symboliek Hohenfeld polyeder	Eichholz/vert. Maes	21
Zonnewijzerwandeling Praag	E. Daled	28
Solargraphy: foto's uit een blikje	vd.Voort/Zeeuws Archief	32
Nieuw licht op de oudst bekende zonnewijzer	S. Symons	34
Lesbrief: Vergulden	G.J. Sasbrink	37
Sonnenuhrenjubiläumstagung 2011: Freiburg	Fachkreis Sonnenuhren	38
Contents of Bulletin 105, January 2011	R. Hooijenga	43
Kleurenpagina's bij B105	redactie	47

Het Bulletin is een uitgave van “*DE ZONNEWIJZERKRING*”.

Contributie van de Kring : € 30.- per jaar, entree € 5.-.

Extra portokosten voor toezending buiten Europa: € 5.- per jaar.

ISSN 1383-388X

Secretariaat:

De Breekstraat 35
1024 LJ AMSTERDAM

tel : 020 - 637 1595

tel : 06 16 - 462 879

secretaris@de-zonnewijzerkring.nl

Penningmeester:

Postbank rekening: 518837
IBAN: NL02 INGB 0000518837
BIC: INGBNL2A

DE ZONNEWIJZERKRING

1181 ZT AMSTELVEEN

tel : 020 - 641 1034

penningmeester@de-zonnewijzerkring.nl

Het verenigingsjaar loopt telkens van 1 januari t/m 31 december.

Opzegging van het lidmaatschap moet schriftelijk vóór 1 december geschieden. Daarna is de contributie voor het gehele volgende jaar verschuldigd.

Staat er op het adresetiket MMM boven uw naam, dan heeft u een incassomachtiging afgegeven en wordt uw contributie begin februari van elk jaar door de penningmeester automatisch van uw rekening afgeboekt. Staat er op het adresetiket XXX boven uw naam dan heeft u uw contributie voor het lopende jaar nog niet voldaan en hoopt de penningmeester dit binnenkort te ontvangen.

De publicatierechten van de artikelen berusten bij de auteur van het artikel.

Overname van een artikel is alleen toegestaan met bronvermelding en handhaving van de auteursnaam.

Toezending van een exemplaar van de uitgave waarin de overname staat aan het secretariaat en aan de auteur wordt op prijs gesteld.

Bestuur:

Dik de Groot	voorzitter
Hendrik Hollander	secretaris
Thibaud Taudin Chabot	penningmeester
Hans de Rijk	lid
Ruud Hooijenga	lid

Homepage: <http://www.de-zonnewijzerkring.nl>

Redactie: redactie@de-zonnewijzerkring.nl

T. Brandsmastraat 42

1964 BV Heemskerk

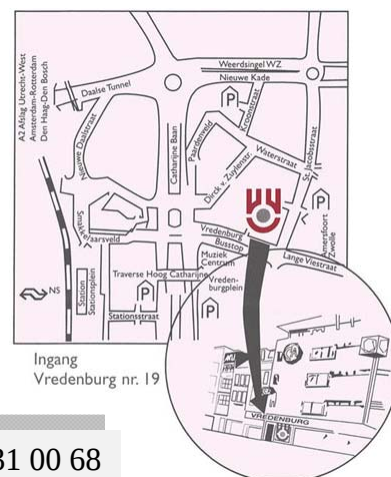
Kopij liefst vóór 1 december, 1 april, 1 augustus

Vergaderdata 2011

zaterdag 8 januari 2011	Vredenburg
zaterdag 19 maart 2011	Vredenburg
zaterdag 18 juni 2011	Excursie
zaterdag 24 september 2011	Vredenburg

Aanvang van de bijeenkomsten in Vredenburg: 13:30 uur

Vergadercentrum Vredenburg 19; 3511 BB Utrecht; 030 - 231 00 68



Excursie 2011, naar Asten en omgeving

Hallo Allemaal,

De excursie op zaterdag 18 juni 2011 van de zonnewijzerkring start op het CS in Eindhoven. Vandaar gaan we met de bus langs een tweetal zonnewijzers en dan naar het **Nationaal Beiaard Museum in Asten**.

In het museum vinden wij o.a een replica van een klokkengieterij uit de 18e eeuw en klokken uit de hele wereld waaronder een middeleeuws Arabisch wateruurwerk, een astronomisch uurwerk en ook het "**Astrarium De Dondi**"

Het "Astrarium De Dondi" is een uurwerk naar een ontwerp van de 13e eeuwse geleerde Giovanni de Dondi. Hoewel hij een conservatief geleerde was (Aristoteliaan), nam hij zich voor, een mechanisch model te bouwen, dat de beweging van de sterren getrouw weergaf overeenkomstig het concept van de Griekse Astronoom, Ptolemeus. Het huidige "Astrarium De Dondi" is van de hand van Henk Gijmans uit Best.

Na een uitgebreide lunch in het museum volgen enkele **lezingen** waarna we met de bus terug naar CS Eindhoven gaan.

We zijn druk bezig om de sprekers uit te nodigen voor deze dag. Het programma is nog niet rond, maar naar aanleiding van de discussies rond de excursie van 2010 verzoeken wij jullie uiterlijk voor 10 maart 2011 in te schrijven voor deze excursie.

Inschrijven kan door te mailen naar secretaris@de-zonnewijzerkring.nl en door gelijktijdig overmaken van 35 Euro op giro 518837 t.n.v. *De Zonnewijzerkring* te Amstelveen o.v.v. "excursie 2011".



"Astrarium De Dondi"



het Astronomisch uurwerk

Zonnewijzerkring vergadering 24 september 2010

secretariaat: Hendrik Hollander

Afgemeld: Henk Vesters, Ruud Hooijenga

Aanwezig: totaal 19 personen

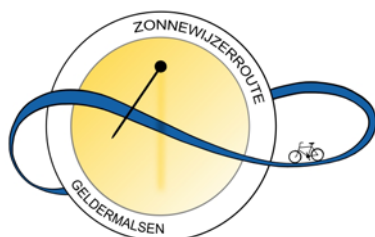
Dik de Groot opent de vergadering om 13:35

Zonnewijzers in Nederland

In de vorige vergadering kwam het al ter sprake. Ton Bron heeft jarenlang de rubriek Zonnewijzers in Nederland met succes vormgegeven. Helaas is Ton ons ontvallen. Wie kan deze rubriek overnemen? Idee is om Nederland in regio's in te delen. Dus ook wanneer iemand een deel van Nederland onder zijn hoede wil nemen is degene zeer welkom. *Meld u aan bij het secretariaat.*

Kunstmanifestatie in Deil

Er wordt in Geldermalsen aan een zonnewijzeroute gewerkt. In verschillende plaatsen in de omgeving van Geldermalsen komt een zonnewijzer. Op 6 juni 2010 was er een kunstmanifestatie in Deil en om de toekomstige zonnewijzeroute wat te promoten was de zonnewijzerkring aanwezig op deze manifestatie. Dik de Groot, Gerrit Sasbrink, Ton v.d. Beld en Hendrik Hollander waren aanwezig vanuit de Kring met veel zonnewijzers en promotie materiaal. Onder andere was er een cirkel met urcijfers die de tijd aangaven.



Excursie 2010

Helaas is de excursie, voor het eerst in de geschiedenis van de Kring, afgelast. Op de deadline waren er niet genoeg inschrijvingen. Een discussie volgt over de oorzaak hiervan. Een aantal leden heeft zich te laat aangemeld. Een verouderend ledenbestand speelt een rol, een aantal leden waren vanwege medische reden afwezig. Ook komt de opzet van de excursie ter sprake: velen bezochten het park in Genk al eerder, herhaling kan een reden voor een lage opkomst zijn. Ook heeft het concept om met de bus een groot aantal locaties af te reizen wellicht zijn langste tijd gehad. Voor een klein zonnewijzertje met zijn allen de bus uit en weer in is veel werk.

Een verbetering kan zijn om naar 1 of 2 locaties te gaan (bijv. een museum) en ter plekke een lezing te organiseren. In Franeker heeft Frans Maes dit concept met succes toegepast een aantal jaar geleden.

Ook kan een enquête onder de leden een insteek zijn; in de vergadering bereiken we slechts een deel van het ledenbestand.

Excursie 2011

Een excursie naar 1 à 2 locaties zou bijvoorbeeld kunnen naar: een opleidingscentrum, de Koepel (in Utrecht), het Nederlands meetinstituut in Delft, Nieuw Astrarium "De Dondi" gepresenteerd in Museum Asten... *Heeft iemand een goed idee meld u bij het secretariaat.*

De Website

Fer de Vries heeft jaren lang de rubrieken van de website met veel energie vormgegeven. Het gaat om: de zonnewijzer van de maand, werk van leden en het artikel van de maand. Fer vraagt hulp bij het vullen van deze rubrieken. Het gaat dan dus om een foto met een tekstje of een beknopt zonnewijzerartikel van bijv. enkele alinea's en een plaatje. Wie helpt Fer? *Meld u bij Fer.*

De data van de bijeenkomsten 2011:

zaterdag 8 januari 2011

zaterdag 19 maart 2011

zaterdag 18 juni 2011 (excursie)

zaterdag 24 september 2011

Dik sluit de vergadering om 14.25

>>>

Wat verder ter sprake komt

Louw Pals

Louw neemt het woord. Tijdens de excursie in Münster (2009) is de groep helaas Louw zoekgeraakt op een druk marktplaats. De groep was binnen in de kathedraal en later aan de lunch. Louw was zoekende op het plein. Een voordeel voor Louw was dat hij het prachtige luiden van de klokken heeft gehoord. Louw gaat dit nogmaals beluisteren op een later tijdstip, ook naar het orgel van de kathedraal. Gelukkig is Louw later weer heelhuids in de bus aangekomen en werd daar met open armen ontvangen en van broodjes en fruit voorzien. Dat gaf Louw een warm gevoel, er was genoeg fruit voor de hele verdere week aldus Louw. Het bestuur heeft kort na de excursie excuses aangeboden aan Louw en een presentje gestuurd. Louw heeft aan de hele excursie een goed gevoel overgehouden en biedt de aanwezigen als dank een doos koekjes en chocolaatjes aan en een pen in de kleur van de zon. Eind goed al goed!

Rien Spruijt

Rien heeft bij een zustervereniging een fotoboek gezien met foto's van zonnewijzers. Dit kan goed werken als promotie van de Kring. Het laten drukken van zo'n boek kan tegenwoordig per stuk. Bijvoorbeeld heeft de Hema een dergelijke service. De kosten zijn te overzien. Voorstel is om digitale foto's van zonnewijzers in Nederland te verzamelen. Als mogelijk hoge resolutie foto's en in ieder geval voorzien van een klein tekstje met de locatie van de

zonnewijzer en enkele bijzonderheden. Bij voldoende materiaal wordt het dan mogelijk een boek samen te stellen. Mail uw bijdragen naar het secretariaat en/of naar Rien.

Janneke Groeneweg

Op vakantie in Bulgarije heeft Janneke een tweetal opvallende zonnewijzers gezien. Zij laat foto's zien. Een zonnewijzer op de Dzoumaya Moskee, 42° 12'NB en 24°49' OL . De ander zonnewijzer trekt ook de aandacht (Melnik, 41° 24'NB en 23°49' OL) . Deze is in verschillende reisgidsen vermeld en ook de reisleader maakt Janneke attent op de zonnewijzer. De aanwezigen kunnen echter niet achterhalen hoe de zonnewijzer werkt. O.a. ontbreken de uurscijfers en wellicht ook de schaduwwerper.



Frans Maes

Frans heeft hulp geboden bij de realisatie van een zonnewijzerkunstwerk in Houten: de Romeinse klok. Kunstenares Marijn Kolsté heeft een schelpvorm gemaakt waarin met een lichtvlekje de antieke uren worden weergegeven. De inwijding was 23 september 2010. Zijn er andere zonnewijzers in Nederland die de antieke uren aangeven? Jazeker, de Godenpijler in Nijmegen.

Frans heeft een veelvlak zonnewijzer gefotografeerd in Stuttgart. Nadat hij de foto heeft gecorrigeerd voor de perspectiefwerking van het fototoestel heeft Frans een uitslag van de zonnewijzer gemaakt en deze kan nu als bouwpakket van zijn website gedownload worden.



Frans heeft zonnewijzers geanalyseerd die de Canonieke uren aangeven. Dit zijn zonnewijzers met een horizontale werper naar het zuiden. Frans heeft de canonieke uren aan de zonnetijd vergeleken en daar grafieken van gemaakt.

Frans is al enige tijd doende om voldoende geld bijeen te brengen voor de restauratie van twee zonnewijzers bij "het huis te Echten". Frans is zeer ver gevorderd maar heeft nu echt oktober 2010 als deadline gesteld. Als 31 oktober aanstaande niet voldoende geld toegezegd is stopt Frans met dit project.

Gerrit Sasbrink

Gerrit maakt al jarenlang zonnewijzers en restaureert deze ook. Ook restaureert Gerrit wapenschilden. Hierbij komt veel verguldwerk kijken. Gerrit heeft een lesbrief hierover geschreven. Wie deze wil ontvangen kan zich melden bij Gerrit. Idee is ook om deze lesbrief in het bulletin op te nemen, wordt vervolgd.



Hendrik Hollander

Bij de Katholieke kerk in Hoofddorp is de bijbelse tuin gelegen. Pastoor Kees van Lent heeft in deze tuin een groot aantal beelden van bijbelse figuren laten plaatsen. Hij heeft Hendrik gevraagd een zonnewijzer in deze tuin te plaatsen waarop het retrograde effect te zien is. In de bijbel wordt dit effect beschreven (2 Koningen 20 en Jesaja 38). In deze verhalen wordt het terugtreden van de schaduw gezien als een teken van God. Het retrograde effect kan goed zichtbaar gemaakt worden met een Analemmatische zonnewijzer. Fer heeft dit eerder in een 'artikel van de maand' beschreven. Hendrik heeft een Analemmatische zonnewijzer gebouwd op een horizontale granieten schijf. De schaduwwerper staat onder een hoek van ruim 52 graden maar wijst naar het zuiden. Zodra de werper buiten de ellips geplaatst wordt treedt het retrograde effect op. Ook bij centrum "stal op de Kaag" van Kees van Lent is een dergelijke zonnewijzer geplaatst.



Ria van de Katholieke Kerk in Hoofddorp bij de zonnewijzer

Zonnewijzerkring vergadering 8 januari 2011

secretariaat: Hendrik Hollander

Afgemeld: Fer de Vries, Ton v.d. Beld, Peter Louwman, Thibaud Taudin Chabot

Aanwezig: totaal 19 personen

Dik de Groot opent de vergadering om 13:35 en wenst iedereen een mooi en zonnig 2011 toe.

Zonnewijzers in Nederland

Dik de Groot gaat binnenkort bij Yvonne Bron lang. Dik kan dan ook het archief van "Zonnewijzers in Nederland" ophalen en tijdelijk onderbrengen. Het idee leeft om het onderhoud van dit archief te verdelen over meerdere personen die een deel van Nederland onder hun hoede willen nemen. Heb je interesse om een deel van het zonnewijzerarchief te beheren? Meld je bij het secretariaat.

Ad van der Hoeven: er is al lang een discussie welke zonnewijzers nu wel of niet in het archief worden opgenomen. Laten we dit als agendapunt op de volgende vergadering bespreken.

Excursie 2011

Naar aanleiding van het afgelasten van de excursie in 2010 is besloten een wat andere opzet voor de excursie in 2011 te gebruiken. Idee is om meer vanuit een centraal evenement te werken en minder met de bus een (groot) aantal zonnewijzers af te reizen. Bijvoorbeeld een museum met enkele sprekers en een tweetal zonnewijzers in de buurt. Voorstel is dit in 2011 rond het Nationaal Beiaard- en Natuurmuseum Asten te organiseren. Henk Gipmans heeft daar een aantal astronomische uurwerken gemaakt. We kunnen een aantal sprekers uitnodigen en een beperkt aantal zonnewijzers in de buurt bekijken.

Omdat vorig jaar de excursie wegens te weinig inschrijvingen vlak van te voren werd afgeblazen wordt besloten al in dit bulletin de excursie aan te kondigen zodat iedereen zich kan inschrijven.

Ad van der Hoeven: kunnen we een spreker over zonnewijzers en Islam uitnodigen? Rob van Gent zou hier zeer geschikt voor zijn.

Hans de Rijk: We kunnen ook aansluiting zoeken bij symposia die al georganiseerd worden door bijvoorbeeld een universiteit of een instituut dat betrokken is bij tijdmeting in het algemeen. Bijvoorbeeld het Meetinstituut in Delft.

Karine van Drunen: Karine en Astrid kennen Rob Rutten, een hoogleraar zonnephysica met emeritaat. Wellicht is hij een aanknopingspunt.

Astrid v.d. Werff: laten we kijken of we bijvoorbeeld een vraag over zonnewijzers in de wetenschapsquiz kunnen krijgen, dan bereiken we een groot publiek.

De data van de bijeenkomsten 2011:

zaterdag 8 januari 2011

zaterdag 18 juni 2011 (excursie)

zaterdag 19 maart 2011

zaterdag 24 september 2011

Dik sluit de vergadering om 14.25

Wat verder ter sprake komt:

Frans Maes:

Het budget voor de restauratie van de Echtener-Tweeling is rond! Proficiat. De Zonnewijzers staan intussen bij de restaurateur.

Frans heeft op vakantie een aantal zonnewijzers bekeken en hier foto's van meegenomen. Hij bespreekt deze. Ook is er een nieuwe pleinzonnewijzer in Budel-Dorplein. Een poolstijlzonnewijzer met een stenen rand met mozaiek. In de rand is een grote zon verwerkt. In Nieuw-Roden is een openbare zonnewijzer gemaakt. Hierbij is geen betrokkenheid van de Kring geweest. Het blijkt dat de stijl er geheel verkeerd op bevestigd is, helaas.

Louw Pals

Louw heeft het blad "Weerspiegel" bij zich. Hierin staan mooie foto's van bijzonnen, halo's rond ze zon en andere hemelverschijnselen. Louw laat het blad rondgaan.

Karine van Drunen

Karine heeft tijdens haar vakantie met een kano op de Elbe gevaren. Er blijkt een zonnewijzerweg te zijn in het plaatsje Krippen. Veel zonnewijzers zijn gemaakt rond een ambacht: de schoenmaker, de smid, de schilder, de brouwer, de slager, ... Karine heeft foto's van alle zonnewijzers meegenomen en laat deze zien.



Jan Koeman met blikje en foto [foto: IzaakVerkeste]

deze vergelijkt met de foto ziet hij de tijd. Je hoeft er geen lijnen voor op straat te trekken, niemand kan de zonnewijzer zien behalve als je de foto hebt. Een beetje fotoshoppen is voldoende. Hans raadt iedereen aan dit eens te doen.

Hendrik Hollander

Hendrik heeft een zonnewijzer ontworpen voor een bedrijf in Zoetermeer dat zich profileert met duurzame energie. Op de zonnewijzer is onder andere af te lezen hoeveel zonne-energie op de zonnewijzer valt. Als de zon recht op de zonnewijzer valt is dit 100%, wanneer de zon schuin op de zonnewijzer valt is dit minder. Doordat ook de seizoenslijnen op de zonnewijzer staan kan afgelezen worden wat de zonne-energie is die door het jaar heen op de zonnewijzer valt.

Hendrik heeft ook een nieuwjaarskaart bij zich, hij deelt deze uit. Op de kaart staat een zonnewijzertje met o.a. de sterrenhemel van 31 december 2010 om 23:59:59. De achtergrondfoto is van vuurwerk boven Amsterdam.



de nieuwjaarskaart van Hendrik Hollander

“De Zonnevanger” vangt de zon en werpt een schaduw

T.J. de Vries

Op 26 november 2010 werd aan de Spletting in Etten-Leur de Zonnevanger onthuld.



