



De Zonnewijzerkring

voor belangstellenden in de gnomonica

BULLETIN 08.1

INHOUD

nr. 96, januari 2008

Zomerexcursie naar Haarlem	F.W. Maes	3
Bijeenkomst te Utrecht 12 jan 2008	Secretariaat	6
Een zonnewijzeroute door Amsterdam-centrum	F.W. Maes	9
Symposium: The Dutch Telescope, 1550-1650	P.J.K. Louwman	10
Enkele losse berichtjes	Redactie	12
Winnaars van de X ^e "Shadows of Time"	H.J. Hollander	13
Cadran-Info nr. 15	A. van der Hoeven	14
Zonnewijzer met bol als schaduwgever (2)	F.J. de Vries	16
Een tube tandpasta en een brillenglas	J.A.F. de Rijk	19
De Tijdvereffening Benaderd (2)	F.H. Fockens	20
Zonnewijzer van Snellegem gerestaureerd	E. Daled	27
Verdwenen zonnewijzers	F.W. Maes	28
Wat bedoelde Vitruvius met zijn Analemma?	A.M. Griffiths	30
De zonnewijzer in het Frans Loenen-hofje	'Hofjeskrant'	40
Hora Naturalis: Antiek uur of Planetenuur?	F.J. de Vries	42
Maartbijeenkomst Utrecht naar 29 maart	Redactie	47
Computeranalyse zonnewijzer van Vijversburg	F.W. Maes	48
Zonnewijzers in Nederland	A.G.M. Bron	52
Literatuur 1584-1585	Maes, Theunissen, Verschuuren	56
Jaarcijfers 2007 en begroting 2008	J.G.T.M. Taudin Chabot	60
Contents of Bulletin 95, September 2007	R. Hooijenga	62
Ledenlijst per januari 2008	J.G.T.M. Taudin Chabot	65

De maartbijeenkomst te Utrecht is op 29 maart 2008 (*niet 22 maart*)

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

Contributie van de Kring : € 25.- per jaar, entree € 5.-.
Extra portokosten voor toezending buiten Europa: € 5.- per jaar.

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: NL51 PSTB 0000 5188 37
BIC: PSTBNL21

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.

ISSN 1383-388X

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

Bestuur:

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

Zomerexcursie 2007 naar Haarlem e.o.

Frans W. Maes

Het was dat Gerrit Sasbrink er in de rondvraag op 24 maart jl. naar vroeg, maar anders was de excursie van afgelopen zomer gewoon vergeten. Gelukkig wist ons daadkrachtig bestuur op de valreep nog een verrassende excursie uit de mouw te schudden, zodat we op 23 juni toch nog een prachtige dag hadden.

Het verzamelpunt was de voormalige "wachtkamer derde klasse" van het fraaie station Haarlem, waarin nu het café te vinden is. Het is het enige Jugendstil station van Nederland, met o.a. prachtige tegeltableaus.

Na de koffie met gebak werden we door organisatoren Hendrik Hollander en Dik de Groot via de achteruitgang naar de wachtende bus geleid. Van daaruit hadden we op het gras achter Het Dolhuys, Nationaal Museum van de Psychiatrie, de fraaie baluster-zonnewijzer Haarlem-6 kunnen zien staan, als hij niet kort na de restauratie in 1982 gestolen was.

De eerste stop was bij Teylers Hofje aan het Spaarne. Aan de binnenzijde boven de poort zagen we een zuidwestelijke zonnewijzer in een prachtige omlijsting, die juist onder handen genomen werd door de schilders. De op het noordoosten gerichte overbuurman, die een iets eenvoudiger vassing heeft, ving nog juist zijn laatste glimpje zonlicht (fig. 1). Door de verdiepte ligging van beide zonnewijzers zal er rond half tien (zonnetijd) een 'blinde vlek' in de gezamenlijke aanwijzing optreden.



Fig. 1. Hij deed het nog net, de noordoostelijke zonnewijzer Haarlem-1a in Teylers Hofje.

De volgende stop betrof het Hofje van Wilhelm van Heythuysen, aan de Haarlemmer Hout. Door een smal gangetje belandden we op de rustieke binnenplaats. De merkwaardig gevormde houten muurzonnewijzer is ca. 25° westafwijkend (fig. 2). Als dank voor de gastvrijheid werd de schaduwgever weer tot poolstijl gedraaid.



Fig. 2 Muurzonnewijzer Haarlem-4 in het Hofje van Wilhelm van Heythuysen.