Het plein ligt op 51°35'23" NB en 4°39'15" OL. In het midden van het plein is een stijl van 9,5 meter lengte geplaatst. De uurpunten voor het zonnewijzerdeel liggen op een vierkant rond de stijl.

Op de stijl (zuil) is de volgende tekst aangebracht:

Kunstwerk M. Blok / B. Lugthart in opdracht van Gemeente Etten-Leur
 Het kunstwerk de Zonnevanger is speciaal ontworpen voor de Keen te Etten-Leur.
 Bovenop de schuine zuil staat een mensfiguur die met beide armen een zonnepaneel boven zijn hoofd houdt, waarmee overdag het licht van de zon wordt opgevangen. Als de avond valt en het langzaam donker wordt begint de mensfiguur op te gloeien er straalt gedurende de nacht dit licht weer uit. Door de sterke analogie met de menssculptuur krijgen de omringende lantarenpalen op zonne-energie door hun vorm plotseling ook een menselijk karakter.
 De grote zuil met bovenop de mensfiguur staat parallel aan de aardas en geeft van 8 uur in de ochtend tot 9 uur in de avond als een zonnewijzer de wintertijd aan.
 In de zomertijd moet men hier dus 1 uur bij optellen.

Met dank aan Hugo Arends en Thijs de Vries

Thijs schrijft ons verder nog:

Het was een heel leuk project waarop ik met genoegen terugkijk. Bij de onthulling door wethouder Van Hal waren veel kinderen van basisscholen aanwezig. Er werd een lied gezongen en er gingen ballonnen de lucht in.

Wat het zonnewijzerdeel betreft: De keuze van wintertijd (zonder tijdvereffening) van 8 uur 's morgens tot 9 uur 's avonds is door de kunstenaars om esthetische redenen gekozen.

Een vereffeningslus aanbrengen zag ik als weinig zinvol omdat de stijl (een zuil) al 40cm in doorsnede is en de schaduwbreedte daardoor kan oplopen tot bijna 20 minuten op de schaal van de uren.



Grote zonnewijzer in Budel-Dorplein

Ongeveer drie jaar na de eerste plannen werd in Budel-Dorplein de 'Dorpleinwijzer' gepresenteerd.

Vrijwilligers van Buurtbeheer Dorplein Uniek hebben de zonnewijzer ontworpen, en deze ook zelf gebouwd.

“Het was wel spannend”, zegt ingenieur Frans Soers van Dorplein Uniek, in het dagelijks leven werkzaam bij de TU/e . “Want het is maar afwachten of hetgeen je op de ontwerptafel tekent, in de praktijk ook echt werkt.”



De onthulling van de zonnewijzer was zaterdag 16 oktober. Het bouwwerk werd om 15.30 uur overgedragen aan de inwoners.

Op het weblog van Helmi Coenders en op dat van Inge de Monte staan prachtige foto's van het mozaiekwerk. Met vriendelijke toestemming namen wij er een over.

Beide blogs zijn gemakkelijk te vinden door de naam te Googelen.

Foto: Helmi Coenders



"Mijn kunst is een cadeau van Onze Lieve heer, Hij heeft me een te gek talent gegeven. Ik ben er niet trots op een genie te zijn. Ik constateer het en maak er in alle onschuld en bescheidenheid gebruik van."

Amor Fati

Hebt uw noodlot lief

* 11-9 1923

† 9-11 2010

Chris Doomernik

Laten we samen de herinnering aan Chris levend houden.

Bedankt voor uw medeleven.

Marieke

Retrograde Zonnewijzer

H.J. Hollander

Bij nagenoeg alle horizontale zonnewijzers in Nederland zien we jaar in jaar uit de schaduw met de wijzers van de klok meebewegen. Er bestaat echter het "retrograde" effect, waarbij voor een beperkte periode de schaduw tegengesteld beweegt.

Dit effect is in de Bijbel beschreven in 2 Koningen 20 en Jesaja 38. Hierbij wordt het retrograde effect als teken van God gezien.

Pastoor Kees van Lent van de Katholieke kerk in Hoofddorp heeft een beeldentuin met Bijbelse figuren en vroeg mij in deze tuin een zonnewijzer te bouwen waarop het retrograde effect te zien is.

Een analemmatische zonnewijzer is hier zeer geschikt voor. In Nederland heeft dit type zonnewijzer gewoonlijk de vorm zoals op de foto hieronder, doordat de projectie vanuit het zenit plaatsvindt. Hierdoor is de lijn met data altijd binnen de ellips en draait de schaduw altijd met de klok mee. Analemmatische zonnewijzers die bijvoorbeeld op de 15^e breedtegraad (tussen de keerkringen) worden gemaakt kennen wel het retrograde effect. Dit is o.a. beschreven door Fer de Vries in het artikel van de maand maart 2004 van de Zonnewijzerkring.



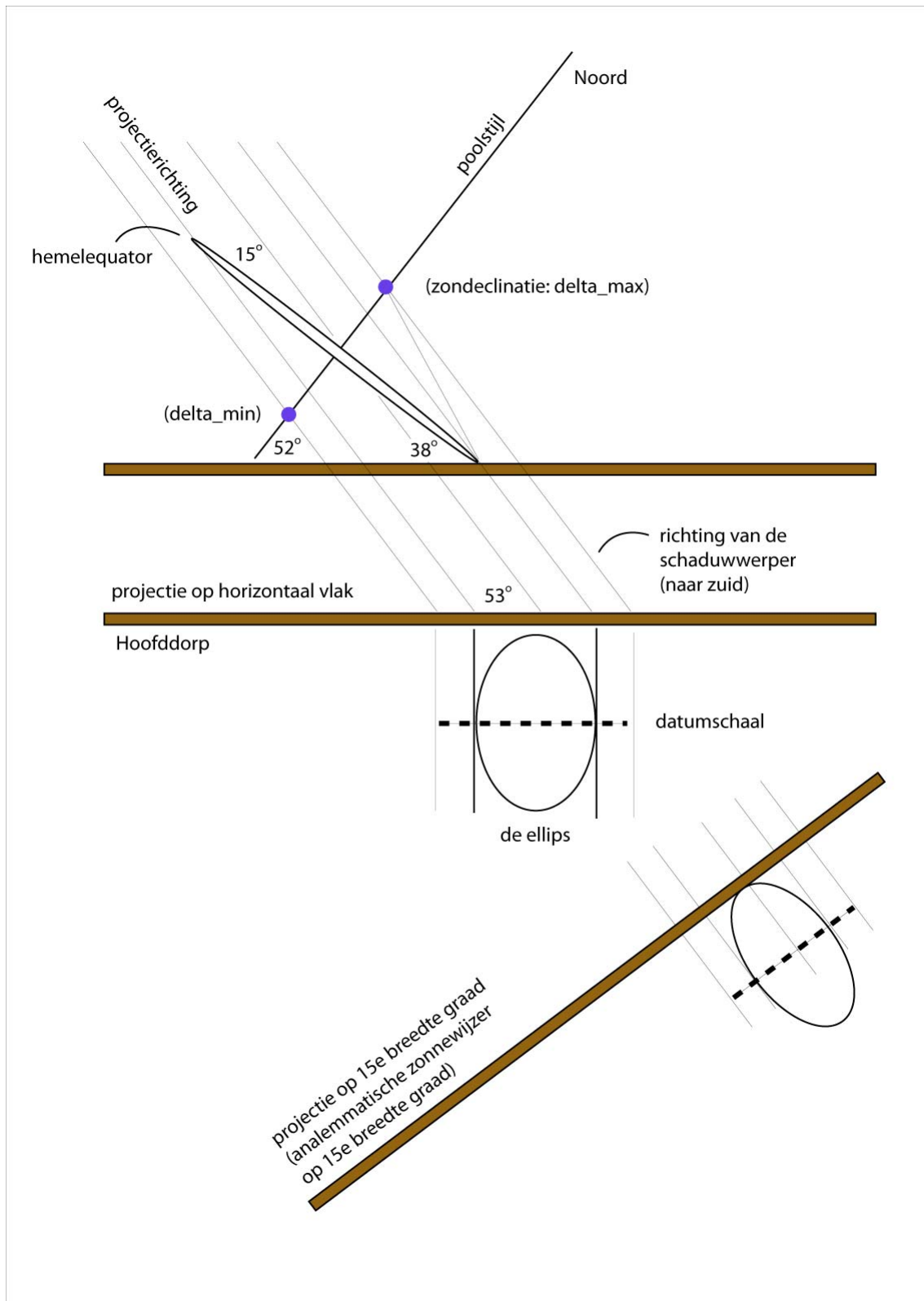
Door nu een juiste projectierichting te kiezen, wordt de datumlijn naar buiten de ellips verplaatst en wordt het retrograde effect zichtbaar. Ik heb hiervoor 53 graden gekozen vanuit het zuiden, waardoor het effect enkele maanden per jaar optreedt. Zie het figuur hieronder. Opgemerkt moet worden dat de schaduwwerper in de richting van de projectie staat, dus ook onder een hoek van 53 graden naar het zuiden. De schaduwwerper wordt op de juiste datum geplaatst.

II Koningen 20

8 Hizkia nu had gezegd tot Jesaja: Welk is het teken, dat de HEERE mij gezond maken zal, en dat ik den derden dag in des HEEREN huis zal opgaan? **9** En Jesaja zeide: Dit zal u een teken van den HEERE zijn, dat de HEERE het woord, dat Hij gesproken heeft, doen zal: Zal de schaduw tien graden voorwaarts gaan, of tien graden achterwaarts keren? **10** Toen zeide Hizkia: Het is der schaduwe licht, tien graden nederwaarts te gaan; neen, maar dat de schaduw tien graden achterwaarts kere. **11** En Jesaja, de profeet, riep den HEERE aan; en Hij deed de schaduw tien graden achterwaarts keren in de graden, dewelke zij nederwaarts gegaan was, in de graden van Achaz' zonnewijzer.

Jesaja 38

7 En dit zal u een teken zijn van den HEERE, dat de HEERE het woord, dat Hij gesproken heeft, doen zal: **8** Zie, Ik zal de schaduw der graden, die met de zon in de graden van Achaz' zonnewijzer nederwaarts gegaan is, tien graden achterwaarts doen keren. Dies is de zon tien graden teruggekeerd, in de graden, die zij nederwaarts gegaan was.

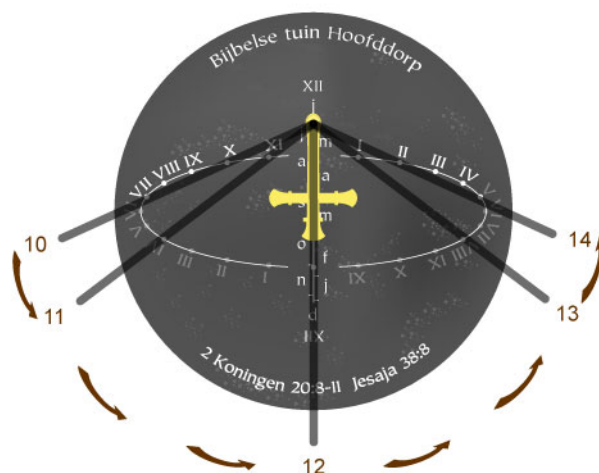
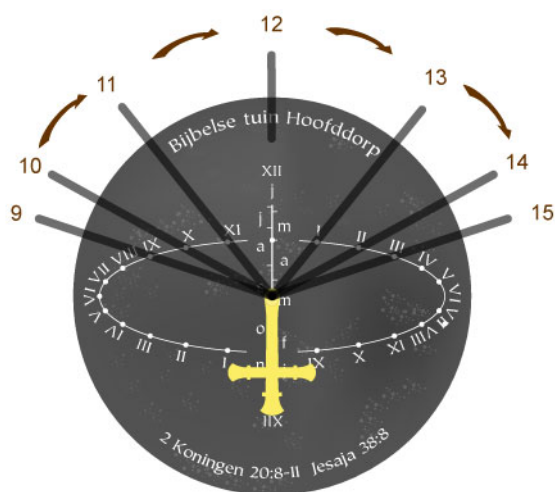
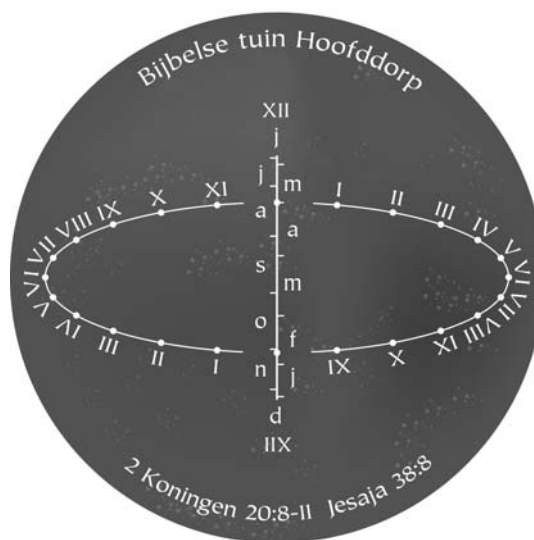


Hieronder zien we een afbeelding van de zonnewijzer, een foto van Ria van de Bijbelse tuin in Hoofddorp met de Zonnewijzer, en een foto van pastoor Kees van Lent tijdens het inmeten van het terrein in Hoofddorp. Onderaan de pagina is te zien dat de schaduw tegen de klok in gaat wanneer de schaduwwerper op de maand juni wordt geplaatst (bovenaan de zonnewijzer). De zonnewijzer geeft de lokale zonnetijd aan. De voet van de messing

schaduwwerper is in de vorm van een kruis uitgevoerd. De zonnewijzer zelf is van 4cm dik graniet en 65cm in diameter.



Ria bij de zonnewijzer en Pastoor Kees van Lent met de kerk op de achtergrond.



Reconstructie van de veelvlakkige zonnewijzer van Hohenfeld uit 1596

Frans W. Maes

Enkele jaren geleden bladerde ik voor een ander project door het boek *Astronomische Instrumente* van Zinner, toen mijn oog op een lemma viel, dat vertaald luidde: "Ludwig Höhenfelder, 1596. Meervoudige zonnewijzer in de vorm van een 26-vlakkig lichaam met 24 hoekpunten (...) Het is een beschilderde houten bol, waarvan elk vlak van wijzerplaten en decoraties voorzien is" [1]. Hij stond in het Württembergisches Landesmuseum in Stuttgart en ik wilde hem graag zien. Eerder had ik in Freiburg al 's een vergelijkbare 'plaatjesboek-zonnewijzer' uit 1761 bewonderd [2].

In 2004 schreef ik naar het museum. Dr. Irmgard Müsch, conservatrice voor klokken, wetenschappelijke instrumenten, muziekinstrumenten en de speelgoedverzameling, antwoordde: "De zonnewijzer is dagelijks, behalve maandags, te bezichtigen op de derde verdieping." Dat jaar kwam het niet van een bezoek aan Stuttgart; dat lukte pas in 2007. Om daar te ontdekken dat de derde verdieping ontruimd was voor een speciale tentoonstelling. En de conservatrice was op vakantie, anders was er misschien nog wel een mouw aan te passen geweest. Dat vroeg om een betere voorbereiding.

En die werkte: het jaar daarop troffen we Frau Müsch in een depot van het museum. Een immense hal, vol met muziekinstrumenten. De zonnewijzer, inventarisnummer KK13, kwam uit een kast en ik mocht hem rondom fotograferen. De omstandigheden waren weliswaar niet optimaal: tl-buizen aan het plafond, niet al te veel licht en een 'ruizige' achtergrond. Maar toch, ik had eindelijk mijn foto's. Fig. 1 toont een voorbeeld.



Fig. 1. Foto in het museumdepot genomen van de zuidwestelijke zijde van de zonnewijzer.

Elk vlak heeft een voorstelling en een zonnewijzertje. Soms heeft dat laatste de overhand, soms is het bijna helemaal weggestopt. Alle vlakken dragen schuwgevertjes, in de vorm van gnomons die loodrecht op het vlak staan. In het bovenvlak is een kompasje aangebracht.

Het onderste, driehoekige vlak aan de NO-zijde bevat een Latijnse opdracht. De zonnewijzer was een geschenk voor prins Johann Friedrich (1582-1628), de toekomstige hertog van Württemberg en Teck en Graaf van Mömpelgard (het tegenwoordige Montbéliard in Frankrijk). De gever was Ludwig Hohenfeld (1576-1644), een Oostenrijkse edelman. In een volgend artikel zal Klaus Eichholz ingaan op ontvanger en gever, alsmede op de afbeeldingen en teksten die op de verschillende vlakken te zien zijn en hun betekenis [3].

De zonnewijzer is een halfregelmatig 26-vlak, een rombische cubo-octaëder. Dat is een van de zogenaamde archimedische veelvlakken. Die bestaan uit twee of meer soorten regelmatige veelhoeken, die op elk hoekpunt in dezelfde volgorde bij elkaar komen. In dit geval zijn er 18 vierkanten en 8 gelijkzijdige driehoeken. Alle zijden zijn even lang; in dit geval 70 mm.

De leukste manier om de zonnewijzer ook thuis te bekijken, is natuurlijk een kopie op ware grootte. In dit artikel vertel ik hoe ik de scheef gefotografeerde vlakken heb 'rechtgezet', in de hoop dat deze aanpak ook de lezer in voorkomende gevallen van dienst kan zijn.

Het gereedschap

De foto's werden gemaakt met een digitale camera Canon S50 met 5 MP (2592 x 1944 pixels). Om de vlakken te reconstrueren uit de perspectivisch vertekende foto's maakte ik gebruik van het programma Paint Shop Pro versie X van de firma Corel Corp. (verdere PSP genoemd) dat alweer uit 2005 stamt. Dit was de eerste versie die een *Perspective Correction Tool* had. Met deze wonderfunctie wordt een perspectivisch vertekende rechthoek weer tot een rechthoek gemaakt. Eerdere versies hadden wel afzonderlijke functies om een horizontale of een verticale perspectivische correctie aan te brengen. Maar zelfs als het mogelijk zou zijn geweest om hetzelfde resultaat te bereiken als met de nieuwe tool, zou dat een moeizaam proces geweest zijn. Welk algoritme de tool gebruikt, is fabrieksgeheim. Andere serieuze beeldbewerkingsprogramma's, zoals Photoshop van Adobe, hebben een vergelijkbare functie.

Ton van den Beld leidde met behulp van projectieve meetkunde onlangs een exacte oplossing af voor het rechtzetten van scheef genomen foto's [4]. Een voorwaarde hierbij is dat beide verdwijnpunten bestaan. De PSP-tool geeft geen exacte correctie, want de lengte/breedte verhouding van de resulterende rechthoek wijkt vaak enkele procenten af van de originele verhouding. In dit geval is dat geen probleem, want we weten dat het origineel een vierkant was. Daarentegen geeft de tool ook een werkbaar resultaat als een van de verdwijnpunten in het oneindige ligt, d.w.z. als twee tegenoverliggende zijden van de vervormde rechthoek evenwijdig zijn. Het werkt zelfs als beide verdwijnpunten ontbreken, dus bij een parallellogram. Van die laatste eigenschap zal gebruikgemaakt worden bij het rechtzetten van de driehoekige zijden.

Het rechtzetten

Reconstructie van de vierkanten is relatief eenvoudig. Bij activatie van de tool verschijnt een rechthoek met grepen op de hoeken (fig. 2a). Die kun je naar de hoekpunten van de te corrigeren rechthoek slepen, waarop een muisklik de correctie bewerkstelligt (fig. 2b). De resulterende rechthoek werd opgemeten en met de *Resize Tool* met afzonderlijke horizontale en verticale factoren verkleind tot een vierkant van 500 bij 500 pixels.