In een grasveld langs de Laan van Angers rust een leistenen plaat, bijna 2 bij 2 meter en wel 25 cm dik, op een laag voetstuk. (fig. 3). In de steen de wapens van Haarlem, Angers en Osnabrück en het jaar van plaatsing, 1969. De zonnewijzer is gemaakt ter ere van de jumelage van de drie steden, door de beeldhouwer Maurice Pouzet uit Angers. Over de juiste uitspraak van die plaatsnaam waren de meningen verdeeld. Een ingewijde vertelde me naderhand: het is Anzjée.



Fig. 3. De vriendschaps-zonnewijzer Haarlem-14 zonder gnomon, na een buitje.

Via de Wijkertunnel belandden we in Heemskerk, bij Slot Assumburg. Nu is het een Stayokay hostel, de verjongde jeugdherbergen. Menigeeen pakte de brochure mee, die verbazingwekkend voordelig logies in buitengewone locaties bood. De zonnewijzer Heemskerk-2, een spierwitte marmeren plaat in de zijmuur van de voormalige oranjerie, was minder indrukwekkend. Lijnen en cijfers zijn wel gegraveerd, maar niet ingekleurd, waardoor hij slecht afleesbaar is.

De Velsertunnel voerde ons terug naar de zuidzijde van het Noordzeekanaal, en wel naar Bloemendaal. Langs de kerk, met de houten zonnewijzer Bloemendaal-1, wandelden we naar restaurant Vreeburg voor de lunch. Boven de ingang prijkt een moderne, kleurige zonnewijzer (fig. 4), waarvan helaas niemand paraat had dat hij in 1998 ontworpen is door Theo van Rhijn, met een spreuk van Marten Hugenholtz: "Voor zijn gasten is de waard, wat de zon is voor de aard". En hoe dat nu zat met die poolstijl voor het uur en die losse loodrechte gnomon voor de datum, daar kwamen de deskundigen niet goed uit...

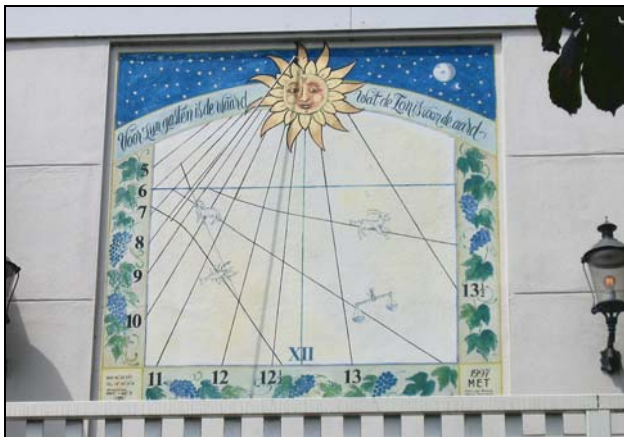


Fig. 4. Bloemendaal-2 prijkt boven de ingang van restaurant Vreeburg, aan het Kerkplein. Zou de poolstijl losgeraakt zijn van de steun?

Na de lunch konden we genieten van de stulpjes van materieel geslaagde landgenoten. De rustiek kronkelende lanen waaraan ze veelal lagen, gaf onze chauffeur ruime gelegenheid zijn stuurmanskunst te vertonen. Aan het huis "De Drie Turfjes" bewonderden we de westafwijkende houten zonnewijzer met zijn sierlijk bewerkte lijst van beschilderd houtsnijwerk (fig. 5). We mochten er kennelijk vrijelijk door de tuin dartelen.



Fig. 5. Zonnewijzer Santpoort-2 op het huis "De Drie Turfjes".

Het huis "Onder de Beuken" heeft in de gevelpunt een fraaie zuidwijzer, omringd door willekeurig geplaatste dierenriemtekens en andere versieringen (fig. 6).



Fig. 6. De fraai gedecoreerde zonnewijzer Aerdenhout-1 op het huis "Onder de Beuken".

Het klooster Alverna van de Zusters Franciscanessen is nu tevens een verzorgingshuis voor hulpbehoevende religieuzen.



Fig. 7. Muurzonnewijzer Aerdenhout-6 van klooster Alverna, nu neergevlijd in een perkje.

In de tuin ligt een grote ronde verticale marmeren zonnewijzer, horizontaal in twee helften gedeeld, schuin in een perkje (fig. 7). Aanvankelijk zat hij in de muur van een inmiddels afgebroken gedeelte van het klooster, die iets westelijk afwijkend geweest moet zijn. De poolstijl prikt nu bijna recht naar voren. Zuster Gonda liet ons niet vertrekken zonder de geschiedenis van het klooster en haar orde uit de doeken te hebben gedaan.

Via smalle, kronkelende laantjes kwamen we bij de zonnewijzer in mozaïek op de zijgevel van het huis Le Tigre, die net over de heg zichtbaar was (fig. 8). Het huis zou gebouwd zijn voor een zeeman (zeeheer?); het dakterras heeft wel wat van de brug van een schip.



Fig. 8. Mozaïek-zonnewijzer Heemstede-3 op het huis Le Tigre.

Terug naar Haarlem werden de wegen weer breder en rechter. Achter het "Huis met de

Beelden" troffen we een onvermoed kleinood: een dubbele armillosfeer "type Haarlem-3", bekroond met een windvaan (fig. 9). Die laatste zal in deze beschutte, door dicht bos omgeven achtertuin weinig functioneel zijn. De zonnewijzer vertoont nog steeds de foutjes die in *Zonnewijzers in Nederland* al gesignaleerd waren: de hulpschalen zijn verkeerd gemonteerd en ten dele foutief beschilderd. En er is sprake van enig achterstallig onderhoud, kan daaraan toegevoegd worden.



Fig. 9. Dubbele hoepelsfeer Haarlem-10 achter het "Huis met de Beelden".

Tot slot kwamen we vlakbij nog langs een niet geregistreerde hoepelsfeer voor verpleeghuis Zuiderhout. En die moet dat ook maar blijven.

Hendrik en Dik, nogmaals bedankt voor een mooie dag! Het enkele spatje viel in het niet bij de 20 mm regen die onze regenmeter deze dag verzamelde!

De foto's zijn van Volkert Hoogeland.



Afmeldingen

Ton Bron
Ferry Wilbrink
Lidy Schoorel

Aanwezig:
20 personen



Mededelingen

Dik de Groot:
Dik verwelkomt een nieuw lid bij de vergadering, namelijk Jan ten Böhmer

De Italiaanse wedstrijd

De uitslag van de 10^e Italiaanse Wedstrijd is bekend en Bote Holman heeft een onderscheiding ontvangen namelijk: "For the best work of the professionals (Bote Pieter Uboldus Holman), as decided in the contest rules, will be given a special mention reference". De uitreiking zal plaatsvinden op 20 april 2008 in Brescia (Noord Italië). Helaas is Bote niet op de vergadering aanwezig wegens ziekte. De aanwezigen ondertekenen een kaart om hem beterschap te wensen. We hopen Bote op de volgende vergadering te kunnen feliciteren.

Excursie en Lustrum

Dit jaar is het 30-jarige lustrum van de zonnepijzerkring. Idee kan zijn hier met de excursie aandacht aan te besteden. Aan de aanwezigen wordt gevraagd of hier ideeën voor zijn. Ad van der Hoeven: Er is een zonnepijzermuseum in Luik. Frans Maes geeft aan dat de collectie daar dicht op elkaar in twee ruimtes staat zonder veel begeleidende informatie. Hendrik Hollander stelt voor om de mogelijkheden bij de Estec in Noordwijk te onderzoeken. Verder nog geen besluiten hierover.

Overige Mededelingen:

Gemert

Het kasteel te Gemert heeft een mooi analemma (met spijkertjes) op de vloer. Het kasteel gaat verbouwd worden en de Zonnepijzerkring heeft de projectontwikkelaar Vesteda op de waarde van de zonnepijzer gewezen. Helaas trekt Vesteda zich terug uit het project. Dees Verschuuren zal het secretariaat een nieuwe contactpersoon aanwijzen, zodat de kring ook deze nieuwe partij op de zonnepijzer kan wijzen.

Legaat Haagen

De spullen die bij Dees Verschuuren staan kunnen worden opgeslagen in een ruimte die sinds december wordt gehuurd door de kring. Hendrik Hollander en Dees Verschuuren maken een afspraak over de datum dat de spullen zullen worden overgebracht.

Rien Spruyt heeft onderzoek gedaan naar mogelijke opslag van (delen van) het legaat bij musea of universiteitsinstellingen. Deze instellingen vragen onder andere dat het eigendom van het legaat overgaat naar de instelling. Het bestuur moet zich verder beraden hoe verder te gaan. Frans Maes merkt op dat het overdragen van (delen van) het legaat aan een instelling een goede zaak kan zijn wanneer het legaat hierdoor toegankelijk wordt.

Archief van het secretariaat bij Fer de Vries

Het secretariaatsarchief moet bij Fer weg. Hoe precies is nog niet duidelijk. Optie kan zijn om een deel naar het nieuwe secretariaat (Hendrik Hollander) te verhuizen en een deel op te slaan.

Dia's bij Wiel Coenen

Wiel heeft enkele dozen dia's staan die eigendom zijn van de Kring. Deze moeten nog geïnventariseerd worden. Waar deze het best opgeslagen kunnen worden is niet duidelijk.