Fig. 2. a. De grepen van de Perspective Correction Tool zijn op de hoekpunten van het middelste ZW-vlak geplaatst. Voor de duidelijkheid zijn de lijnen zwaarder aangezet. b. Na activatie is het vlak rechthoekig, bijna vierkant.

Het rechtzetten van de driehoekige vlakken vereist een truc, aangezien de *Perspective Correction Tool* alleen op vierhoeken werkt. Ik stelde me een denkbeeldig lijnstuk voor door de top van de driehoek, evenwijdig aan en even lang als de basis, en zodanig dat de top precies in het midden van de lijn ligt. Samen vormt dit een omgeschreven parallellogram. De coördinaten van de eindpunten van de denkbeeldige lijn door de top zijn te berekenen uit de coördinaten van de hoekpunten van de

driehoek. Fig. 3 licht dit toe. De basis heeft de hoekpunten (x_3, y_3) en (x_4, y_4) . Het tegenoverliggende lijnstuk heeft de eindpunten (x_1, y_1) en (x_2, y_2) . (De nummering van de hoekpunten komt overeen met hun volgorde in de tool van PSP.)

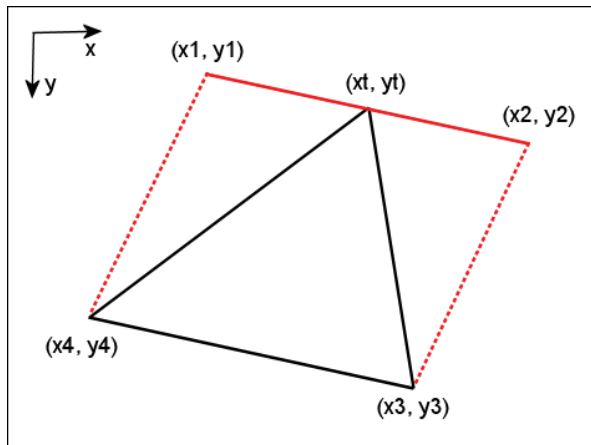


Fig. 3. Constructie van een omgeschreven parallellogram om een vervormde driehoek.

Als de top van de driehoek op (x_t, y_t) ligt, geldt:

$$\begin{aligned} x_1 &= x_t - (x_3 - x_4) / 2, & y_1 &= y_t - (y_3 - y_4) / 2 \\ x_2 &= x_t + (x_3 - x_4) / 2, & y_2 &= y_t + (y_3 - y_4) / 2 \end{aligned}$$

De zo berekende coördinaten kunnen rechtstreeks in invulvakjes van de tool ingetypt worden, waarna het parallellogram tot een rechthoek gemaakt wordt. Fig. 4 illustreert deze procedure.



Fig. 4. a. De grepen van de Perspective Correction Tool zijn op de hoekpunten van het omgeschreven parallellogram om het bovenste ZO-vlak geplaatst. Voor de duidelijkheid zijn de lijnen zwaarder aangezet. b. Na activatie is de driehoek gelijkbenig, bijna gelijkzijdig.

Vervolgens werd de foto zodanig met afzonderlijke horizontale en verticale factoren verkleind dat een gelijkzijdige driehoek van 500 bij 433 ($= \frac{1}{2}\sqrt{3} \times 500$) pixels resulteerde.

Vervolgens werden alle vlakken individueel gecorrigeerd voor helderheid, contrast en kleurbalans, en opgescherpt. Dan werden ze uitgesneden en aan elkaar geplakt tot de uitslag van fig. 5. Hierbij zij opgemerkt dat het beeld van de gnomons, die uit het vlak van de wijzerplaten steken, hun oorspronkelijke positie in het beeld van de wijzerplaat behouden. In de rechtgezette foto's kan dit tot een enigszins vreemde diepteperceptie aanleiding geven. Dat is inherent aan het rechtzetten.

De zonnewijzertjes

Op de verschillende vlakken komen verschillende soorten lijnen voor. De uurlijnen betreffen meestal de plaatselijke tijd. Op het bovenste, schuine vlak aan de N-zijde en het onderste vlak aan de Z-zijde zijn die als enige genummerd met romeinse cijfers. Babylonische en italiaanse uren zijn aangegeven op het middelste vierkant van NO-, NW-, ZO- en ZW-zijden.

Datumlijnen voor de dierenriem maanden komen voor op het bovenvlak, het middelste vlak van N-, O-, Z- en W-zijden, alsmede op het bovenste, schuine vlak aan de Z-zijde en het onderste vlak aan de N-zijde. Ze zijn voorzien van de dierenriemtekens. Lijnen voor de daglengte, aangeduid met *longitudo diei*, komen voor op de bovenste en onderste vlakken aan O- en W-zijden. De acht driehoekige vlakken hebben geen datumlijnen.

Analyse van de zonnewijzer

De eerste vraag die nu rijst is, voor welke geografische breedte ϕ de zonnewijzer ontworpen is. In dit geval is dat het nauwkeurigste te bepalen uit de verticale oost- en westwijzers, want die hebben lange equinoxlijnen. De hoek die de lijn maakt met de verticaal is gelijk aan de breedte. Die kan opgemeten worden met de tekenpen-functie in PSP. Bij het overtrekken van de equinoxlijn verschijnt de richting in de statusbalk. (Opmeten kan ook van een afdruk, maar niet van het scherm, daar in het algemeen de horizontale en verticale resoluties niet gelijk zijn.) De aldus verkregen waarden zijn: $\phi = 48.2 \pm 0.2^\circ$ (oost) en $48.4 \pm 0.2^\circ$ (west). Aan de onnauwkeurigheid kan bijgedragen zijn doordat de vlakken niet exact vierkant zijn, of de hoekpunten die voor het



rechtzetten gebruikt zijn, niet exact te lokaliseren waren. Samengenomen komen we tot de waarde $\phi = 48.3 \pm 0.2^\circ$. Dat verschilt weliswaar niet veel, maar toch significant van de breedte van Stuttgart, dat op 48.8° ligt. Mogelijk is de zonnewijzer ontworpen voor de breedte van Tübingen (48.5°), waar zowel Ludwig Hohenfeld als prins Johann Friedrich op dat moment studeerden.

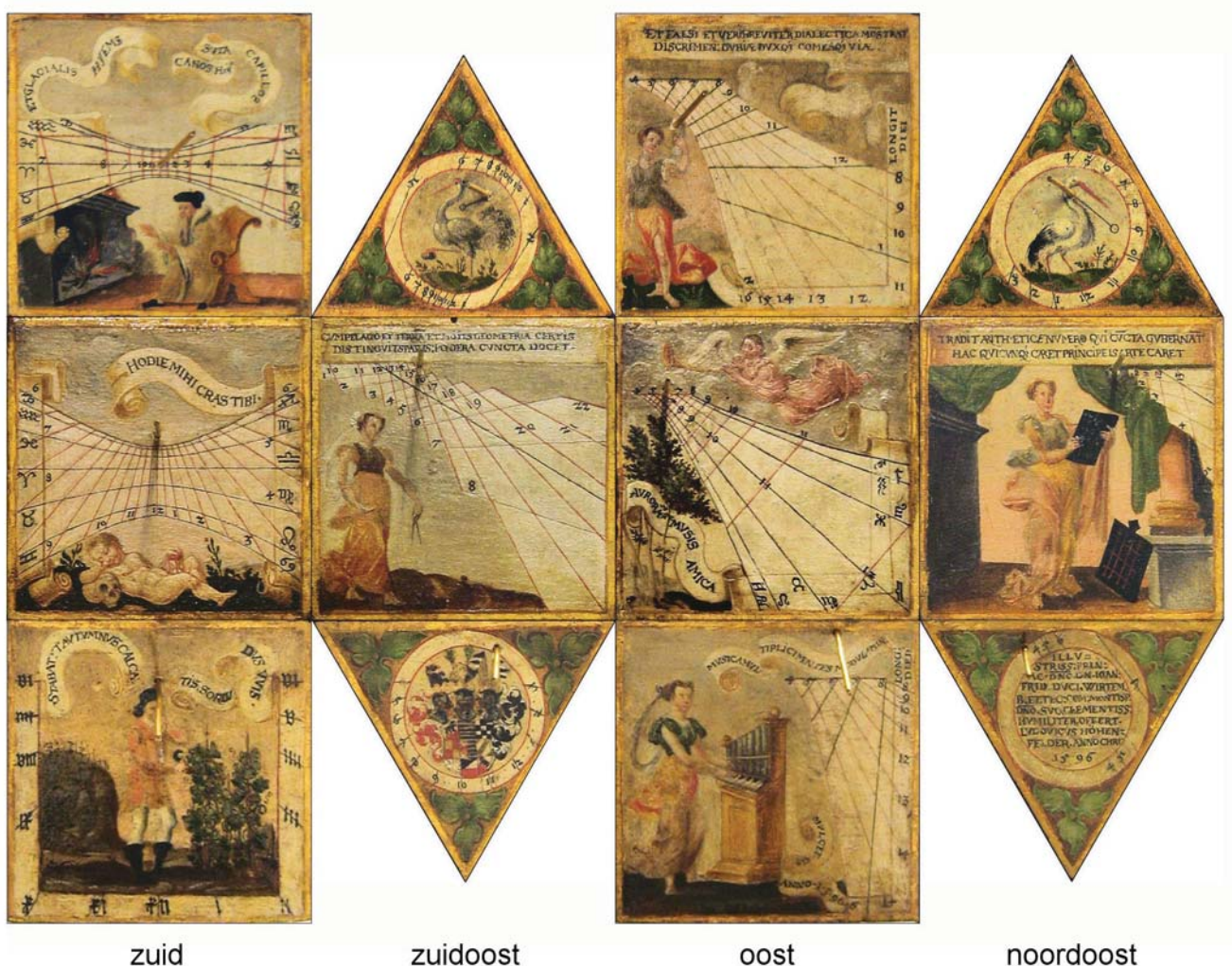
Controle van de lijnenpatronen

Kloppen de door Ludwig getekende zonnewijzertjes? Hiervoor is het nodig de declinaties en inclinaties van de verschillende vlakken te weten. Het enige dat niet direct duidelijk is, is de inclinatie (zenitafstand) i_Δ van de driehoekige vlakken. Een schetstekening leert dat voor de bovenste driehoeken geldt: $\tan(i_\Delta) = \sqrt{2}$, dus $i_\Delta = 54.7^\circ$. Voor de onderste driehoeken is dat het supplement: $i_\Delta = 125.3^\circ$.

Vervolgens liet ik de verschillende zonnewijzertjes berekenen door het programma ZW2000 van Fer de Vries [5], voor een breedte van 48.3° . Naast de 'gewone' uurlijnen en datum/declinatielijnen kan het ook babylonische en italiaanse uurlijnen berekenen. Alleen daglengtelijnen horen niet tot het repertoire.

Het lijnenpatroon dat de computer produceerde werd op de rechtgezette foto's gesuperponeerd, met het voetpunt van de gnomon als fixatiepunt, en net zo lang verkleind of vergroot tot het Ludwigs patroon optimaal dekte. In het algemeen was de overeenkomst erg goed. Fig. 6 geeft een voorbeeld.

Alleen op de onderste driehoek van de NO-zijde lopen de uurlijnen verkeerd, wat direct duidelijk is als je deze vergelijkt met de onderste driehoek van de NW-zijde. Dat is merkwaardig, want bij de overige spiegelparen heeft Ludwig de symmetrie ten opzichte van het meridiaanvlak telkens goed benut.



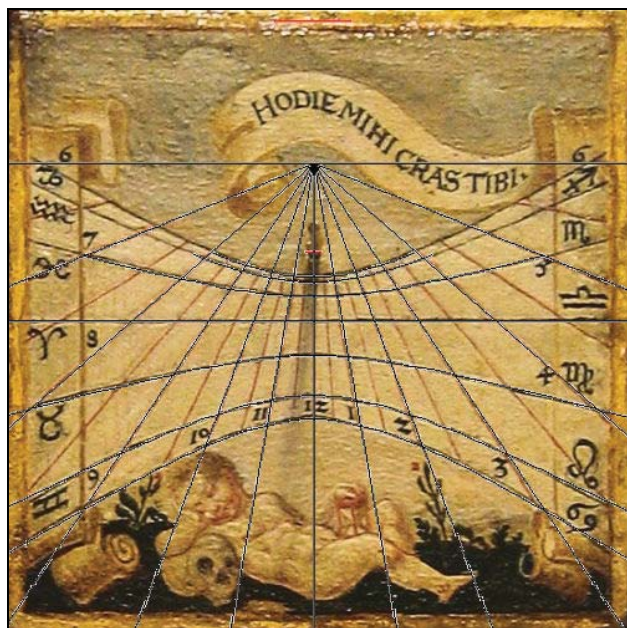


Fig. 6. Het door ZW2000 berekende lijnenpatroon voor 48.3° NB past goed op de verticale zuidwijzer.

Bij de optimale dekking van beide patronen werd ook de in ZW2000 gebruikte gnomonlengte (in pixels) gemeten. Doordat de schaal bekend is (500 pixels = 7 cm) kon de lengte in mm berekend worden. Deze varieerde van 5.5 tot 14.1 mm. Het onderste vlak aan de Z-zijde en het bovenste aan de N-zijde zijn vrijwel polair, zodat de gnomons daar vrijwel als poolstijl dienen. Omdat die vlakken geen datumlijnen hebben, was er geen eenduidige lengte te bepalen. De gnomons op de onderste driehoeken van ZW- en ZO-zijde zijn duidelijk fout geplaatst.

Ik heb bij mijn bezoek aan Stuttgart de lengte van de gnomons niet opgemeten. Van sommige, die ongeveer recht van opzij gefotografeerd zijn, kan de lengte wel zo ongeveer geschat worden. Mijn indruk is dat die niet steeds overeenkomt met de hierboven berekende lengte. Ook al omdat ze er zo glimmend nieuw uitzien sluit ik niet uit dat ze onlangs vervangen zijn zonder dat de lengtes goed afgesteld werden.

Al met al vond ik het een boeiende ervaring om zo uitgebreid bezig te zijn met de bewonderenswaardige creatie van een bevlogen jongeman van 20, van meer dan vier eeuwen geleden.

Dankwoord

Dr. Irmgard Müsch van het Landesmuseum Stuttgart dank ik voor het opdiepen van de zonnwijzer uit het depot en de toestemming deze te fotograferen. Klaus Eichholz stimuleerde me om de manier waarop de uitslag van de zonnwijzer tot stand kwam, op papier te zetten.

Bouwpakket

Om zelf een model op ware grootte van de zonnwijzer te maken kan een bouwpakket gedownload worden van: www.fransmaes.nl/sundials/downloads.

Referenties

1. E. Zinner, Deutsche und niederländische astronomische Instrumente des 11.-18. Jahrhunderts, C.H. Beck, München 1979, p. 384.
2. H. Schumacher, Die Freiburger Bilderbuch-Sonnenuhr von 1761, Alte Uhren und Moderne Zeitmessung 1987 nr. 2, p. 36-44.
3. K. Eichholz, Geschiedenis en symboliek van de veelvlakkige zonnwijzer van Hohenfeld uit 1596. Dit Bulletin.
4. A.J.M. van den Beld, Een scheef genomen foto rechte trekken, Bulletin Zonnwijzerkring 2008 nr. 2, p. 13-14.
5. F.J. de Vries, Programma ZW2000 voor Windows. Het kan gedownload worden van www.de-zonnwijzerkring.nl/ned/vlakke-zonw-download-zw2000.htm.

Geschiedenis en symboliek van de veelvlakkige zonnewijzer van Hohenfeld uit 1596

Klaus Eichholz - vertaling en bewerking Frans Maes

In een vorig artikel is de veelvlakkige zonnewijzer van Ludwig Hohenfeld beschreven, die zich thans in het Württembergisches Landesmuseum in Stuttgart bevindt [1]. Hieronder wordt meer verteld over de maker/gever en de ontvanger, alsmede over de symbolische betekenis van de afbeeldingen en spreken op de verschillende vlakken. Dit is een vertaling en bewerking van het artikel dat Klaus Eichholz voor het Jahresschrift van de Deutsche Gesellschaft für Chronometrie schreef [2]. Voor de afbeeldingen van de vlakken zij verwezen naar fig. 5 in het vorige artikel [1]. Hieronder zullen de vlakken aangeduid worden met de richting: N, NW, W, enz. en de hoogte: b = boven, m = midden, o = onder. Dus NO-o is het driehoekige vlak onder aan de noordoostelijke zijde.

De maker van de zonnewijzer, Ludwig Hohenfeld

De opdracht op het NO-o vlak vermeldt de naam van de maker en geveer van dit kleinood: Ludwig Höhenfelder. Later schreef hij zijn naam als Hohenfeld. Het NW-o vlak toont het wapen van de baronnen von Hohenfeld, een adellijk Oostenrijks geslacht (fig. 1). Zijn vader was Achaz von Hohenfeld (1551-1603), heer van Aistersheim, Allmegg en Peuerbach, zijn moeder Katharina von Kirchberg (1556-1608). Achaz was de leidende figuur in de landadel van Opper-Oostenrijk, die zich gezamenlijk tot het protestantisme bekeerd had. Daarom werd hij wel de 'Lutherse paus' genoemd. Het waterkasteel Aistersheim, dat hij in laat-renaissancestijl herbouwde, is heden nog te bewonderen [3].



Fig. 1. Het wapen van het geslacht Hohenfeld, links zoals dat op de zonnewijzer voorkomt, rechts op een pand in Würzburg. Het toont in veld 1 en 4 in zwart twee zilveren, met goud beslagen jachthoorns, met de ruggen naar elkaar en het mondstuk naar boven gericht, en in veld 2 en 3 in blauw een zilveren balk, waarop een rode roos.

Ludwig (1576-1644) was de tweede zoon. Hij bezocht de universiteit van Tübingen (30 km Z van Stuttgart) van 1589 tot 1596, samen met zijn broers Wolfgang en Markus. Het *Collegium illustre* in Tübingen, dat onderdeel was van de universiteit, was het favoriete opleidingsinstituut van de protestantse Europese adel. Het gaf eigen colleges, maar daarnaast ook onderwijs in dansen, paardrijden, schermen en balspel. Michael Mästlin (1550-1631) was in die jaren de hoogleraar wiskunde en astronomie. Hij was aanhanger van het Copernicaanse, heliocentrische wereldbeeld. Hij was de belangrijkste leermeester van Johannes Kepler en raakte met hem bevriend. Hij zou ook Galilei voor de nieuwe leer gewonnen hebben.

De broers Hohenfeld leverden bij Mästlin werkstukken in die door Kepler geprezen werden. In 1592 schreef Ludwig een scriptie met 42 stellingen over 'de natuurlijke en kunstmatige dag'. Daarin

werden ook de uren behandeld, de basis voor de berekening van zonnewijzers. Het ontwerpen en maken van de zonnewijzer voor prins Johann Friedrich viel samen met het afstuderen van Ludwig Hohenfeld in 1596.

Ludwig zou de benodigde kennis voor het ontwerpen van de zonnewijzer uit het leerboek *Gnomonik* van Andreas Schöner uit 1562 [4] gehaald kunnen hebben. Dat is nu nog in de Tübingse universiteitsbibliotheek aanwezig. Schöner geeft een figuur met de uitslag van de 26-vlakkige zonnewijzer (fig. 2), zij het dat alle zonnewijzertjes daar moderne (astronomische) uren wijzen, terwijl Ludwig daarnaast ook lijnen voor Italiaanse en Babylonische uren en voor de daglengte trok.

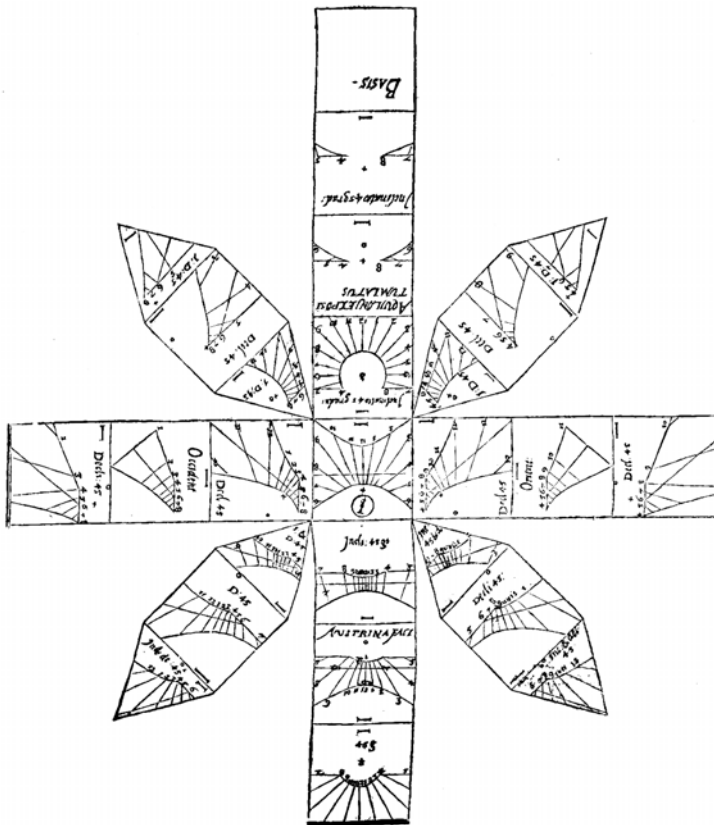


Fig. 2. Uitslag van een 26-vlakkige zonnewijzer volgens Schöner [4].



Fig. 3. De veelvlakkige zonnewijzer van Heinrich Koch uit 1578.

Het leerboek van Schöner kan zeer wel als voorbeeld gediend hebben voor de zonnewijzer die Heinrich Koch, meester-goudsmid uit Esslingen (bij Stuttgart), in 1578 voor hertog Ludwig van Württemberg maakte (fig. 3). Hij is van verguld zilver met email-decoratie en heeft op alle vlakken zonnewijzers voor 'moderne' uren. Hij bevindt zich momenteel in de collectie van het museum in kasteel Trausnitz in Landshut (60 km NO van München). Foto's ervan vindt men o.a. in Rohr's bekende boek [5].

Ludwig Hohenfeld trouwde in 1605 met Clara von Neydegg (1583-1655) en wijdde zich aan het beheer van de familiebezittingen in Opper-Oostenrijk. Er ontstonden echter problemen door de Contrareformatie, een aanleiding van de Dertigjarige Oorlog (1618-1648). De Boheemse en de Oostenrijkse adel zowel als de geestelijkheid werden door de godsdienstdecreten van aartshertog Ferdinand II gedwongen of katholiek te worden of hun bezit te verkopen en te emigreren. Ludwig, standvastig aanhanger van de Lutherse kerk, verliet in 1626 met zijn vrouw Clara en 12 kinderen zijn vaderland en vertrok, eerst naar Nürnberg en later naar Esslingen. Daar is hij ook in 1644 overleden. Zijn grafsteen en die van zijn vrouw zijn nog te vinden in de St. Dionysiuskerk in Esslingen.

De ontvanger, de toekomstige hertog Johann Friedrich van Württemberg

Over de ontvanger van de zonnewijzer bestaat enige verwarring. De driehoek NO-o bevat een opdracht in ietwat gecompriemd Latijn (fig. 4): ILLVSTRISSTRISPRIN: MC-DNC LN-IOAN: FRID DVCI WIRTEMB[ERGIAE] ET TEC[K] COM[ESIT] MONTISP[ELGARDIAE] D[OMI]NO SVO CLEMENTISS[IMO] HVMILITER OFFERT. LVDOVICVS HÖHENFELDER ANNO CHRI[STI] 1596. In het Nederlands: "Aan de hoogst doorluchtige vorst en heer, onze heer Johann Friedrich, hertog van Württemberg en Teck, graaf van Mömpelgard, zijn hoogst goedgunstige heer, schenkt dit in alle bescheidenheid Ludwig Höhenfelder in het jaar onzes Heren 1596".

In een catalogus van het Landesmuseum in Stuttgart wordt hertog Friedrich I de ontvanger genoemd [6]. Friedrich I (1557-1608) was graaf van Mömpelgard, het tegenwoordige Montbéliard in Frankrijk. Hij verkeerde als jongeling aan het Württembergse hof in Stuttgart, waar hertog Christoph zich persoonlijk met zijn opvoeding bemoeide. Toen zijn neef, de eerder genoemde hertog Ludwig (1554-1593) op zijn 39e kinderloos stierf, werd Friedrich de zesde hertog van Württemberg. Hij was in 1581 gehuwd met Sibylla von Anhalt (1564-1614). Zij was de dochter van vorst Joachim Ernst von Anhalt (1564-1614) en diens eerste vrouw, Agnes von Barby (1540-1569). In de volgende 15 jaren kregen ze 15 kinderen, waarvan 10 de volwassen leeftijd bereikten. Na het overlijden van Friedrich trok Sybilla zich terug op kasteel Leonberg (10 km W. van Stuttgart).

Friedrich was in 1596 inderdaad de regerende hertog van Württemberg [7], wat de verwarring kan verklaren. De zonnewijzer toont op de driehoeken ZW-o en ZO-o ook de wapens van hertog Friedrich (fig. 5) en zijn vrouw Sybilla. Van dat laatste hebben we geen goede afbeelding kunnen vinden.



Fig. 4. De opdracht op de NO-o zijde.



Fig. 5. Het wapen van hertog Friedrich I, links zoals dat op de zonnewijzer voorkomt, rechts op een grafsteen. In veld 1 het wapen van Württemberg: in goud drie zwarte hertengeweien boven elkaar, in veld 2 het wapen van Teck: zwart/goud geruit, in veld 3 op blauw de gouden Rijksbanier met zwarte adelaar, en in veld 4 het wapen van Mömpelgard: in rood twee rechtopstaande, van elkaar afgewende gouden barbelen (vissen).

Maar de genoemde persoon is onmiskenbaar Friedrichs oudste zoon, prins Johann Friedrich [7]. Die werd in 1582 in Montbéliard geboren en verhuisde vier jaar later met zijn ouders naar Stuttgart. Hij

bezocht eveneens het *Collegium illustre*, van 1593-1606, dus van zijn 11e tot zijn 23e. Hij zal daar ongetwijfeld de zes jaar oudere Ludwig Hohenfeld hebben leren kennen. Toen die in 1596 de zonnewijzer maakte, was Johann 14 jaar. Waarom in de opdracht dan toch Johann als hertog van Württemberg enz. aangeduid wordt, is een goede vraag. Aan het eind van dit artikel komen we erop terug.

In 1596 legde Friedrich een omvangrijke kunst- en rariteitenverzameling (*Wunderkammer*) aan. In datzelfde jaar probeerde Johannes Kepler hem ertoe te bewegen een *Mysterium Cosmographicum* te laten maken voor dit kabinet. Dat is het model van het planetenstelsel dat Kepler in datzelfde jaar onder deze titel in Tübingen publiceerde. Het is het eerste wetenschappelijke werk dat uitgaat van het heliocentrische wereldbeeld dat Copernicus beschreef in zijn hoofdwerk *De Revolutionibus Orbium Coelestium* uit zijn sterfjaar 1543. In het model worden de afstanden tussen de planetenbanen bepaald door omgeschreven platonische lichamen: tetraëder, kubus, octaëder, enz. (fig. 6).

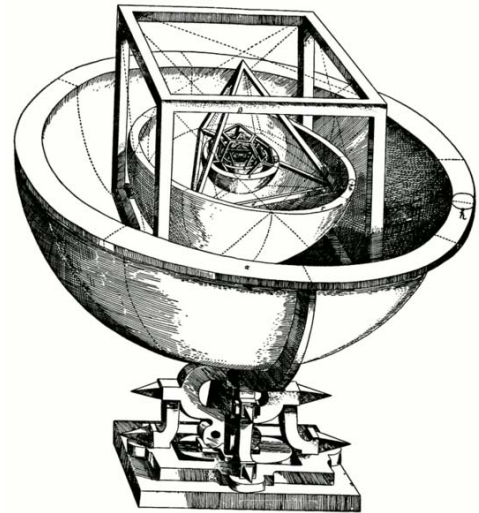


Fig. 6. Het *Mysterium Cosmographicum* van Kepler.

Het model had door een goudsmid in een kostbare bokaal ondergebracht moeten worden, met edelstenen die de planeten voorstelden. Kepler reisde verscheidene malen naar Stuttgart met papieren modellen van de kosmische bokaal. Voorzover bekend is het echter niet tot uitvoering gekomen; het ontwerp bleek te ingewikkeld.

Hertog Friedrich had een grote belangstelling voor Tübingen, waar hij zelf ook gestudeerd had, en in het bijzonder voor de natuurwetenschappen. Zo mocht Johann twee globes kopen (een wereldbol en een hemelbol?) voor zijn studie. Ook gaf hij zijn zoon toestemming op Driekoningen 1596 alle hoogleraren voor de maaltijd uit te nodigen. De suggestie is verleidelijk dat Ludwig bij die gelegenheid zijn veelvlakkige zonnewijzer aan prins Johann Friedrich aanbood. Misschien zelfs in aanwezigheid van hertog Friedrich en Kepler. Het was wel een zeer persoonlijk geschenk, gezien de wapens van zijn ouders op de ZW-o en ZO-o vlakken. In elk geval beviel de zonnewijzer zozeer, dat deze werd opgenomen in het kunstkabinet. Het huidige inventarisnummer KK13 verwijst nog naar die *Kunstkammer*.

Ook in de republikeinse Lage Landen werden in de 16e en 17e eeuw kunstkabinetten aangelegd, maar dat gebeurde veelal door rijke burgers [8]. Daaronder was ook Constantijn Huygens Sr. (1596-1687), de dichter/diplomaat en vader van natuurkundig genie Christiaan. Bij hun overlijden raakte de inhoud stevast weer verspreid. In monarchistische streken bleven ze doorgaans behouden en kwamen later in overheids-, lees museumbezit.

Johann Friedrich volgde zijn vader na diens overlijden in 1608 op. Het volgende jaar trouwde hij met Barbara Sophia von Brandenburg (1584-1636), de dochter van keurvorst Joachim Friedrich von Brandenburg (1546-1608) en diens eerste vrouw prinses Katharina von Brandenburg-Küstrin (1549-1602). Voor die gelegenheid liet hij het slot Urach (40 km ZO van Stuttgart) verbouwen. De Gouden Zaal is een van de mooiste renaissance-zalen van Duitsland. Daarvan kan men zich ook nu nog overtuigen [9]. Van hun 9 kinderen bereikten 6 de volwassenheid. Johann Friedrich wordt beschouwd als een goedwillende en vredelievende, maar zwakke vorst, die niet tegen de problemen van zijn tijd opgewassen was. Hij overleed in 1628. Barbara werd voogdes van hun oudste zoon Eberhard, die toen pas 14 jaar was.

Symboliek van voorstellingen en spreuken

Hoewel de zonnewijzertjes, op een enkele uitzondering na, correct ontworpen zijn, valt de nadruk bij dit object op de allegorische voorstellingen. Ze kunnen verdeeld worden in twee programmatische groepen. De eerste betreft de tijd, zowel de jaargetijden als de dagdelen, wat op een tijdmeter natuurlijk alleszins gepast is. De tweede betreft de *Bildung*, wat zich laat omschrijven als vorming, algemene ontwikkeling en beschaving.

De bovenkant draagt geen voorstelling, maar er is een kompasje in verzonken om de zonnewijzer te oriënteren, omgeven door zonnestralen.

Het beeldprogramma voor de tijd

De lente (N-b) wordt gesymboliseerd door een jonge vrouw met een bloemenkrans in een tuin met bloemen en groene hagen. De spreuk luidt: VERQUE NOVVM STABAT CINCTVM FLORENTE CORONA (Het nieuwe voorjaar stond met een bloesemkrans getooid).

De zomer (N-o) toont een jager met een valk op de arm bij een korenveld, met de spreuk: STABAT NVDA AESTAS ET SPICEA SERTA GEREBA (De ongeklede zomer stond met een slinger van rijp graan).

De herfst (Z-o) is voorgesteld door een man die van twee wijnstokken druiven plukt, en de spreuk: STABAT ET AVTVMNVS CALCATIS SORDIDVS VVIS (De herfst stond daar, druipend van de geperste druiven).

De winter (Z-b) is een oude man in een leunstoel voor de open haard, met de spreuk: ET GLACIALIS HYEMS CANOS HIRSVTA CAPILLOS (Ook de ijzige winter met grijzend haar).

Lente en zomer bevinden zich aan de noordzijde, waar de zon ze in de vroege morgen- en late middaguren kan bereiken. Herfst en winter zijn aan de zuidzijde geplaatst, waar ze op de korte dagen toch zonlicht vangen. De spreuken zijn uit de *Metamorfosen* van Ovidius.

De spreuken bij de dagdelen zijn uit verschillende bronnen.

De morgen (O-m) wordt gesymboliseerd door een engel met bazuin, met links een groene boom en de spreuk: AVRORA MVSIS AMICA (De morgenstond is de vriend van de muzen).

In de middag (Z-m) ligt een bloot knaapje in het gras, met naast hem een schedel en een zandloper, symbolen van de vergankelijkheid van het leven. De bijpassende spreuk luidt: HODIE MIHI CRAS TIBI (Heden ik, morgen jij).

De avond (W-m) ligt recht tegenover de morgen. Ook hier een engel met bazuin, rechts een groene boom en de spreuk: NESCI OVID SERO VESPER FERAT (Ge weet niet wat de late avond brengt).

Het vlak hieronder (W-o) sluit daarop aan met een landschap met donkergroene bomen en de spreuk: TEMPORA LABVNTVR, TACITISQVE SENESCIMVS ANNIS ET FVGIVNT FRAENO NON REMORANTE DIES (De tijd verglijdt, ongemerkt worden wij ouder en de dagen vlieden onbeteugeld heen).

Het beeldprogramma voor de tijd is dus zo vormgegeven dat de zon door de plaatsing van de betreffende vlakken zijn dagelijkse weg langs de hemelbol en de jaarlijkse variatie in de zonshoogte illustreert.

Het beeldprogramma voor de Bildung

De vogels in de driehoeken bovenaan zijn diersymbolen:

de Phoenix (ZW-b), herrijzend uit de vlammen, is het symbool van de eeuwige jeugd, de onsterfelijkheid en de opstanding;

de kraanvogel (ZO-b) is het symbool van de wijsheid, een lang leven en de waakzaamheid;

de ooievaar (NO-b) symboliseert geluk en vrede en een lang leven;

de haan (NW-b), tot slot, staat voor waakzaamheid en ijver.

De eigenschappen die aan deze vogels toegeschreven worden vormen een huldeblijk voor de aanstaande hertog.

Op zeven vlakken worden de zeven 'vrije kunsten' uitgebeeld, zoals ze indertijd onderscheiden werden in de academische vorming van de elite. Er zijn drie 'talige' vakken, het *trivium*: de Grammatica (taalkunde, literatuur) op het vlak NW-m, voorgesteld door een vrouw met een leesplankje, die een kind, eveneens met leesplankje, bij de hand houdt. De Grammatica wordt sprekend opgevoerd: GRAMMATICAE PVERIS EGO PRIMA ELEMENTA MINISTRO QUEIS SINE MONSTRARI COETERA NVLLA QVEVNT (Ik, de grammatica, verschaf het kind de eerste beginselen, zonder welke al het overige niet onderwezen kan worden); de Dialectiek of logica, op het vlak O-b, in de figuur van een vrouw die een slang draagt, en de spreuk: ET FALSI ET VERI BREVITER DIALECTICA MONSTRAT DISCRIMEN: DVBIAE DVXQVE COMESQUE VIAE (De Dialectiek, de leidsvrouw en begeleidster op de ongewisse weg, toont snel het verschil tussen juist en onjuist); de Retorica (incl. rechten en ethica), op het vlak W-b, een zwevende figuur met een helm met vleugels, symbool van de god Hermes, vleugels aan haar voeten en een Mercuriusstaf in de hand. De spreuk hier luidt: RHETORICAE VARIO DELECTAT SPLENDIDA CVLTV ET MENTI ALATIS SVBVLANT ARTEM ODES (De glanzende kunst der Retorica geeft vreugde met afwisselende versieringen, en lofzangen vliegen omhoog bij degenen aan wie deze kunst onderwezen werd).

De andere vier vakken, het *quadrivium*, zijn de 'wiskundige' vakken:

de Rekenkunde, op het vlak NO-m, als een vrouw met een schrijfbord in de hand en een rekenbord op de grond, en daarbij de spreuk: TRADIT ARITHMETICE NVMEROS QVI CVNCTA GVBERNANT HAC QVICVNQUE CARET PRINCIPE IS ARTE CARET (De Rekenkunde geeft ons de getallen, die alles regeren; wie haar niet kent, mist de belangrijkste kunst);

de Geometrie (incl. geografie), op het vlak ZO-m, als een vrouw met een steekpasser in de hand, en de spreuk: CVM PELAGO ET TERRAM ET MONTES GEOMETRIA CERTIS DISTINGVIT SPATIIS: PONDERA CVNCTA DOCET (De Geometrie deelt naast de zee ook de aarde en bergen in met nauwkeurige afstanden: zij onderwijst al het belangrijke);

de Astronomie (incl. astrologie), op het vlak ZW-m, als een vrouw met een armillaarsfeer in de hand en aan haar voeten een hoogtemetende cilinderzonnwijzer, een diptiekzonnwijzer en een kwadrant, waarbij de spreuk: VRANIE COELI MOTVS SCRVTATVR ET ORBES MVLTIPLIQVE AVSV TEMPORA FLVXA NOTAT (De Astronomie onderzoekt de bewegingen van de hemel en de banen, en in een veelvormige onderneming observeert ze de vliedende tijden);

de Muziek, op het vlak O-o, als een vrouw die orgel speelt, met de spreuk: MVSICA MVLTIPLICIMENTES MODVLAMINE MVLCET (De Muziek vermaakt met veelsoortige, welluidende klank).

Tot slot vormt het N-m vlak een oproep aan de toekomstige hertog. We zien Occasio, godin van de gelegenheid en het juiste tijdstip, met een sjaal om en een mes in de hand, haar hoofd half met krullen en half kaal, op een rad van fortuin met 8 spaken voor een rivierlandschap staan. De spreuk luidt: REM TIBI QVAM NOVERIS APTAM DIMITTERE NOLI FRONTE CAPILLATA EST POST HAEC OCCASIO CALVA (Laat een zaak waarvan ge weet dat die gunstig voor u is, niet lopen. De gelegenheid met krullend haar is kort daarop kaal). Het noordvlak onderstreept deze oproep, aangezien de zon dit ook alleen maar af en toe beschijnt. De spreuk roept Johann Friedrich op om, als hij hertog wordt, zijn tijd en al zijn talenten, gaven en vermogens aan te wenden voor het welzijn van zijn land. Dat kan een lagere edelman van 20 zich wel veroorloven ten opzichte van een toekomstige hertog van 14. En dat hij hem alvast in die toekomstige hoedanigheid aanspreekt, is daarmee te begrijpen.