Literatuurlijsten in het Bulletin

Ad van der Hoeven leest met veel plezier het bulletin, maar vindt de literatuurlijsten wat moeilijk verteerbaar. Zou het mogelijk zijn om deze lijsten per artikel in categorieën te rangschikken? Een discussie over de voor- en nadelen volgt. Welke categorieën? Hoeveel meer werk? Hoeveel meer ruimte? Ad van der Hoeven en Dees Verschuuren zullen hier later samen contact over hebben om te zien wat mogelijk is.

De vergadering wordt afgesloten en de volgende punten worden door de aanwezigen verder besproken.

Excursie Rupelmonde, België 1996

De secretaris van de Vlaamse Zonnewijzerkring vroeg in het laatste Bulletin of iemand nog foto's had van de geslaagde excursie in Rupelmonde in 1996. Peter Louwman heeft de foto's opgezocht en zal kopieën hiervan naar het Belgische secretariaat sturen. Hij laat de foto's tijdens de vergadering rouleren.

Zonnewijzer Buikslotermeerplein Amsterdam Noord

Wiel Coenen heeft het Buikslotermeerplein in Amsterdam Noord bezocht. Hier heeft een grote pleinzonnewijzer gestaan (rond 1991). Wiel laat foto's zien. Naar idee van de aanwezigen kan deze wijzer niet goed gewerkt hebben, maar hij ziet er mooi uit. De wijzer moest onder andere weg omdat kinderen klem konden raken in de uitgespaarde letters. Wiel heeft contact gezocht met de deelraad over herplaatsing van de zonnewijzer aangezien er veel verbouwd wordt in de omgeving van het plein. Er heeft nog geen gesprek met de deelraad plaatsgevonden... wordt vervolgd.



Sundial Trail Amsterdam/ Zonnewijzerpad Amsterdam

Frans Maes heeft een wandeling in Amsterdam gemaakt langs een groot aantal zonnewijzers. Het geheel is op de site van Frans te vinden: www.fransmaes.nl/sundials/amsterdam. Het ziet er prachtig uit en Frans laat de verschillende zonnewijzers zien.

Perspectief Tool van tekenprogramma's als Paintshop Pro

Frans Maes heeft de perspectief-tool van Paintshop Pro onderzocht. Wanneer een vierkantje op papier onder een willekeurige hoek gefotografeerd wordt ziet men een onregelmatige vierhoek. Met de perspectief-tool kan deze vierhoek weer tot het oorspronkelijke vierkant vervormd worden. Dit is handig wanneer bijvoorbeeld een zonnewijzer gefotografeerd is die hoog aan de muur hangt. Met gebruik van de tool zou men de foto kunnen omvormen zodat het lijkt alsof men recht voor de wijzer stond. Frans heeft gevonden dat de tool een afwijking van 3% introduceert. Hij vraagt zich af of iemand weet wat het algoritme achter de tool is. De aanwezigen kunnen Frans niet helpen. Wanneer iemand hier meer van weet: neem contact op met Frans Maes.

Winterboog foto's, Hâfir en Wetenschapsquiz

Fer de Vries laat 2 mooie foto's van een winterboog zien. Dit is een foto van de zonnegang op de winterwende [zie de kop van dit artikel]. Verder is Fer de Wetenschapsquiz voor families opgevallen. Zonnewijzerkringbestuurslid Ruud Hooijenga heeft hier in meegespeeld tot de finale aan toe. Helaas heeft Ruud niet gewonnen. In de quiz was een plaatje van een zonnewijzer op een prikbord geplakt. Het was een hâfir die door de programmamakers van de site van de Zonnewijzerkring gehaald was!

Granieten zonnewijzer

Fer de Vries heeft een foto van een granieten zonnewijzer. Hij heeft ondersteuning geleverd bij het ontwerp van de wijzer. Het werkt met twee lichtspelen die haaks op elkaar staan. Hierdoor is gedurende de hele dag minstens één lichtpleet werkend. Hoewel het ontwerp al vier jaar geleden klaar was, is de zonnewijzer nu pas gemaakt. Hij ziet er prachtig uit.



KNMI eindejaarsgeschenk en Agenda

Hendrik Hollander laat een kunstagenda 2008 zien. In de agenda is per week een mooie foto van een kunstwerk opgenomen. De voorkant van de agenda is een zonnewijzer waaraan Hendrik ondersteuning heeft gegeven bij het ontwerp.

Ook laat Hendrik het kerstgeschenk van het KNMI zien dat hij voor hen gemaakt heeft. Het is een messing gegraveerde spinzonnewijzer met het logo en lettertype van het KNMI. Het zit met gebruiksaanwijzing in een doos van ongeveer 10x10x10cm. Alle medewerkers en relaties van het KNMI hebben een dergelijk zonnewijzer ontvangen.