De uitslag in fig. 7 geeft de verdeling van de programmatische groepen afbeeldingen over de vlakken van de zonnwijzer weer. Dit diagram benadrukt de symmetrie van het ontwerp, al meer dan vier eeuwen geleden ontsproten aan de creatieve en rechtschapen geest van een 20-jarige jongeman.

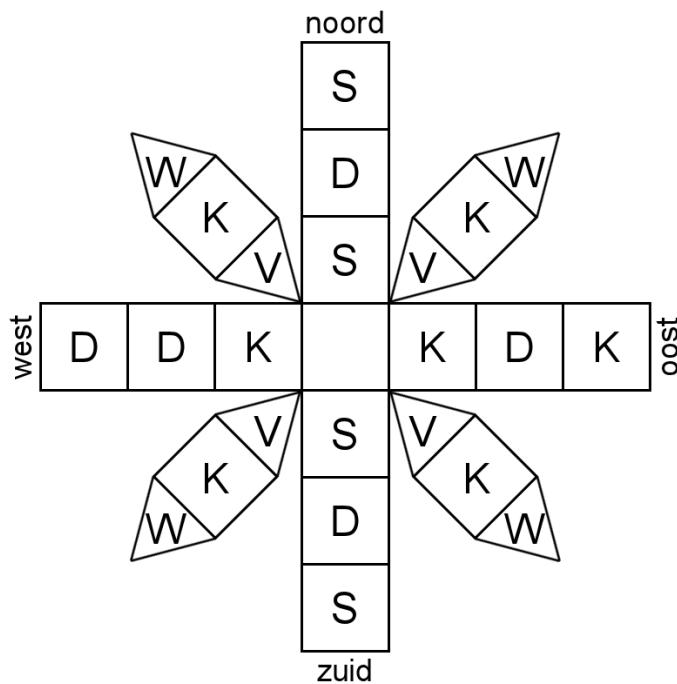


Fig. 7. De uitslag van de zonnwijzer op de manier van Schöner (fig. 2), waarin de verdeling van de programmatische groepen allegorische voorstellingen aangegeven is:

*S = seizoenen,
D = dagdelen,
K = vrije kunsten,
V = vogels,
W = wapens en opdracht*

Het bovenvlak, in het midden van het diagram, draagt geen afbeelding.

Referenties

1. F.W. Maes, Reconstructie van de veelvlaklige zonnwijzer van Hohenfeld uit 1596. Dit Bulletin.
2. K. Eichholz, Die Polyeder-Sonnenuhr des Ludwig Hohenfeld von 1596. Jahresschrift der DGC, nr. 49, 2010, p. 169-186.
3. Zie <http://www.wasserschloss-aistersheim.at/>.
4. A. Schöner, Gnomonice. Hoc est: De Descriptionibus Horologiorum Sciotericorum Omnis Generis. Nürnberg, Joannem Montanum & Ulricum Neuberum, 1562.
5. R.R.J. Rohr, Die Sonnenuhr: Geschichte, Theorie, Funktion. München, Callwey 1982.
6. H. Schröder (red.), Kunst im Alten Schloß: Württembergisches Landesmuseum Stuttgart. Theiss, Stuttgart 1998, p. 97.
7. Zie http://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_Herrscher_von_Württemberg.
8. E. Bergvelt & R. Kistemaker (red.), De wereld binnen handbereik: Nederlandse kunst- en rariteitenverzamelingen, 1585-1735. Waanders, Zwolle 1992.
9. Zie <http://www.schloss-urach.de/>.

Een te goed bewaard geheim

Eric Daled

De Zonnewijzerwandeling in Praag

De Tsjechische hoofdstad is sinds geruime tijd een van de succesvolle “citytrips”. Op het oude stadsplein, de Staroměstské náměstí, botst men dan ook letterlijk op de talrijke toeristen uit tientallen landen die er, onder andere, op zowat elk uur van de dag de “apostelshow” op het astronomisch uurwerk bekijken en de daarop aansluitende trompetter applaudisseren. Wie meer wil weten over dit hoogst interessant uurwerk vindt ongetwijfeld zijn gading in een nummer van het tijdschrift van de Zonnewijzerkring Vlaanderen: Zonnetijdingen nr. 45 (2008-1), maar nog veel meer op de website van Willy Leenders, een van de bestuursleden van die vereniging: www.wijzerweb.be/pragq.html

Zonnewijzers in Tsjechië

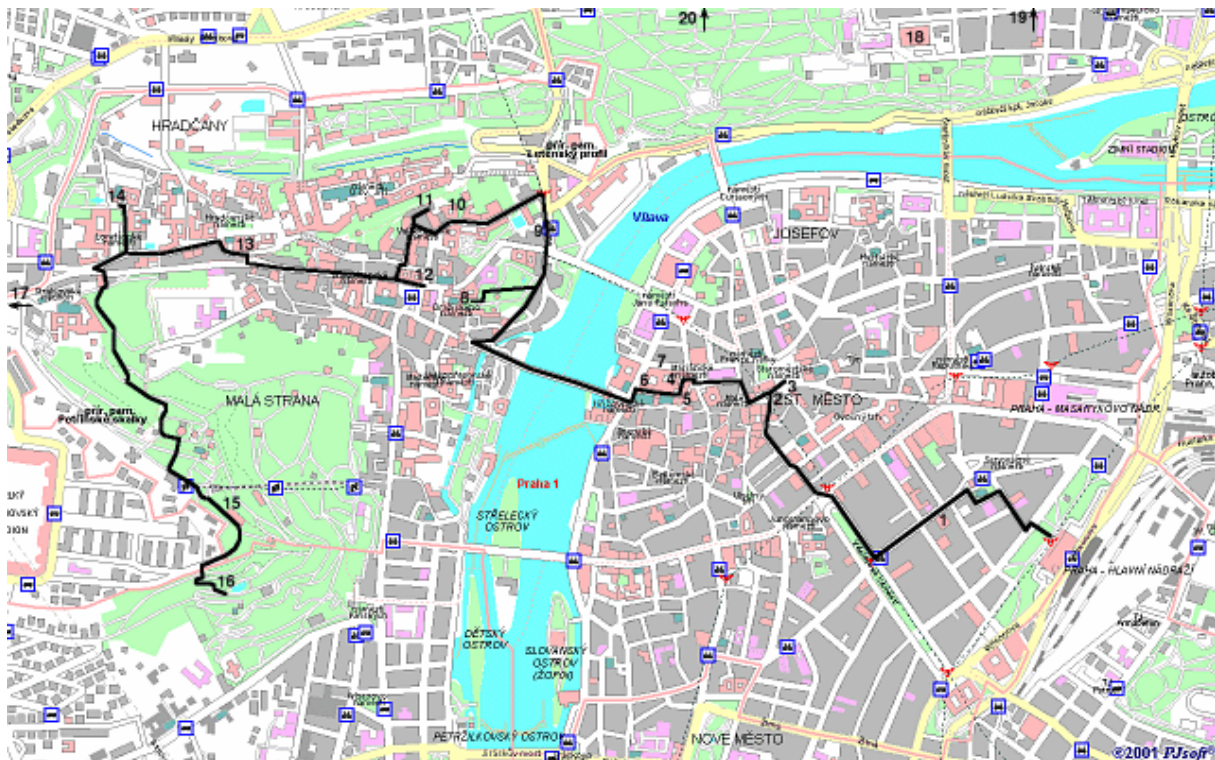
Dit uurwerk is overigens niet het enige merkwaardige uurwerk in Praag, maar daar zullen wij het hier niet over hebben. Wat immers nauwelijks geweten is – ook niet bij de Praagse toeristische dienst – is dat in de stad zowat **180** zonnewijzers te vinden zijn. Dat is aanzienlijk meer dan in Parijs of in Amsterdam, laat staan in Brussel. Bovendien zijn er verscheidene exemplaren uit de 17^{de} eeuw bij en bevinden ze zich vaak in vrij goede, om niet te zeggen zeer goede staat. Praag is overigens geen alleenstaand geval. In Budějovice (ten zuiden van Praag – hier komt het oorspronkelijke Budweiser-bier vandaan) zijn er ongeveer 130 zonnewijzers te vinden en in Klatovy (ten zuidwesten van Praag) ca. 100. In heel Tsjechië zijn op dit ogenblik ruim 3.000 zonnewijzers geïnventariseerd, gefotografeerd, uitvoerig beschreven en, in een opvallend aantal gevallen, ook gerestaureerd. Niet mis voor een land dat weliswaar bijna dubbel zo groot is als Nederland, maar dat momenteel geen 11 miljoen inwoners telt en toch een zeer bewogen historisch verleden heeft.

Die inventarisatie gebeurde ook niet op een amateuristische wijze: de basis van dat werk werd gelegd in de jaren '80 van de vorige eeuw op initiatief van een professor van het Carolineum, de Karelsuniversiteit van Praag – terloops gezegd: in 1348 gesticht en derhalve de oudste universiteit van Centraal-Europa. Het gaat met name om prof. dr. Ludvic Mucha die het project uitwerkte samen met zijn studenten van de Faculteit Natuurkunde. Hun project werd in 1990 beëindigd met o.a. een inventaris van 1.202 exemplaren in Tsjechië dat, jammer genoeg, nooit werd gepubliceerd.

Een inventaris is echter hoe dan ook een momentopname en hij moet dus goed bijgehouden en regelmatig bijgesteld worden. Dat werd grotendeels de verdienste van de “Sundials Working Group” van de “Astronomical Society” in Hradec Králové, een universiteitsstad van ca. 550.000 inwoners ten noordoosten van Praag. Dit is geen feitelijke vereniging maar wel een enthousiaste werkgroep bestaande uit een groot aantal zonnewijzerliefhebbers, fotografen (ca. 900 !), ambachtslui enz. Deze werkgroep zorgde er ook voor dat de resultaten van de werkzaamheden wereldkundig gemaakt werden via een website in 5 talen: Duits, Engels, Frans, Pools en – uiteraard – Tsjechisch. De werkgroep wordt tegenwoordig geleid door ing. Milos Nosek die ons heel bereidwillig nadere inlichtingen bezorgde over een aantal Tsjechische zonnewijzers. Hij is overigens ook de auteur van een ruim 400 p. tellend boek over de zonnewijzers in zijn land. Voor de belangstellenden: het Tsjechische woord voor zonnewijzer is “sluneční hodiny”, waarbij het woord “slunce” staat voor “zon” en het woord “hodin” voor “uurwerk”: zonne-uurwerk dus. De website in kwestie kan geraadpleegd worden op: <http://astro.troja.mff.cuni.cz/mira/sh/sh.php>

Praagse zonnewijzerwandeling

Maar keren we nu terug naar de Tsjechische hoofdstad met haar zowat 180 zonnewijzers. Er moet hierbij meteen wel gezegd worden dat Praag een vrij uitgestrekte stad is, dat niet alle zonnewijzers werkelijk een omweg waard zijn en dat sommige zonnewijzers niet vanaf de straat te zien of vrij toegankelijk zijn. Om het de belangstellende bezoeker wat gemakkelijker te maken heeft de Praagse astronoom en gnomonicus prof. dr. Miroslav Brož van de Karelsuniversiteit onlangs dan ook een interessante zonnewijzerwandeling in het stadscentrum uitgestippeld.



De Zonnewijzerwandeling in Praag (Ontwerp: M. Brož)

Het is een wandeling van ca. 7 km die vertrekt vanaf het Praagse spoorwegstation en eindigt bij het Štefánik-observatorium op de Petřín-heuvel. In het voorbijgaan wordt ook aandacht besteed aan een paar uurwerken – waaronder het overbekende astronomisch uurwerk – evenals aan de middaglijn op het nabijgelegen oude stadsplein (de bijbehorende gnomon werd in 1918 afgebroken).

Een van de hoogtepunten van de tocht wordt gevormd door het Clementinum – het voormalige Sint-Clementscollege van de jezuïeten – waar nu de Nationale Bibliotheek ondergebracht is en waar niet minder dan 18 zonnewijzers te vinden zijn (niet alle 5 binnenpleinen van dit instituut zijn echter vrij toegankelijk voor iedereen). Op één uitzondering na, zijn alle zonnewijzers van het verticale type en hebben ze een op de muur geschilderd religieus tafereel. Twee fraaie voorbeelden zijn de uit 1658 daterende exemplaren die op de Studentské nádvoří (= Binnenplein van de Studenten) te zien zijn.

Het zuidelijk gerichte exemplaar is naar verluidt 3,20 m breed en 2,20 m hoog (ruim 7 m² groot dus). Het heeft een kunstig geschilderd tafereel waarop een engel een stenen bordje met de tien geboden toont aan een biddende vrouw. De schaduwwerper is een loodrecht op het verticale vlak geplaatste metalen staaf met een nodus (Latijns woord voor o.a. “knop”, hier de kleine bolvormige verdikking op het einde van de staaf): het is dus geen zg. poolstijl. Die schaduwwerper vertrekt vanuit een afbeelding van de zon. Er zijn uurlijnen van 7 tot 17 h (plaatselijke zonnetijd) en ze zijn met zwarte



Een van de 18 zonnewijzers in het Clementinum (Foto: M. Brož)

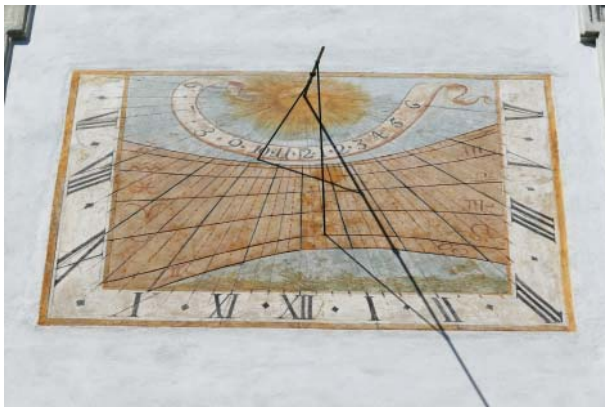


Detail van de wijzerplaat met de verschillende uuraanduidingen (Foto: E. Daled)



De oostelijk gerichte verticale zonnwijzer in het Clementinum (Foto: E. Daled)

gemarkt (de Steenbok voor 21 december, de Ram en de Weegschaal voor 21 maart, resp. 21 september, en de Kreeft voor 21 juni). Dit is dus echt een plaatje met een praatje !



Eén van de 3 zonnwijzers in de Letenska-school (Foto: E. Daled)

zonnwijzers van het Clementinum uitvoerig te bespreken. Belangstellenden verwijzen wij graag naar bovenvermelde website. Daarop is o.a. ook te zien dat alle zonnwijzers al verscheidene keren zorgvuldig gerestaureerd werden: de Tsjechen hebben onmiskenbaar veel respect voor dit cultureel en wetenschappelijk erfgoed.

Aan de overzijde van de bij de toeristen erg populaire Karelsbrug zijn nog meer zonnwijzers te vinden, o.a. op het binnenplein van een school in de Letenská. In tegenstelling tot de vorige, heeft



De middagwijzer bovenop het Schwarzenberg-paleis dateert van 1567 en is, naar verluidt, de oudste zonnwijzer van Praag (Foto: M. Šolc)

Romeinse cijfers gemerkt. Er zijn echter ook uurlijnen die de zg. Italiaanse uren aangeven en die met rode Arabische cijfers zijn gemerkt (van 13 tot 24). In dit land spreekt men in dit geval overigens over Boheemse uren: Praag ligt immers in de landstreek – ooit een koninkrijk – Bohemen. Zoals bekend geeft deze uurregeling het aantal uren aan sinds de vorige zonsondergang. Bovendien zijn er ook uurlijnen die de zg. Babylonische uren aangeven en die met gele Arabische cijfers zijn gemerkt (van 1 tot 13; minder goed zichtbaar door de gele-okerkleur). In dat geval gaat het dus om het aantal uren sinds de zonsopgang. En, tot slot, zijn er ook drie datumlijnen die met de overeenkomstige tekens van de dierenriem zijn

Het oostelijk gerichte exemplaar heeft een tafereel waarop, in een landschap, een skelet te zien is met een zeis en een zandloper ("Pietje de Dood"). Daaronder staat het jaartal 1658. De schaduwwerper is ook hier een loodrecht op het verticale vlak geplaatste metalen staaf met een nodus. In dit geval zijn de uurlijnen van 4 tot 11 h gemerkt met zwarte Arabische cijfers. De uurlijnen die de Italiaanse of Boheemse uren aangeven zijn met rode Arabische cijfers gemerkt (van 9 tot 19). De uurlijnen die de Babylonische uren aangeven zijn met moeilijk zichtbare okergele cijfers gemerkt (van 1 tot 7). En ook hier zien we drie datumlijnen die met de overeenkomstige dierenriemtekens zijn gemerkt.

Het zou ons te ver voeren om hier alle zonnwijzers van het Clementinum uitvoerig te bespreken. Belangstellenden verwijzen wij graag naar bovenvermelde website. Daarop is o.a. ook te zien dat alle zonnwijzers al verscheidene keren zorgvuldig gerestaureerd werden: de Tsjechen hebben onmiskenbaar veel respect voor dit cultureel en wetenschappelijk erfgoed.

Aan de overzijde van de bij de toeristen erg populaire Karelsbrug zijn nog meer zonnwijzers te vinden, o.a. op het binnenplein van een school in de Letenská. In tegenstelling tot de vorige, heeft deze verticale zonnwijzer een poolstijl (met nodus). Aangezien Praag zich op zowat 50° N.B. bevindt, moet de hoek ervan $(90 - 50) = 40^\circ$ vormen ten opzichte van het verticale vlak. De uurlijnen (van 6 tot 18 h) zijn gemerkt met zowel Arabische als Romeinse cijfers. Op de foto is het 13.45 h plaatselijke zonnetijd. Aangezien Praag zich op zowat 14° 25' O.L. bevindt (nog net binnen onze eigen tijdzone), moest dit (tweede helft juni) overeenstemmen met ca. 14.47 h kloktijd.

Let overigens ook op de 7 datumlijnen die met de overeenkomstige dierenriemtekens zijn gemerkt. De schaduw van de nodus valt zowat op de onderste datumlijn die gemerkt is met het teken van de Kreeft: ca. 21 juni ...

In de buurt van de zg. Praagse burcht en de indrukwekkende Sint-Vituskathedraal vindt men

een fraai gedecoreerde verticale zonnwijzer op de monumentale schouw van het Schwarzenberg-paleis. De enige uurlijn is die van 12 h – dit is dus een verticale middagwijzer. De haan en de uil verwijzen naar het opkomen, resp. het ondergaan van de zon. Dit is de oudste zonnwijzer in Praag: hij dateert van 1567. De spreuk luidt “Hora ruit” (vrij vertaald: “de tijd gaat snel”).

Na een wandeling in een wat rustiger stadsgedeelte, komt men iets verderop bij het klooster van de minderbroeders kapucijnen waar, in de kloostertuin, drie mooie verticale zonnwijzers te vinden zijn (adres: Loretánské náměstí 6). Een ervan – die op de oostelijke muur van het kloosterkerkje – is, zij het met enige moeite, vanaf de straat te zien. Hij dateert van 1686. Ook hier weer een op de muur geschilderd tafereel met uurlijnen van 4 tot 10 h en tussenliggende halfuurlijnen en -stippen (ochtenduren, plaatselijke zonnetijd). Latijnse spreuk: “Omni hora ora” (vrij vertaald: bid op elk uur van de dag).