Een zonnwijzerroute door Amsterdam-centrum

Frans W. Maes

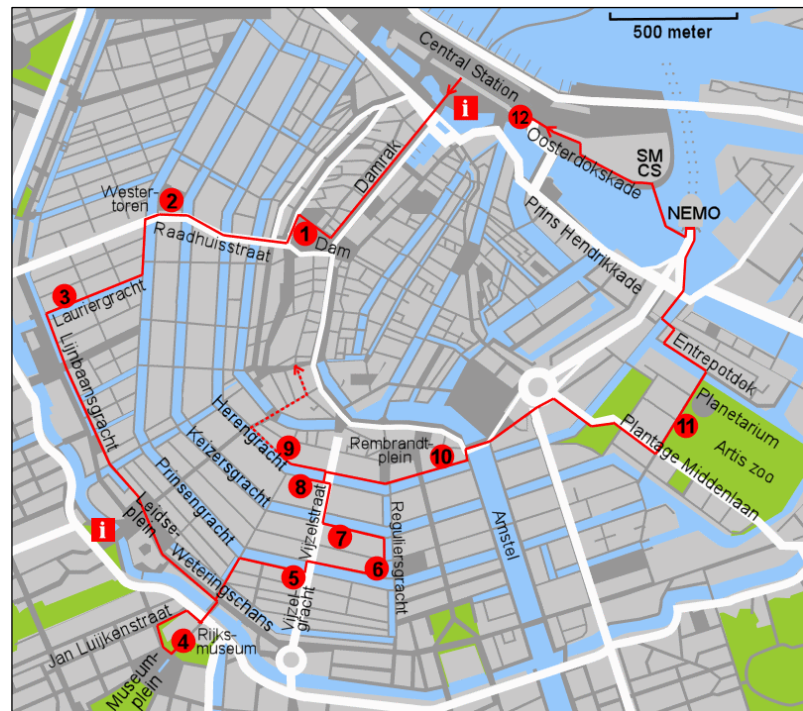
Als je op vakantie bent in een vreemde stad zie je soms links of rechts wel eens een zonnwijzer. Maar de stadswandeling die je bij het Bureau voor Toerisme hebt gekregen, vermeldt ze zelden. Dus je loopt je dan toch af te vragen - althans, zo vergaat het mij vaak - of je niet net die spectaculaire zonnwijzer mist, die even opzij van de route ligt. Soms kun je je via boeken of internet voorbereiden. *Sundials on the Internet* heeft zelfs een groot aantal *sundial trails* verzameld [1]. Soms betreft dat inderdaad een route, zoals in Barcelona of Londen, maar soms ook alleen maar een opsomming.

Enige tijd geleden vroeg een buitenlandse zonnwijzercollega die een paar dagen naar Amsterdam ging of daar nog aardige zonnwijzers te zien waren. Het kostte me toch wat moeite om daar een goed antwoord op te geven. Moeite die een meer structurele presentatie van Amsterdamse zonnwijzers verdiende. Toen ik onlangs dan ook een paar dagen in Amsterdam kon doorbrengen, heb ik de gegevens aangevuld met foto's en route-informatie en die in een website verwerkt [2]. Vooralsnog alleen in het Engels.

De route is in 12 etappes verdeeld (zie kaartje). De website vertelt wat er onderweg en ter plaatse te zien valt, aan zonnwijzers en een beetje eromheen. Acht zonnwijzers zijn vanaf de openbare weg te zien. Acht andere, meest in besloten tuinen van grachtenhuizen, kunnen ook bezichtigd worden, soms alleen onder kantooruren en meestal gratis. Hieronder zijn het Museum Van Loon, met de bekende blokzonnwijzer van de Stania State in Oenkerk, en het Planetarium in Artis, met de moderne zonnwijzer voor kloktijd van Thibaud Taudin Chabot.

Ook presenteert de website enkele zonnwijzers die niet op de route liggen maar toch interessant zijn, of die tijdelijk niet te zien zijn. Bij die laatste is de zonnwijzer van David Coster van rond 1720-1730, de eerste met tijdsvereffeningslussen op elk uur [3]. Die is van het Rijksmuseum, maar wegens de verbouwing tijdelijk in depot. Ook het schilderij van Hendrik Keun uit 1772 van de tuin van Keizersgracht 524 met hoepelsfeer [4] komt ter sprake.

Omdat je, wandelend langs de Amsterdamse grachten, de website niet kunt raadplegen, kun je een routebeschrijving downloaden die afgedrukt kan worden als een handzaam gidsje in het formaat A5. Naar keuze met of zonder kleurenillustraties.



De route is op zichzelf compleet, met het begin- en eindpunt bij het Centraal Station. Maar ik ga ervan uit dat bezoekers in eerste instantie voor de 'grote' bezienswaardigheden van Amsterdam komen, zoals het Anne Frank Huis en het Van Gogh Museum. Onderweg kan men dan zijn route aanvullen met een of meer zonnwijzers.

Referenties

1. Sundials on the Internet: www.sundials.co.uk.
2. Website www.fransmaes.nl/sundials/amsterdam.
3. M.J. Hagen, De zonnwijzers van David Coster, Bull. XII, 1982, p. 553-588.
4. W. Coenen, Amsterdamse grachtentuinen, een oase in de stad, Bull. 1995 nr. 3, p. 18-19.





"THE INVENTION OF THE DUTCH TELESCOPE. ITS ORIGIN AND IMPACT ON SCIENCE, CULTURE AND SOCIETY, 1550-1650"

**Symposium held at the ROOSEVELT ACADEMY Middelburg,
(International Honors College of Utrecht University),
Thursday 25 – Saturday 27 September 2008
in Middelburg, The Netherlands
(The cradle of the Dutch telescope)**

***Organized in cooperation with the Huygens Institute for the History of Literature and
Science of the Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences, The Hague***



In September 2008 it will be exactly 400 years ago that the Dutch spectacle maker Hans Lipperhey travelled from Middelburg, the capital of the Province of Zeeland, to The Hague, the seat of the States General, then the governing body of the Dutch Republic, to apply for a patent for 'a certain instrument for seeing far'. Lipperhey's application is the oldest known record anywhere in the world of an actual and usable telescope, an instrument that has changed the world in many respects: both the telescope and the microscope (an instrument developed directly from the telescope) have been of vital importance for military, navigational and scientific use.

During his stay in The Hague the spectacle maker demonstrated the telescope to the Stadholder, Prince Maurits of Orange, and several other court officials and diplomats, who had gathered in this city for a peace conference. In this diplomatic context the vital importance of the telescope was grasped immediately. The news of the new strategic "spyglass" spread throughout Europe like wildfire. As a result, Lipperhey was ordered to produce several telescopes. A patent was, however, not granted, as Lipperhey's invention was disputed, for instance by his fellow-citizen Sacharias Jansen and by Jacob Metius of Alkmaar. However, within less than six months after Lipperhey's

demonstration in The Hague, the telescope was in the possession of the most important European authorities: at least one telescope was owned by the States General; another was held by their commander-in-chief; a third and a fourth had been sent to the French King and his prime minister; another instrument was in the hands of the governor of the Spanish Netherlands, and even the Pope in Rome had received a telescope, a gift from one of the Vatican diplomats.

The significance of the instrument increased further when, starting in 1609, Galileo Galilei used more powerful telescopes of 'Dutch design' in Italy for his astronomical discoveries. Of these the satellites of Jupiter are the most famous. Now the telescope also had become a major tool for astronomy.

In 2008 The Netherlands will celebrate this landmark in the history of Western culture with a number of activities, one of these will be the symposium held in Middelburg, the cradle of the Dutch telescope: an instrument with a convex objective lens and a concave eyeglass.

In the Middelburg symposium several internationally renowned historians of science, cultural and intellectual historians, historians of literature, archaeologists and other scholars in the field of historic scientific instruments will reflect on the historic importance of the instrument in the first years of its existence.

Recent insights in the prehistory of the telescope and the production and distribution of glass technology will allow this interdisciplinary group of scholars to shed new light on the cultural, technical, and scientific circumstances that led to the construction of the instrument. Speakers will place the invention of the telescope within the economic, political, and religious contexts of the emerging Dutch Republic, Middelburg and the Province of Zeeland to respond to the question of why it took place in Middelburg in September 1608. Recent finds of early 17th-century telescopes will contribute to our understanding of the enormous impact of the Dutch telescope in science, culture and society, from its use for navigational purposes on VOC ships, its attractiveness as an object worthy of mercantile and princely collections, its metaphorical use in early modern literature to its revolutionary impact in optics, astronomy and cosmology.

Invited speakers

- Klaas van Berkel (Groningen University)
- Mario Biagioli (Harvard University)
- Marvin Bolt (Adler Planetarium, Chicago)
- Daniëlle Caluwé (Free University Brussels)
- Floris Cohen (Utrecht University)
- Sven Dupré (Ghent University)
- Rob van Gent (Utrecht University)
- Albert van Helden (Emeritus Utrecht University & Rice University)
- Vincent Ilardi (University of Massachusetts)
- Michael Korey (Mathematisch-Physikalischer Salon, Dresden)
- Antoni Malet (Universitat Pompeu Fabra, Barcelona)
- Jan Parmentier (Ghent University)
- Eileen Reeves (Princeton University)
- Mark Smith (University of Missouri)
- Katrien Vanagt (Twente University)
- Rienk Vermij (University of Oklahoma).
- Rolf Willach (Independent Scholar, Switzerland)

Organizing Committee

- Albert van Helden, Albert Clement, Sven Dupré, Peter Louwman, Rob van Gent, Huib Zuidervaart

Potential participants can subscribe to the conference through the website www.roac.nl of the ROOSEVELT ACADEMY in Middelburg, Zeeland. Address: Lange Noordstraat 1, NL-4331 CB Middelburg, The Netherlands, or by sending an e-mail to:

Dr. Huib J. Zuidervaart

Huygens Institute (KNAW), P.O. Box 90.754, 2509 LT The Hague (The Netherlands).