In de kloostertuin bevinden zich nog twee andere verticale zonnwijzers. Die op de zuidelijke muur heeft een vrij ongewoon geschilderd tafereel: een afbeelding van de gekruisigde Jezus met daarboven het bordje “INRI” (= **I**esus **N**azareus **R**ex **I**udaeorum = Jezus van Nazareth, koning van de joden). De poolstijl komt als een speer uit de rechterzijde van zijn borstkas. De uurlijnen lopen van 6 tot 18 h. De (kerk-)Latijnse spreuk in de banderol luidt: “Tempus ruit (p)raetex (v)elox it miseris no(bis) ibi si es reu(s) hora ul(tima)”. Doordat niet alle woorden voluit geschreven zijn, er geen duidelijke interpunctie is en de volgorde van de woorden bovendien wat verwarrend is, is de juiste vertaling van deze nogal cryptische tekst niet eenvoudig en zijn verschillende interpretaties mogelijk. Eén ervan is: “De tijd vliegt en gaat snel voorbij aan ons, ongelukkigen, als het laatste uur gekomen is”. Deze zonnwijzer zou van omstreeks 1700 zijn.

Op de westelijke muur is nog een derde verticale zonnwijzer te zien. Het geschilderde tafereel toont een biddende H. Franciscus van Assisi (grondlegger van de orde van de franciscanen) in zijn typische bruine pij met kap (vanwaar de naam “kapucijnen”) voor het beeld van de H. Maria met het kindje Jezus. De horizontale schaduwwerper staat boven de banderol met urcijfers. Er zijn geen echte uurlijnen, wel uur- en halfuurstippen die gemerkt zijn van 1 tot 7 (eigenlijk 13 tot 19 h plaatselijke zonnetijd gezien de oriëntatie). Ook deze zonnwijzer zou van omstreeks 1700 zijn.

Op deze Zonnwijzerwandeling zijn nog verscheidene andere interessante zonnwijzers te zien, o.a. nabij het Štěfánik-observatorium, de Praagse sterrenwacht in het Petrin-park. Het zou ons echter te ver voeren om ze allemaal te beschrijven. Wellicht is dit artikel echter een aanleiding om Praag eens met andere ogen te gaan bekijken ...

Eric Daled



De verticale zonnwijzer op de oostelijke kerkmuur van het klooster van de kapucijnen (Foto: E. Daled)



De zuidelijk gerichte verticale zonnwijzer in de binnentuin van het klooster van de kapucijnen (Foto: M. Brož)



De westelijk gerichte verticale zonnwijzer in de binnentuin van de kapucijnen (Foto: E. Daled)

Foto “Lange Jan” uit een limonadeblikje

Marcel van der Voort

“Het bijzondere van solargraph is dat ik met een wegwerp limonadeblikje en een stukje fotopapier een foto kan maken met een belichtingstijd van dagen tot maanden. Daardoor is de baan van de zon te volgen”, meldt Jan Koeman van de Volkssterrenwacht Philippus Lansbergen. Donderdag 23 december om 16.00 uur is de onthulling van de solargraph bij het Zeeuws Archief in Middelburg, die daar in de tuin is gemaakt.



Hij laat een eerder gemaakte foto zien en het is haast onvoorstelbaar dat uit een goedkoop blikje een foto tevoorschijn komt waarop de Lange Jan, huizen, een boom en de zonnebaan is te zien. In het blikje is een minuscule gaatje geprikt. Dit werkt net als een optische lens van glas: het omgevingsbeeld is omgekeerd geprojecteerd in de binnenkant van het blikje, op de zijde tegenover het gaatje. Koeman: “Dit is een project waar scheikunde, natuurkunde, sterrenkunde en met een beetje fantasie zelfs kunst bij elkaar komen.” Er is bewust voor de tuin van het Zeeuws Archief achter het Van Perrehuis als opnameplek gekozen. De eerste bewoner van het huis, Johan Adriaen van de Perre, voerde wetenschappelijke experimenten uit in zijn tuin, dus het verzoek lag geheel in de lijn van de geschiedenis van het monumentale pand. “Bovendien was Johan Adriaen van de Perre onder andere geïnteresseerd in sterrenkunde”, verduidelijkt Koeman. Anneke van Waarden- Koets van het Zeeuws Archief: “Bovendien is er vanuit onze tuin veel herkenbaars van Middelburg te zien. Iedereen kent de Lange Jan.” Als donderdag alle genodigden in het Zeeuws Archief bijeen zijn kan de inhoud van het blikje dat open gaat natuurlijk ook tegenvallen. Koeman lachend: “Er komt in ieder geval iets uit. Er kan door nattigheid schimmel zijn gevormd. Dat is overigens goed te bewerken.”

Zie ook: <http://Zeeuwsarchief.blogspot.com/search/label/solargraphy>

Solargraph onthuld in tuin Zeeuws Archief

Zeeuws Archief weblog

Op 23 december 2010 om 16.30 uur werd het resultaat van een bijzonder natuur-wetenschappelijk experiment bekend gemaakt. Hannie Kool-Blokland, directeur van het Zeeuws Archief, onthulde de solargraph van 15 juli, een zonnebaanfoto met een belichtingstijd van bijna 6 maanden.

De Middelburgse Volkssterrenwacht Philippus Lansbergen en het Zeeuws Archief voerden gedurende een klein half jaar gezamenlijk een solargraphy-experiment uit. De bedoeling was om met een eenvoudige pinhole camera (gaatjescamera) een foto te maken van de baan van de zon, met een belichtingstijd van bijna zes maanden.

Het solargraphy-experiment startte met het bevestigen van een limonadeblikje met een stukje fotopapier erin aan de balustrade van het terras in de tuin van het Zeeuws Archief. In het limonadeblikje was met een speld een piepklein gaatje geprikt. Het gaatje was gericht op het zuiden, met zicht op het archiefcafé, de abdijtoren Lange Jan, de achterzijde van de huizen aan de Bogardstraat en een stuk tuin van het Zeeuws Archief. In een eerdere blogpost van 16 juli deden we al

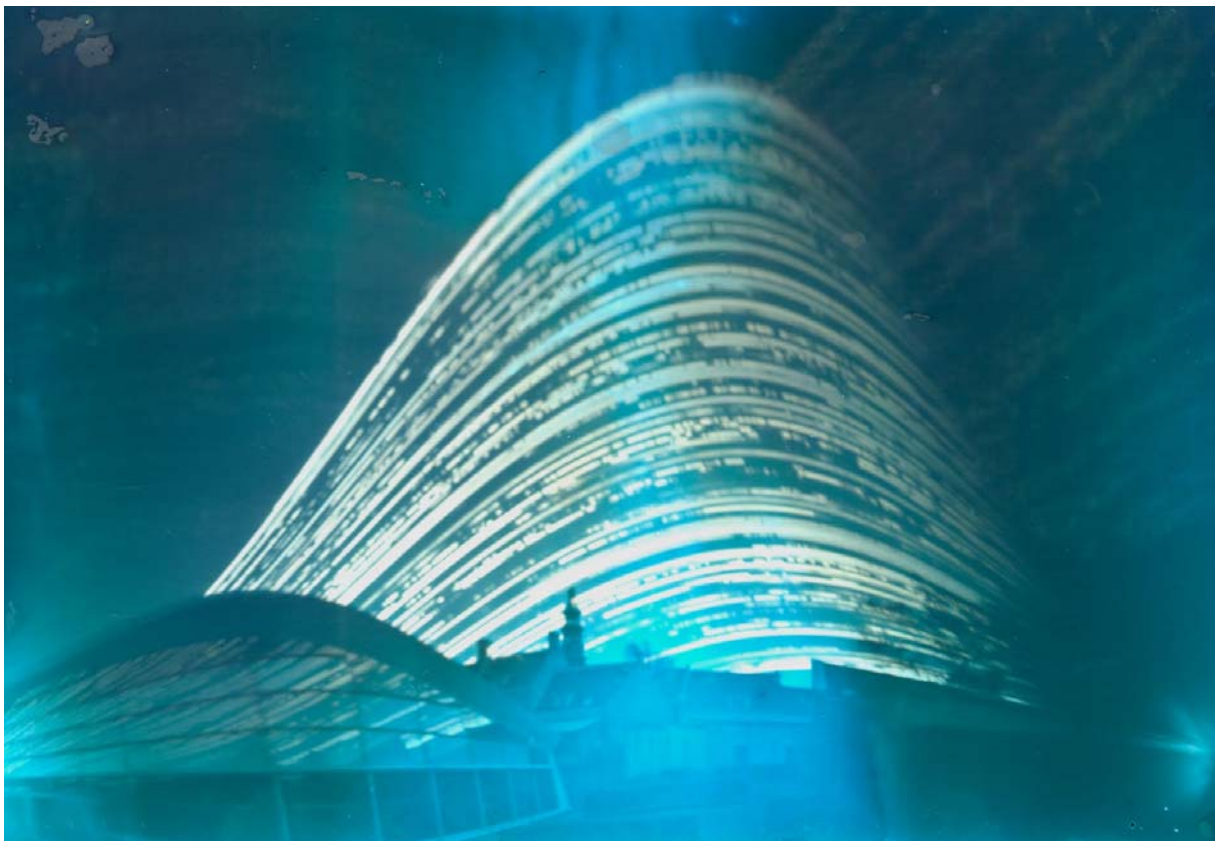
verslag van het hoe en waarom van het experiment en het ophangen van het blikje. Na 15 juli werden meerdere blikjes van diverse afmetingen op verschillende data opgehangen. Om te kijken of de locatie voldoende omgevingsobjecten opleverde werd het blikje dat op 19 augustus was opgehangen, op 10 september geopend. Dat leverde een prachtige solargraph (zonnebaanfoto) op. In onze blogpost van 31 oktober schreven we erover.

Hannie Kool-Blokland, directeur van het Zeeuws Archief, had de eer om het ruim vijf maanden belichte fotopapier uit het blikje te halen. Het resultaat was prima! De baan van de zon was prachtig vastgelegd.

Na het droogföhnen van de solargraph - vanwege het weer was er een beetje condens in het blikje gekomen - werd het fotopapier met de afbeelding op de scanner gelegd. De scan toonde het negatieve beeld, dat wil zeggen links en rechts verwisseld en donker/licht omgekeerd. Met een fotobewerkingsprogramma draaide Jan Koeman de afbeelding om en wijzigde het donker in licht en omgekeerd. Toen ontstond een prachtig beeld van de baan die de zon had afgelegd van 15 juli tot 23 december. De kleuren waren in eerste instantie blauw-groen, wat een haast futuristisch beeld opleverde. Te zien zijn het archiefcafé, de abdijtoren Lange Jan, de achterzijde van de huizen van de Bogardstraat en een stukje tuin van het Zeeuws Archief. In de zomer beschrijft de zon van oost naar west (links naar rechts op de solargraph) een hoge baan en op de kortste dag is de baan het aller laagst. Heel bijzonder is de weerspiegeling van de lage zonnebanen in de ruiten van het archiefcafé.

Jan Koeman kondigde een publieksevenement aan: hij riep iedereen op om in de maand januari tegen bij de Volkssterrenwacht tegen een geringe vergoeding een kant-en-klaar fotoblikje te komen afhalen en dat op een mooie plaats neer te hangen. Alle blikjes worden op vrijdagavond 17 juni op de Sterrenwacht geopend. De solargraphs worden daar gescand, zodat het beeld wordt vastgelegd. Voor meer uitleg en een instructie kan iedereen contact opnemen met de Volkssterrenwacht:

<http://www.lansbergen.net/site/contact.html>



Een nieuw licht op de oudst bekende zonnwijzer

De oudst bekende zonnwijzer werd gevonden in Egypte en dateert van omstreeks 1500 v. Chr. Het is een eenvoudig L-vormig instrument met een lengte van ongeveer 23 cm. Lang werd gedacht dat dit niet de volledige zonnwijzer was en dat er een dwarsstaaf aan ontbrak. Afhankelijk van het seizoen, zo dacht men, moest een dwarsstaaf van een aangepaste hoogte worden aangebracht. Met het lange deel van de L-vorm in oost-west richting gaf de zonnwijzer dan de tijd in 'ongelijke' uren aan. Sarah Symons, egyptologe en wiskundige, verwerpt die theorie volledig. Geen dwarsstaaf, geen oost-west oriëntatie en geen ongelijke uren, is haar oordeel.



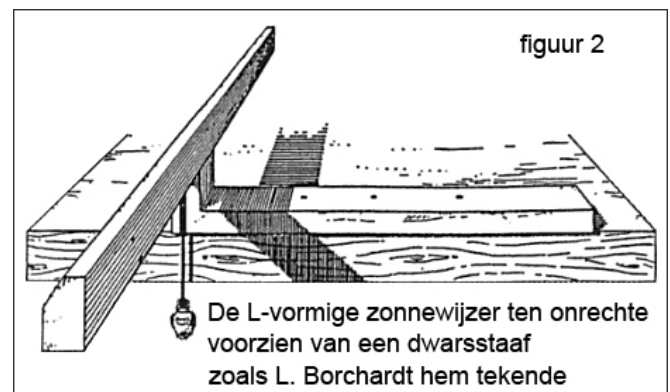
De oudst bekende zonnwijzer bevindt zich in het Egyptologisch museum in Berlijn. Hij heeft er het catalogusnummer 19744. Waarschijnlijk komt hij uit Eschmunein. Hij dateert van omstreeks 1500 v. Chr. in de regeerperiode van Thotmosis III (1479 – 1425 v. Chr.) tijdens het Nieuwe Rijk. De naam en titels van deze farao zijn op de zijkant ingegrift. Hij is van steen (schist) en heeft de vorm van de letter L. Het korte stuk is de gnomon (opstaande schaduwgever). In die gnomon is er een gaatje voor de bevestiging van een klein schietlood. Daaronder is er een verticale richtgroef voor de draad van het schietlood. Op het horizontale vlak van het lange balkje staan vijf cirkeltjes als merktekens van een tijdschaal. De afstanden tussen de merktekens verhouden zich als de cijfers 1,2,3,4,5.

De hypothese van Borchardt

In 1910 formuleerde de Duitse egyptoloog Ludwig Borchardt de hypothese dat de schaduw van de gnomon op de tijdschaal een aanduiding geeft van de zogenaamde ongelijke uren. Die delen de periode tussen zonsopgang en zonsondergang op in twaalf delen. Omdat de periode tussen zonsopgang en zonsondergang in de winter korter is dan in de zomer zijn de uren die zo bepaald worden dus, naargelang van het seizoen, ongelijk van lengte. Ongelijke uren waren in voege tot in de middeleeuwen. Ook de hoogte van de zon varieert afhankelijk van de seizoenen en dus ook de lengte van de schaduw. Om toch in elk seizoen een schaduw te geven bij het juiste merkteken moest de gnomon dus variabel van hoogte zijn. Daarom bedacht Borchardt dat de gevonden zonnwijzer onvolledig was. Per seizoen moest een dwarsbalkje van aangepaste hoogte op de gnomon gelegd worden, zo stelde hij. Die dwarsbalkjes zouden in de loop van de

geschiedenis verloren zijn gegaan. De zonnwijzer moest in de voormiddag met de gnomon naar het oosten gekeerd zijn en op het middaguur worden omgedraaid met de gnomon naar het westen.

In 1965 berekende de Nederlandse wiskundige Evert Bruins of de schaduw van zo'n verhoogde gnomon, als hij juist valt voor een bepaald merkpunt, ook juist valt voor de andere merkpunten. Zijn bevinding was dat de tijdmeting, zoals door Borchardt verondersteld en met een grafische methode getoetst, een goede benadering is van de meting van de ongelijke uren.



De hypothese verworpen

In 1999 doceerde Sarah Symons aan de universiteit van Leicester (UK) met de thesis "Oud-Egyptische astronomie: tijdsmeting en cosmografie in het Nieuwe Rijk." Zij getuigt daarin van doorgedreven kennis zowel van de Egyptologie als van de astronomie en de achterliggende wiskunde. In 25 van de 229 bladzijden bestudeert zij de L-vormige zonnwijzers. Zij verwerpt volledig de theorieën van Borchardt en Bruins. Dat doet ze ook weer met kennis van zaken wat betreft Egyptische teksten en gebruiken en de wiskundige achtergrond van de zonnwijzerkunde.

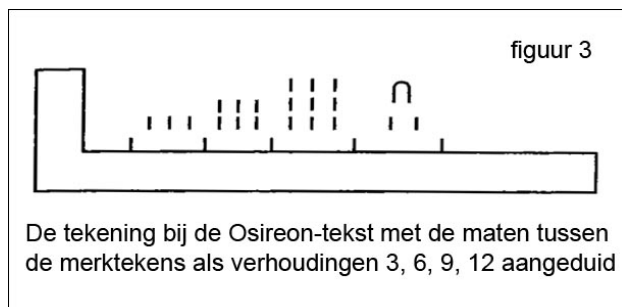
Terloops wijst ze er ook op dat de obelisk bij de tempels niet bedoeld waren als een soort zonnwijzer. Er was wel een verband met de zon en de cultus van de zon. De hoge top van een obelisk, bedekt met een legering van goud en

zilver, weerkaatst de zonnestralen reeds vóór zonsopgang. De voornaamste functie van een obelisk was die van gedenkteken ter ere van de farao waaraan ze was toegewijd. Daarvan getuigen de teksten die erop staan. Toen obelisk later verplaatst werden naar Rome en Parijs werden ze daar ook als zonnwijzer gebruikt.

Sarah Symons weerlegt de gangbare theorie over de oud-Egyptische L-vormige zonnwijzer met vier argumenten:

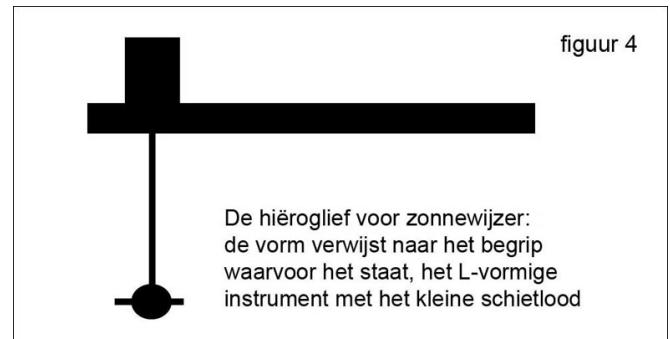
1. De Osireon-tekst

In het grafmonument, Osireion genaamd, nabij de tempel van Seti I in Abydos bevindt zich op een plafond een tekst die de constructie en het gebruik van dergelijke zonnwijzers beschrijft. In de tekst en op de bijbehorende tekening is er geen sprake van een dwarsbalkje, enkel van de L-vorm. De eenvoudige verhoudingen van de afstanden tussen de merkpunten zijn aangeduid als 3,6,9,12 wat overeenstemt met 1,2,3,4. De afstanden zijn niet op schaal getekend. Dat werd in het oude Egypte niet gedaan. In de tekst worden deze verhoudingen beschreven als 'een vastgelegde procedure'. De passage in de tekst over de oriëntatie van de zonnwijzer is vatbaar voor twee interpretaties: een oost-west oriëntatie met een verdraaiing van 180° op het middaguur of een voortdurende verdraaiing zodat het lange deel van de L-vorm steeds gericht is naar de zon.



2. De hiëroglief voor zonnwijzer

Naast andere tekens bevat het Egyptische schrift ook logogrammen. Dat zijn tekens waarvan de uiterlijke vorm verwijst naar het begrip waarvoor het staat. Het teken voor 'zonnwijzer' is zo'n logogram. Het toont de L-vorm met het kleine schietlood, maar van een dwarsstaaf is niets te zien. Latere evoluties in de vorm van de zonnwijzer zijn steeds weergegeven in afbeeldende hiërogliefen. Nooit komt er een dwarsstaaf aan te pas.

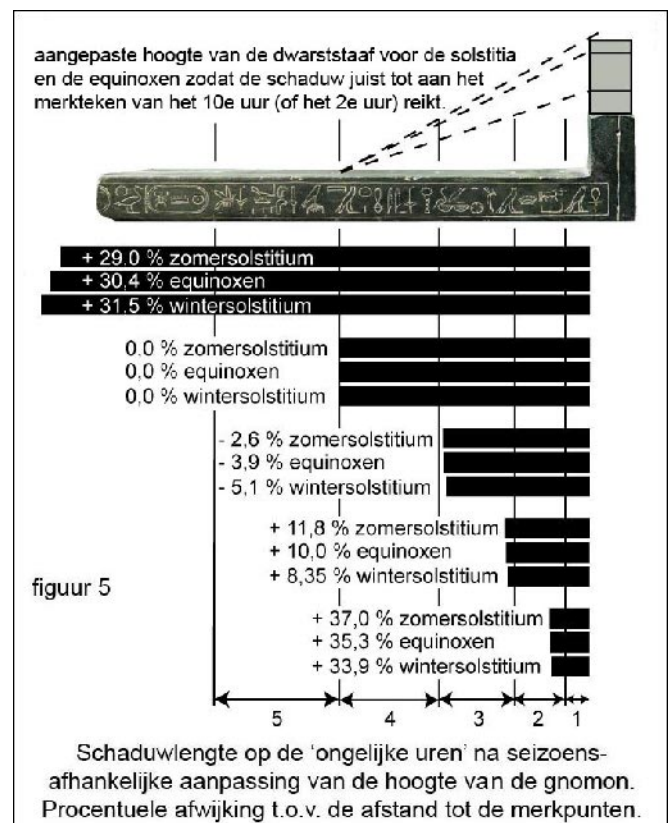


3. De berekening van de aanduiding van ongelijke uren

Bruins berekende de lengte van de schaduw voor een bepaald (ongelijk) uur. Dat deed hij voor de winterzonnewende (wintersolstitium), de dag- en nachteveningen (equinoxen) en de zomerzonnewende (zomersolstitium). Voor elk van die situaties is er een dwarsstaaf van aangepaste hoogte zodat de schaduwen dezelfde lengte hebben en tot aan het merkpunt voor het gekozen ongelijke uur reiken.

Dan berekende hij voor die dwarsstaven de lengte van de schaduwen voor andere (ongelijke) uren en vergeleek die met de afstanden, bepaald door de verhoudingen in de Osireion-tekst, tot het bijbehorende merkpunt. Uit de verschillen leidde hij af dat er een 'goede benadering' is van de meting van de ongelijke uren.

In figuur 5 heb ik de resultaten van de berekeningen, na ze te hebben overgedaan (zie kader), omgezet in een tekening.



Sarah Symans maakte ook de berekeningen en vindt de verschillen, vooral voor de kortste en langste schaduwen, te groot om van een goede benadering te spreken en het toevoegen van dwarsstaven te verantwoorden.

De formules achter de berekeningen voor figuur 5

1. declinatie van de zon tijdens de solstitia

$$\delta = \pm(23^\circ 26' 21,448'' - 46,815''T - 0,0059''T^2 + 0,001813''T^3)$$

waarin T = aantal eeuwen na het jaar 2000

voor 1500 v. Chr. geldt $T = -35 \rightarrow \delta = \pm 23,9^\circ$

2. breedtegraad Noord - Egypte $\varphi = 30^\circ$ N.B.

3. uurhoek UH - bij zonsopgang $UH_{op} \rightarrow \cos UH_{op} = -\tan \varphi \tan \delta$

$$UH_{middag} = 0 \text{ en dus is voor 'ongelijk uur' } i, UH_i = -\frac{UH_{op}}{6}(6-i)$$

$$UH_i = -\frac{bg \cos(-\tan \varphi \tan \delta)}{6}(6-i)$$

4. altitude van de zon $\rightarrow \sin alt = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos UH$

5. azimut van de zon $\rightarrow \sin az = \frac{\cos \delta \sin UH}{\cos alt}$

6. schaduwlengte van de dwarsstaaf (hoogte = h) $\rightarrow sch = h \frac{\sin az}{\tan alt}$

$$sch = h \frac{\cos \delta \sin UH \sqrt{1 - (\sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos UH)^2}}{\sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos UH \sqrt{1 - (\sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos UH)^2}}$$

Toegepast

De intervallen tussen de merktekens verhouden zich als 1, 2, 3, 4, 5

dus verhouden de afstanden van gnomon tot merkteken zich als 1, 3, 6, 10, 15

a) zomersolstitium ($\delta = +23,9^\circ$) - het zevende uur ($i = 7$) $\rightarrow UH_7 = 17,47^\circ$

schaduwlengte van de dwarsstaaf $sch_7 = 0,2866 h$

b) zomersolstitium ($\delta = +23,9^\circ$) - het tiende uur ($i = 10$) $\rightarrow UH_{10} = 69,88^\circ$

schaduwlengte van de dwarsstaaf $sch_{10} = 1,8077 h$

sch_7 en sch_{10} moeten zich verhouden als 1 tot 10 maar hun verhouding is

$10 \frac{0,2866}{1,8077}$ tot 10, dat is 1,58544 tot 10 of een afwijking van $\frac{0,58544}{1,58544} = +37\%$

De afwijking voor diverse datums en uren heeft telkens $i = 10$ als referentie.

4. Het gebruik van de zonnwijzer

In de hypothese van Borchardt moet de zonnwijzer oost-west gericht zijn, in de voormiddag met de gnomon naar het oosten gekeerd en in de namiddag naar het westen. Dat vergt een extern richtpunt voor een van de hoofdwindstreken. Dit is niet steeds voorhanden voor dit als draagbaar uitgevoerd instrument. Het enige hulpmiddel om het te richten is het schietlood om de zonnwijzer waterpas te zetten. De zonnwijzer met zijn gnomon naar de zon richten – de schaduw over zijn volle breedte laten samenvallen met het lange deel van de L-vorm – is de voor de hand liggende gebruikswijze, uit te voeren zonder hulpmiddelen. Zij strookt bovendien met de Osireon-tekst: *“Bij het juiste gebruik van dit instrument, gericht naar de zon, zal de schaduw van de zon precies erop vallen.”*

Conclusie

De conclusie van Sarah Symons is daarom: de eenvoudigste, meest voor de hand liggende en gemakkelijkst te staven theorie voor de zonnwijzer is dat het een L-vormig draagbaar en op gelijk welke plaats te gebruiken instrument is dat richtinggevend tijdsperiodes aanduidt. Het

wordt waterpas opgesteld met behulp van een ‘ingebouwd’ schietlood en naar de zon gericht. De eenvoudige verhoudingen tussen de merkpunten zijn een gemakkelijk ‘voorschrift’ om de zonnwijzer te maken, eerder dan een accurate maat voor ongelijke uren. Het toevoegen van een dwarsbalk is knap bedacht maar ontsproten aan de behoefte om moderne inzichten over gelijk verdeelde tijdsperiodes op te dringen aan de tijdmeting in de oudheid.

Francis Maddison en Anthony Turner spreken van *“the over-sophisticated theory of L. Borchardt and the wild fantasies of E. Bruins”* tegenover *“the most recent – and correct – discussion of Sarah Symons”*.

Het onderzoek van Sarah Symons wierp al elf jaar geleden een nieuw licht op de oudst bekende zonnwijzer. Het wordt dus tijd dat de beschrijving van die zonnwijzer aangepast wordt onder meer in tal van internetpublicaties, niet in het minst in de catalogus van het Egypte Museum in Berlijn.

Willy Leenders

Geraadpleegde werken

(met dank aan uitgeverij Brepols, Turnhout, voor kopieën uit het door haar uitgegeven werk en aan Frans Maes en Eric Daled voor kopieën uit BSS Bulletin)

- Ludwig Borchardt, *Altägyptische Zeitmessung*, Berlin (1920)
- Evert Marie Bruins, *The Egyptian Shadow Clock*, Janus, vol. 52 Amsterdam (1965)
- Marshall Clagett, *Ancient Egyptian science: a source book – Volume two: Calendars, Clocks, and Astronomy*, Philadelphia (1995)
- Sarah Symons, *Shadow Clocks and Sloping Sundials of the Egyptian New Kingdom and Late Period: Usage, Development and Structure*, The British Sundial Society Bulletin 98.3 (1998)
- Sarah Symons, *Ancient Egyptian Astronomy: Timekeeping and Cosmography in the New Kingdom*. Submitted for the Degree of Doctor of Philosophy, Department of Mathematics and Computer Science, University of Leicester (1999)
- Francis Maddison en Anthony Turn, *The names and the faces of the hours*, in: ‘Between demonstration and imagination’ (1999)
- Sarah Symons, *Egyptian shadow clocks in: Scientific Instruments and Museums*. Proceedings of the XXth International Congress of History of Science (Liège, 20-26 July 1997) Vol. XVI, M. Dorikens (ed.), Brepols, Turnhout (2002)

Lesbrief vergulden

G.J. Sasbrink

Er zijn meerdere methoden om te vergulden. Enkele manieren zijn: galvanisch vergulden; vergulden met eiwit; vergulden met Kollner instacoll., vuurvergulden; vergulden op leer met een stempel (prägen). De hierna beschreven manier is vergulden met goudlijm (mixtion). Deze methode is geschikt voor buitenwerk.

Er zijn goudlijmen die met 3 uur en met 12 uur gereed zijn voor het plakken. De tijden zijn mede afhankelijk van de temperatuur en de luchtvochtigheid. Een manier om te controleren of er geplakt kan worden is de volgende: Strijk met een droge vinger over de lijm; als de lijm kraakt dan kan men beginnen. Als de lijm pikt ben je te vroeg; als de lijm niet kraakt is de lijm al teveel uitgehard.

Het te behandelen ornament ontvetten en met een gele, niet loodhoudende verf enkele malen schilderen. Scherpe kanten vermijden; op scherpe hoeken is de laklaag te dun.

Na droging de goudlak dun aanbrengen. De nodige tijd laten drogen en op tijd met plakken beginnen.

Let op: een niet te groot gedeelte tegelijk vergulden, anders wordt de lijm ondertussen gedeeltelijk te hard.

Gebruik vast goud in velletjes van bijv. 22,5 karaat.

Goud overlappend aanbrengen. Het goud niet met de vingers aanraken. Zorg dat het papieren dragertje niet in aanraking komt met de lijm.

Knip kleine stukjes bladgoud om overgeslagen gedeeltes alsnog te bedekken. Druk met een zacht kwastje het goud aan in de hoekjes.

Laat het ornament enkele dagen drogen en verwijder voorzichtig het overtollige goud.

Wanneer men in de buitenlucht verguldt: opletten! Wanneer het goud wegwaait van het papiertje ben je het kwijt.

Goud wordt mooier wanneer het ouder wordt. Het goud moet niet te hard glimmen (lak te droog), maar een eiglans hebben.

Noteer de gebruikte blaadjes goud om te zien hoeveel je nodig hebt gehad! Het goud na het aanbrengen niet aanraken met (vette) vingers. Ook niet proberen schoon te maken.

Voor al ornamenten met reliëf doen het goed. Platte vlakken stralen minder uit.

Bij metalen zorgen dat goud en metaal niet met elkaar in contact komen ivm. spanningscorrosie.

Bij vragen:

Gerrit Sasbrink

Dedemsvaart





Peter Jacobs

Semder Pfad 25
64846 Groß-Zimmern

Telefon : 06071 42155
e-Mail : petjacobs@t-online.de

Datum: 16.10.2010

Sonnenuhrentagung 2011 in Freiburg

Liebe Sonnenuhrenfreunde,

im Jahre 2011 feiern wir ein kleines Jubiläum:

40 Jahre Fachkreis Sonnenuhren

Das vorläufige Programm für diese Tagung steht.

Als Anlage erhalten Sie die Einladung, der Sie bitte alles Weitere und die Details entnehmen wollen, sowie das Anmeldeformular.

Um einen reibungslosen Ablauf vorbereiten zu können, bitte ich dringend um Einhaltung der angegebenen Termine! Rechtzeitige Anmeldungen werden natürlich gerne entgegengenommen.

Bitte senden Sie das Anmeldeformular unbedingt per Post (nicht per Email) zurück!!!

Ich möchte darauf hinweisen, dass die Anmeldung erst dann wirksam ist, wenn die Tagungsbeiträge gemäß Aufstellung auf das in der Einladung genannte Tagungskonto überwiesen sind oder die Zahlung in einer anderen Form erfolgt ist.

Zum Schluß eine Bitte: **Melden Sie sich auf jeden Fall.** Eine kurze Nachricht, auch wenn Sie 2011 nicht teilnehmen, ob Sie in den Folgejahren weiter Einladungen bekommen möchten oder auch nicht, wäre für die Organisatoren der nächsten Tagungen sehr hilfreich. Ein Anruf, Fax, Email oder eine Postkarte genügt.

Mit sonnigen Grüßen von Ihren Tagungsausrichtern, und auf ein Wiedersehen in Freiburg

Renate Frank und Peter Jacobs

Anlagen



Einladung zur Jubiläumstagung 2011

40 Jahre Fachkreis Sonnenuhren (1971 – 2011)

in Freiburg / Breisgau

der Stadt der Gotik, des Waldes, des Weines.....und der
Sonnenuhren

- Ort:** Freiburg (Höhe 278 m über N.N.)
geogr. Breite 48°00' Nord, geogr. Länge 7°51' Ost
- Zeit:** **Donnerstag, 2. Juni bis Sonntag, 5. Juni 2011**
- Tagungsort:** KOLPING HOTELS & RESORTS STADTHOTEL FREIBURG
79104 Freiburg, Karlstr. 7
Telefon: 0761 3193-0 Fax: 0761 3193-202
Email: info@stadthotel-kolping.de
- Organisation:** Renate Frank, 79117 Freiburg, Im Pfaffengrund 5
Tel.: 0761 67830, Email: r.e.m.frank@web.de
- Peter Jacobs, 64846 Groß-Zimmern, Semder Pfad 25
Tel.: 06071 42155, Email: petjacobs@t-online.de

Vorläufiges Tagungsprogramm

Donnerstag, 2. Juni 2011

Vorprogramm

- 16:00 Uhr: Stadt- und Münsterführung in Freiburg inkl. der Sonnenuhren am Münster.
(Treffpunkt: vor dem Hotel)
- 18:30 Uhr: gemeinsames Abendessen im STADTHOTEL FREIBURG.
- 20:30 Uhr: Eröffnung der Tagung

Freitag, 3. Juni 2011

Hauptprogramm

- 9:00 – 18:00 Uhr: Fachvorträge und Angelegenheiten des Arbeitskreises.

Alternativprogramm

- 9:00 – 18:00 Uhr: Ganztägige Busfahrt mit Reiseleitung:
Fahrt über den Kaiserstuhl nach Breisach, dort Stadt- und Münsterführung.
Weiterfahrt nach Emmendingen, Mittagessen und Besuch des Deutschen Tage-
bucharchivs.
Rückfahrt nach Freiburg.
- 19:00 Uhr: gemeinsames Abendessen im STADTHOTEL FREIBURG
anschließend Exkursionsvorbereitung und gemütliches Beisammensein.

Samstag, 4. Juni 2011

Exkursion

- 9:00 - 18:00 Uhr: Spaziergang zum Stadtgarten, Besuch des Uniseum, Empfang in der Gerichtslaube,
Mittagsimbiss in der Innenstadt, danach Fahrt mit der Straßenbahn in den Seepark.
- 19:00 Uhr: gemeinsames Abendessen im STADTHOTEL FREIBURG

Sonntag, 5. Juni 2011

Abreise

- Frühstück und bis 12:00 Uhr auschecken aus dem Hotel.

Unterkunft:

Das STADTHOTEL FREIBURG ist ein 3-Sterne Hotel in Zentrumnähe von Freiburg. Alle Zimmer haben Dusche/Bad, WC. Alle Tagungsteilnehmer können im Tagungshotel untergebracht werden.

Die Konferenz- und Tagungsräume sind für uns vom 2. bis 4. Juni 2011 reserviert. Die Hauptmahlzeiten (Ausnahme 4. Juni mittags) werden im Hotel eingenommen.

Wir haben ein Tagungsarrangement vereinbart, welches - wie immer - zusammen mit eventuellen sonstigen in Anspruch genommenen Leistungen direkt mit dem Hotel abzurechnen ist.

Der Preis für das Tagungsarrangement beträgt

Einzelzimmer: 85,00 €/Nacht (eine Person)

Doppelzimmer: 130,00 €/Nacht (zwei Personen)

Darin enthalten ist jeweils Übernachtung Frühstück und Abendessen

Vorübernachtungen und Verlängerungen werden mit € 68,00 für das Einzelzimmer und 96,00 € für das Doppelzimmer jeweils incl. Frühstück berechnet.

Tagungsbeitrag:

DGC - Mitglieder Euro 28,- deren Partnerinnen bzw. Partner Euro 23,-

Nichtmitglieder Euro 33,- deren Partnerinnen bzw. Partner Euro 28,-

Referenten bekommen Euro 5,- vom Tagungsbeitrag erstattet

Die Kosten für Straßenbahnfahrten (Exkursion am 4. Juni) sind im Preis enthalten.

Konferenzpauschale (Hauptvortragsprogramm):

Für den Vortragstag Freitag fällt im Hotel eine **Konferenzpauschale** von **€ 27,00 pro Teilnehmer** an. Darin enthalten sind ein Mittagessen (Lunchbuffet) sowie Kaffee, Tee, Feingebäck und Mineralwasser während der Vortragspausen.

Vorprogramm Donnerstag den 2. Juni: Kosten 4,00 € pro Teilnehmer

Alternativprogr. Freitag den 3. Juni: Kosten 27,00 € pro Teilnehmer

Anmeldung bis spätestens zum 31. Januar 2011

Später eingehende Anmeldungen können u. U. nicht mehr angenommen / berücksichtigt werden.

Die Anmeldung im Hotel erfolgt nach gemeinsamer Liste. Diese wird anhand des von Ihnen ausgefüllten Anmeldeformulars zusammengestellt und dem Hotel übergeben. Mit der Anmeldung ist der Tagungsbeitrag, und die sonstigen gebuchten Leistungen (Vorprogramm, Alternativprogramm und Konferenzpauschale) zu überweisen. Bei Rücktritt werden vom Tagungsbeitrag 12 € einbehalten.

Konto: Peter Jacobs, Sparkasse Dieburg, BLZ 508 526 51, Kontonummer 35107630

Stichwort: „SU-Tagung 2011, Anreisetag, (Datum), Abreisetag (Datum)“ bitte hier angeben.

BIC HELADEF1DIE

IBAN DE15 508 526 51 0035107630

Kurzreferate und Berichte

Referenten bitten wir, bei der Anmeldung, das Thema ihres Kurzvortrages (höchstens 30 min einschl. Diskussion) mit Inhaltsangabe beizufügen.

Bitte geben Sie an, welche Geräte für Ihre Präsentation benötigt werden

Der FK Sonnenuhren freut sich auf Ihren Besuch in Freiburg

Renate Frank und Peter Jacobs



Anmeldung zur Jubiläumstagung 2. Bis 5. Juni 2011 „40 Jahre Fachkreis Sonnenuhren“

An den Fachkreis Sonnenuhren

Peter Jacobs
Semder Pfad 25
D - 64846 Groß-Zimmern

Tel : 06071 /42155

e-Mail : petjacobs@t-online.de

Hiermit melde(n) ich/wir uns zur Jahrestagung 2011 in Freiburg an.