E-mail: Huib.Zuidervaart@huygensinstituut.knaw.nl

For hotel information in Middelburg, see: www.hotels.nl/nl/Middelburg

For other celebration-activities concerning the invention of the telescope in The Netherlands, see the website of the Public Observatory "Philippus Lansbergen", Middelburg: www.lansbergen.net, or: www.inventionofthetelescope.eu

Enkele losse berichtjes

Uit de Sundial Mailing List:

From: Fred Sawyer
To: [Sundial List](#)
Sent: Thursday, January 17, 2008 5:12 PM
Subject: NASS Conference Date

A message for anyone interested in attending the NASS conference:

The next annual NASS conference will be held **Aug. 7-10, 2008 in St. Louis, MO**. Mark your calendars!

Fred Sawyer

Eric Daled schrijft ons:

De oproep voor foto's in het Bulletin 07.3 heeft enkele welkome reacties opgeleverd. Een woordje van dank lijkt me dus vanzelfsprekend!

Met onze Waalse vrienden gaat het ook goed (op zonnewijzergebied althans...), zoals je kan zien op onze gezamenlijke drietalige website www.gnomonica.be waarop nu reeds meer dan 300 Belgische zonnewijzers te zien zijn (Brussel, Vlaanderen en Wallonië).

Zonnige groet,

Eric

Een tip van Thibaud Taudin Chabot:

een link voor het rubriekje interessante links:
<http://users.pandora.be/suncycle/>



De maartbijeenkomst in Utrecht is op 29 maart 2008
(dus *niet* op 22 maart)

Alle data nog eens bij elkaar:

29 maart	Bijeenkomst
21 juni	Excursie
20 september	Bijeenkomst

Aanvang van de bijeenkomst: om 13:30 uur
Adres: Zalencentrum "Vredenburg 19", Vredenburg 19, 3511 BB Utrecht, tegenover het Muziekcentrum. Telefoon 030 – 310 068.

Hallo Allemaal,

Ik had Dik al even aan de lijn. Bijgaand de uitslag van de 10e Italiaanse wedstrijd.

Bote Holman krijgt een Special mention reference. Dus Nederland is weer goed vertegenwoordigd!

Ik mail Bote alvast mijn persoonlijke felicitaties, Dik zal dat ook vanuit het bestuur doen.

Hendrik Hollander

**THE WINNERS OF THE "SHADOWS OF TIME" CONTEST
X YEAR
INTERNATIONAL CONTEST FOR SUNDIAL MAKERS
by Serafino Zani Study and Research Center and Brescia Amateur Astronomer Union**

The committee for the contest "Shadows of time", which met on November 10th, 2007, in the School "Collegio Pio X" of Treviso, examined the works presented and decided to give the prize as follows:

- 1) Simone Bartolini of Scandicci (Firenze, Italy).
- 2) Bernard Rouxel of Quimper (France).
- 3) Mario Rossero of Villarfocchiardo (Torino, Italy).

The Committee wants to give special notes to the following entrants (alphabetic order): Adelmo Eliogabili of Imola (Bologna, Italy); Mario Anesi of Torino (Italy); Jean Pakhomoff of Marseille (France); Renzo Righi of Correggio (Parma, Italy); Joel Robic of Bruz (France); Jan Zeman of Borsof (Czech Republic).

Among the professionals the committee select the work of Bote Pieter Uboldus Holman (Ootmarsum, The Netherlands). The committee wants to signal also Yves Opizzo and Christian Tobin of Haigerloch (Germany).

Prizes

The prize, as decided in the contest rules, are given to the first three entrants: 1) Simone Bartolini; 2) Bernard Rouxel; 3) Mario Rossero. The prize will be a complete collection of the sundial publications of Brescia Amateur Astronomer Union and the CD Rom with the images of the best works of the ten issue of the contest. Each winner will receive also a gift given by Serafino Zani Study and Research Center.

For the best work of the professionals (Bote Pieter Uboldus Holman), as decided in the contest rules, will be given a special mention reference.