Vor- und Zuname _____

Begleitperson _____

Anschrift _____

Tel/Fax/e-Mail _____

Ich bin Mitglied der DGC e. V.	ja	nein	(bitte ankreuzen)
Ich möchte künftig weiter Einladungen erhalten:	ja	nein	(bitte ankreuzen)

Übernachtung im Stadthotel Freiburg:

Doppelzimmer Einzelzimmer Tagungsarrangement _____ €/Nacht für _____ Person(en)

Anreise am _____ Abreise am _____

Ich teile ein Doppelzimmer mit _____

Teilnahme am / an:

() Tagung 2.6. bis 5.6. (Tagungsbeitrag/-träge gem. Einladung) mit _____ Personen _____ €

() Vorprogramm Donnerstag (4 €/Pers) mit _____ Personen _____ €

() Hauptvortragsprogramm Freitag (Konferenzpauschale 27 €/Pers) mit _____ Personen _____ €

() Alternativprogramm Freitag (27 €/Pers) mit _____ Personen _____ €

() der Exkursion Samstag mit _____ Personen _____ €

Summe _____ €

Die Teilnahmegebühr von insgesamt Euro _____ bezahle ich auf folgendes Konto:

Peter Jacobs, SU-Tagung, Sparkasse Dieburg, BLZ 508 526 51, Konto Nr. 35107630

BIC: HELADEF1DIE

IBAN: DE15 508 526 51 0035107630

Anmeldung für Kurzvorträge: Thema , Inhaltsangabe und benötigte Geräte auf der Rückseite!

Datum _____ Unterschrift _____

Field trip 2011: Asten *secretariat* 3

Plans for the 2011 field trip involve the Asten Carillon and Natural History Collection (which includes the new De Dondi astrarium) as well as lectures on various subjects.

Meeting, 24 September 2010 *secretariat* 4

Nineteen members were present. – A request for assistance with the *Sundials in The Netherlands* section. – The Society was a guest at the Deil Art Fair in June to help promote the Geldermalsen Sundial Walk. – In 2010, and for the first time in the Society's history, the annual field trip was cancelled. Causes are discussed. Suggestions for the 2011 trip are invited. – A plea for web site material. – The 2011 meeting dates.

Pals recounts his getting lost during the 2009 trip to München, and how well things were solved. – Spruijt noticed a photo book, made by a sister society. Apparently, printing costs are bearable. Would a book of Dutch sundials and descriptions be a good idea? – Groeneweg discovered two interesting dials in Bulgaria, but it is unclear how they are supposed to work. – Maes helped artist Kolsté complete the Roman Clock, an antique hours sundial. – He also photographed a polyhedral sundial in a Stuttgart museum. Maes analysed canonical dials, graphing their readouts with respect to local apparent time. – And he is raising funds for the restoration of the Echten Twin Dials. – Sasbrink wrote a hand-out concerning the use of golf leaf. – Hollander designed and made a horizontal sundial showing retrogradation.

Meeting, 8 January 2011 *secretariat* 8

Again, nineteen attended. – Who can help manage the Sundials in The Netherlands archive, and which sundials are to be archived? – More 2011 field trip considerations. Speakers? Other symposia? – Meeting dates for the new year finalised.

Maes succeeded in raising all the needed funds for the Echten Twins. Congratulations! The Twins are at the restorer's. – Maes shows photographs of sundials he encountered, and of the new Budel-Dorplein terrace dial. – He notes that the new sundial in Nieuw-Roden (in which the Society nor any of its members were involved) is quite defective. – Pals calls to attention some beautiful photos of halo and other phenomena. – Van Drunen shows photos of dials on a sundial walk in Krippen (near the Elbe river). – Schoorel mentions the 'solargraph' experiments of the Zeeland observatory. A sheet of photo paper is fitted inside a soda can with a small hole in the side, so recording the diurnal arcs of the sun. The exposure is so long that the paper does not need to be developed; it is sufficiently darkened for the arcs and the landscape to be visible. Reversing the black-and-white image is done using a scanner and editing software. – De Rijk invented a virtual sundial. Hour lines are marked on a

photograph of the view from the window, using the shadow of available structures. Comparing actual shadows with the picture gives the time. – Hollander designed and made a sundial for a client who works with renewable energy. Besides time, the dial shows incoming sunlight as a percentage of maximum. – He also brought some spare New Year's cards, for those who missed it. The card shows the sky at one minute to midnight and fireworks.

"Suncatcher", Etten-Leur *T.J. de Vries* 10

A large pole style terrace dial, unveiled 26 November 2010. Up on the gnomon, a human figure catches the sun with a solar panel. In the evening, the figure glows, using the 'collected light'. The dial shows standard time, longitude adjusted, without EOT correction.

Terrace dial, Budel-Dorplein *editors* 11

Unveiled 16 October 2010, this is another pole style terrace dial. Volunteers designed and built it. Note the mosaic work. It is expected that this Bulletin will cover the dial in greater detail later.

Chris Doomernik *obit. notice* 11

Member Chris Doomernik passed away at age 87.

Retrograde sundial, Hoofddorp *H.J. Hollander* 12

The text of II Kings 20, or Isaiah 38, continues to inspire sundial makers because it describes a backward or retrograde motion of the shadow. This motion naturally occurs on analemmatic sundials for latitudes between the tropics, and for any dial derived from such a one by translation. It is also possible to design a *horizontal* analemmatic, showing retrogradation, for latitudes outside the tropics directly, by choosing a projection angle other than vertical. Hollander used a zenith angle of (90–53) degrees, as shown in the drawing. The sketches show the direct and retrograde motions. In this respect, the dial behaves as if it were an ordinary analemmatic for, and in, 15 degrees latitude.

The resulting dial is in the Bible Garden in Hoofddorp.

Hohenfeld polyhedron, reconstruction *F.W. Maes* 15

This sundial, a gift to Prince (later Duke) Friedrich I from Ludwig von Hohenfeld, is a 26-faced semi-regular polyhedron consisting of squares and equilateral triangles, all sides measuring 70 mm. There are dials on all faces except the bottom one. All 25 gnomons are square to their respective surfaces.

The author, wanting to make a copy of the sundial, photographed it as well as could be managed and used a 2005 version of Paint Shop Pro processing software to remove perspective distortion from the images.

The Perspective Correction Tool will restore right angles, but will not always return a true square. However, it is an easy matter further to turn a rectangle into a square. All squares were normalized to 500 pixels width and height.

A trick enabled the author to use the tool on the triangle surfaces as well. He imagined a rectangle around the triangle (see Fig 3) and restored that to right

angles; afterwards, the width and height were made 500 and 433 pixels, respectively, which is the proper ratio for an equilateral triangle.

All surface images were individually corrected for brightness, contrast and colour balance, and sharpened. Finally they were joined to make up the “cut-outs”.

There are different kinds of hour lines, mostly indicating local time. Two faces show roman numerals, the others arabic. The four vertical ordinal faces have Babylonian and Italian hour lines. Zodiac signs are on the vertical cardinal faces, as well as on the top south and bottom north faces. The top and bottom east and west faces have day length curves. None of the eight triangles have date curves.

By measuring the relatively long equinox lines on the vertical east and west faces, the author determined the latitude for which the sundial was made. From the east face, the latitude works out to $48,2 \pm 0,2$ degrees. The west face puts it at $48,4 \pm 0,2$. Stuttgart latitude is 48,8 degrees, but perhaps the sundial was designed for Tübingen at 48,5 degrees, where both Hohenfeld and Prince Friedrich studied at the time.

The author checked all the dials using ZW2000 by Fer de Vries. See Fig 6 for an example. In general, the fit was good, except in the lower NE face. The error is obvious if one compares it with the corresponding NW face. This is odd, because Hohenfeld appears to have made good use of meridian symmetry elsewhere. The gnomons on the lower SE and SW faces are incorrectly placed. And it seems that the gnomon lengths are not always right. Perhaps this error was introduced only recently, as the gnomons look quite new.

The author thanks Dr. Müsch for making the sundial available for photographing, and Klaus Eichholz for his inducing him to put this story on paper.

The cut-outs for the sundial may be downloaded from the author's web site.

Hohenfeld polyhedron, history and symbolism Eichholz/trans. Maes 21

This is a translation and adaptation of the paper by Klaus Eichholz which appeared in DGC Jahresschrift (49/2010, p169-). It is full of interesting facts, the sheer multitude of these however making a sensible précis impossible. Note however Fig 7, outlining the symmetric distribution of allegorical subjects: S=seasons, D=periods of the day, K=liberal arts, V=birds, W=arms/inscriptions.

Prague sundial walk E. Daled 28

“A secret guarded too well” is that there are over 180 sundials in Prague – rather more than in either Paris or Amsterdam, not to mention Brussels. And it is not just Prague; there are about 130 sundials in Budejovice, and another 100 in Klatovy. In the Czech Republic, over 3000 sundials are listed, photographed, described and – in surprising numbers – restored.

Miroslav Broz outlined a sundial walk of about 7 km, from the railway station to the Stefanik observatory on Petrin Hill. Besides over twenty beautiful sundials, the walk takes some clocks and a meridian in its stride.

One of the highlights is the Clementinum, the former Jesuit St. Clement College, where there are 18 sundials, although not all are accessible.

Solargraphy: pictures from a soda can

vd.Voort/Zeeuws Archief 32

The diurnal arc of the sun, photographed with a six-month exposure, from summer to winter, on a sheet of photo paper in a soda can used as a *camera obscura*. The sun tracks and the landscape are visible on the paper even without a developing bath. Reversing the picture is done using a scanner and software.

A new light on the oldest known sundial

S. Symons

34

In 1910, German Egyptologist Borchardt hypothesised that old Egyptian sundials had a crossbar on them, and that they were aimed east-west (and turned around at noon). The crossbar would have an adjustable height according to season. In 1965, Dutch mathematician Evert Bruins checked if the marks on existing sundials were in fact consistent with this assumption. He thought they were, within acceptable error.

In 1999 however, Sarah Symons roundly rejected this theory, and on seemingly good grounds. The Osireon text, which describes the make and use of the L-shaped sundials, mentions neither crossbars nor unequal hours. Nor does it explicitly state the east-west orientation of the device; it may be interpreted as an instruction to aim the instrument towards the sun at every reading.

Again, the hieroglyph for 'sundial' is very clear, yet does not show a crossbar. And the Bruins calculations leave much to be desired; they do not, in fact, justify the assumption that the sundial approximated classic unequal hours at all.

Symons concludes that it is far more likely that the L-sundial was used by aiming it at the sun and reading the shadow of the short vertical section on the horizontal scale. The instrument did not show antique unequal hours. It is time to bring descriptions of the instrument up-to-date.

Hand-out: Gold leaf work

G.J. Sasbrink

37

The author described in detail and in a practical, matter-of-fact fashion the use of gold leaf for gilding. How to clean the object, how long the glue should dry, how to apply the leaf and to avoid corrosion. Important tips are to keep count of the number of leaves you used up, and to watch out for wind – once blown away, the gold is irretrievably lost.

Sonnenuhrenjubiläumstagung 2011: Freiburg

Fachkreis Sonnenuhren 38

An invitation to the 40th-anniversary conference. Anyone interested should probably be able to read this text.

Contents of Bulletin 105, January 2011

R. Hooijenga

43

Colour pages of B105

editors

47



bovenkant



boven



midden



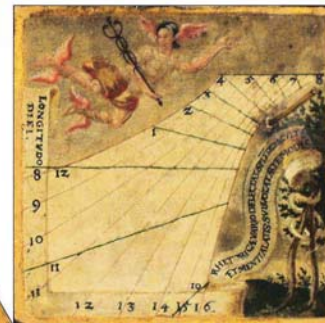
onder



noord



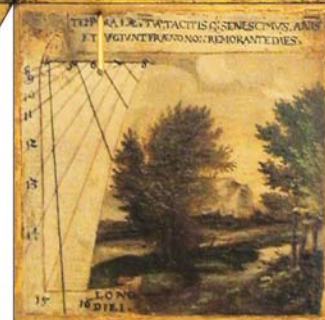
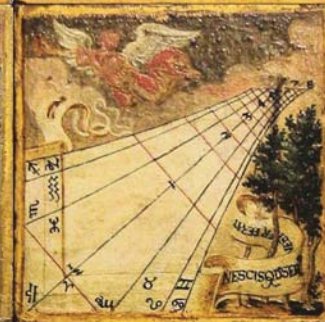
noordwest

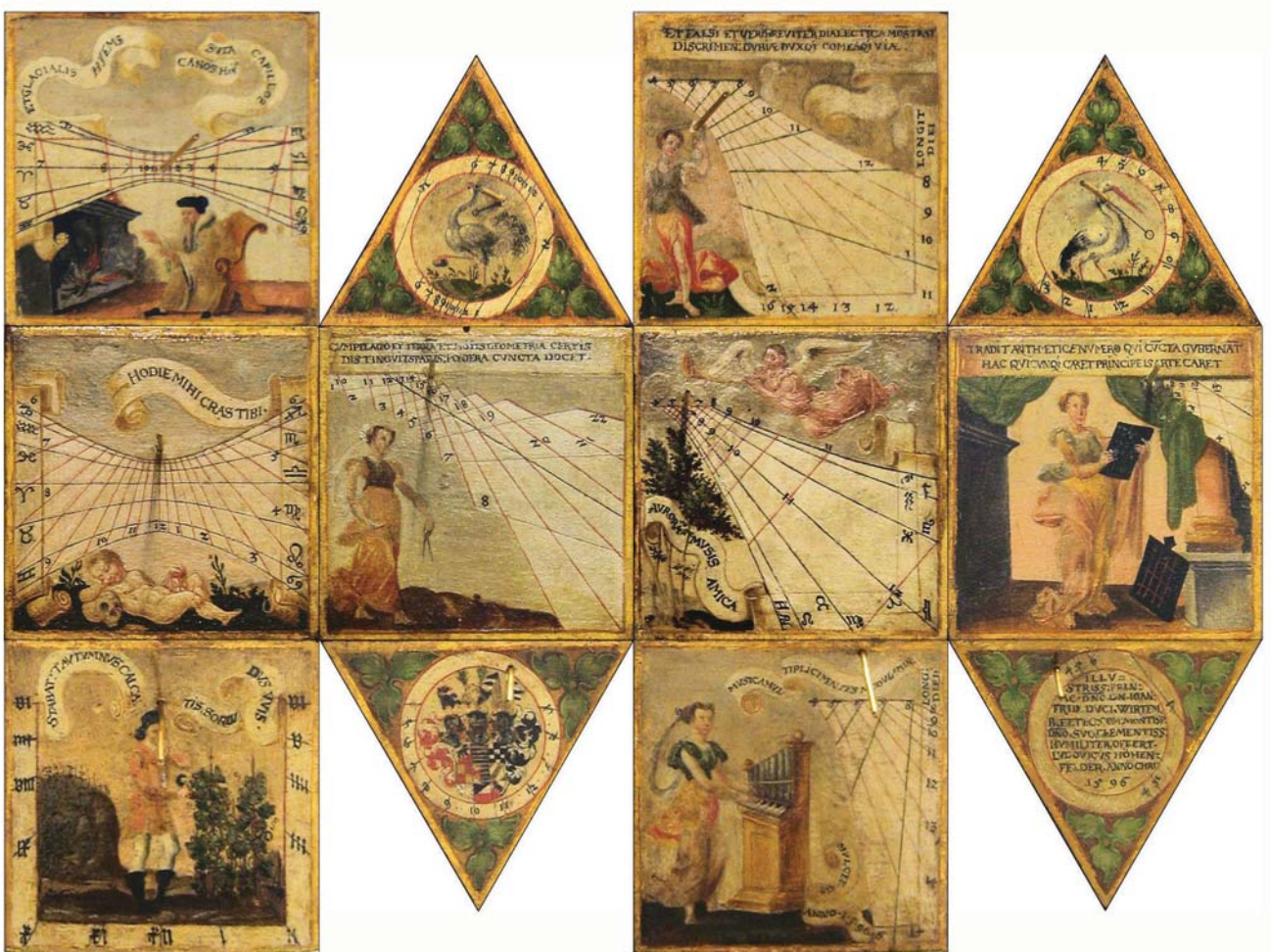
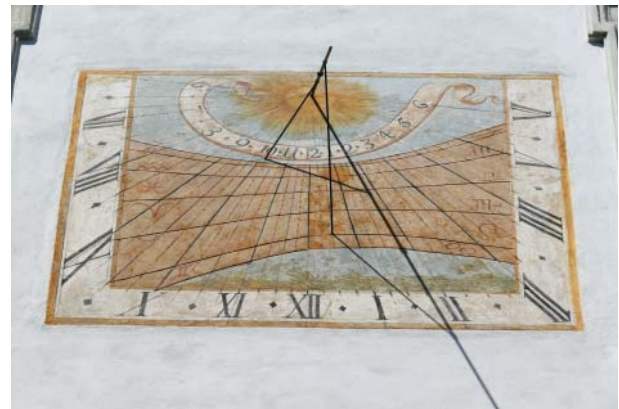


west



zuidwest





zuid

zuidoost

oost

noordoost

Leden *De Zonnewijzerkring*
Members *De Zonnewijzerkring*
Contributie / membershipfee 2011

Website: <http://www.de-zonnewijzerkring.nl>

Secretariaat: De Breekstraat 35
1024 LJ Amsterdam
☎ 020 – 637 1595

e-mail: secretaris@de-zonnewijzerkring.nl

Penningmeester: Mr. F.A. van Hallweg 3
1181 ZT Amstelveen
☎ 020 – 641 1034

e-mail: penningmeester@de-zonnewijzerkring.nl

ING-bank: 518837 t.n.v. *De Zonnewijzerkring*
(BIC: INGBNL2A. IBAN: NL02 INGB 0000 5188 37)

Amstelveen, 1 januari 2011

Geachte lid,

Zoals vele anderen met u zult u in januari 2011 erg druk zijn met alle mogelijke betalingen. Daarom is deze brief dan ook een geheugensteuntje om niet te vergeten de contributie voor het jaar 2011 à € 30,00 nog in januari 2011 over te maken op de hierboven genoemde rekening van *De Zonnewijzerkring* bij de ING.

!!! LET OP: CONTRIBUTIE IS PER 2010 VERHOOGD NAAR € 30,00 !!!

Uiteraard heeft de penningmeester geen bezwaar tegen een additioneel bedrag ten behoeve van de verenigingskas, deze zal dan als gift geadministreerd worden.

Leden die een machtiging tot incasso hebben opgestuurd aan de penningmeester hoeven niets te doen, hun contributie wordt automatisch begin februari 2011 van hun rekening afgeschreven.

Mocht u nog geen machtiging hebben afgegeven en dat wel willen neem dan even contact op met de penningmeester, liefst per email (emailadres bovenin deze brief).

Leden die een machtiging hebben afgegeven zien linksboven op hun adresetiket **MMM** staan.

Leden die via hun pc de bankzaken doen kunnen ook *zelf* een automatische overboeking doen met een frequentie van 1x per jaar. Op die manier heeft u het zelf helemaal in de hand.

Met vriendelijke groet,

Thibaud Taudin Chabot
Penningmeester *De Zonnewijzerkring*

Amstelveen, January 1st, 2011

Dear member,

This note is to remind you that the 2011 subscription fee of € 30,00 is now due.

For Euro bank transfers within the Euro-zone please use the IBAN and BICcode mentioned in the letterhead.

!!! Note that the subscription fee is changed since 2010 to € 30,00 !!!

If you are using an international transfer (non-Euro zone) through your own bank please check that you also pay *all the transfer costs* incurred by your payment.

As far as I know an other practical way is by mailing the amount to me in Euro-notes. **Please do not use any other currency** because of the bank commission for changing the money into Euro is high.

Please do not send a money order or cheque because the costs of cashing can be up to 40%.

Residents outside Europe are requested to add € 5,00 to the subscription fee in order to cover the higher postage. For further questions please contact me by email (email address above in the letterhead: *penningmeester*)

Yours sincerely,

Thibaud Taudin Chabot
Treasurer *De Zonnewijzerkring*