The awarding of prizes will take place in Brescia (North of Italy) on April 20th, 2008, 11 a.m. (date and hour to be confirmed), at Saint Paterio Church, Museum of Mille Miglia, Saint Eufemia. The detailed program of April 20th and other informations about the results of the contest will be published as soon as possible on the site www.astrofilibresciani.it

The closing date for the XI issue of the contest will be June 30, 2009. Send all documents required to enter the next contest to: Centro Studi e Ricerche Serafino Zani, Via Bosca 24, 25066 Lumezzane (Brescia) - tel. 30 87 21 64 - Fax 30 87 25 45, osservatorio@serafinozani.it, www.astrofilibresciani.it

Anders dan wij, heeft onze Franse zustervereniging de Commission des Cadrans Solaires, ondervereniging van de Société Astronomique de France, ervoor gekozen haar zonnewijzerbulletin op een modern medium te zetten, namelijk een compact disc. Het zal duidelijk zijn dat deze methodiek veel voordelen boven gewoon bedrukt papier biedt zoals afhandeling, opslag en verzending; maar persoonlijk vind ik het lezen vanaf een beeldscherm toch bezwaarlijker dan vanaf een blad papier. Men kan hier tegen in brengen om het dan maar lokaal uit te printen maar dan verliezen we toch weer een gedeelte van de geclaimde voordelen. Het lezen van dit bulletin heeft me evenwel veel genoeg verschaft vanwege de kwaliteit van de artikelen, de veelheid van onderwerpen, de illustraties, en de toegankelijkheid. Aangezien sprake is van uitgave no. 15 bij een frequentie van tweemaal per jaar, heeft men in Frankrijk al een aantal jaren ervaring met deze methode van verspreiding; een en ander moet dus naar tevredenheid functioneren.

De veelheid van onderwerpen laat zich misschien het beste als volgt indelen:

- verslag van de laatste vergadering met een opkomst van 50 man. Dit aantal valt mij een beetje tegen gezien de omvang van de bevolking, maar anderzijds ook weer niet vanwege de afstanden in het land.
- een aantal historische en archeologische onderwerpen waarbij de diepgang en de bestede zorg aan het vooronderzoek past in de traditie van interesse voor het Franse en ander patrimonium.
- een aantal theoretische verhandelingen, en als laatste
- nieuwe geïnstalleerde zonnewijzers, nieuwe concepten en wat dies meer zij.

Laten we beginnen met de historisch-archeologische onderwerpen:

- **De Kosmograaf bij de abdij van Soreze in het departement Tarn**

De auteur begint met een brief uit 1861 aan de president van Frankrijk van ene mijnheer Ouvriere, uitvinder en civiel ingenieur, met het verzoek zijn creatie, de Kosmograaf van Soreze, op te nemen in de lijst van officiële Franse monumenten waardoor dit monument voor het nageslacht bewaard zal blijven. Dit monument is van enorm belang, zoals de briefschrijver zelf zegt, voor de instructie van het publiek over de kosmos en verklaart begrippen als meridiaanvlak, equatorvlak, zonnetijd, sterrentijd, solstices, equinox, en seizoenen, en is bovendien nog een polaire zonnewijzer.

- **Het Observatorium van Jaipur**

Dit observatorium in India is geïnstalleerd in 1718 door ene Maharadja Singh (1688 -1744) en bestaat uit een twintigtal enorme zonnewijzers. Speciale aandacht wordt in dit artikel aan een twaalfstal equatoriale zonnewijzers gewijd, de zgn. Rasivalayas, die opvallen doordat de schaduwwerpers in afwijkende mediaanvlakken vallen. Waarvoor dienden deze zonnewijzers en hoe ging men te werk? In de vorm van een hypothese worden antwoorden beschreven.

- **Het Probleem van Zarbula**

Zarbula was een bekende Franse zonnewijzermaker in de 19 eeuw en van zijn hand zijn nog een aantal exemplaren bekend, die op het uurlijnveld vaak punten en hulplijnen te zien geven. Men neemt aan dat Zarbula deze hulplijnen en punten gebruikte om de uurlijnen te construeren. In dit artikel worden enige mogelijke oplossingen beschreven.

- **Gnomonica van Athania Kircher** (geboren Fulda – overleden in Rome 1680)

Deze Duitse geestelijke, een universele geleerde, heeft een aantal boeken geschreven over astronomie, niet altijd vrij van astrologische smetten, waaruit de auteur meent af te kunnen leiden dat hij de eerste horizontale zonnewijzer beschreven heeft. In het Vaticaan zijn een tweetal zonnewijzerpanelen van Kircher bewaard gebleven die een niet direct te verklaren lijnenpatroon vertonen. De auteur beschrijft de astronomie van Kircher en gaat in op de genoemde panelen.

- **De eerste Gnomonische Restauraties**

De Pruisische Keizerlijke Academie van Wetenschappen is in de 19e eeuw begonnen met alle

Romeinse inschriften te catalogiseren. Dat heeft geleid tot een dertigtal boeken waarvan deel 13 de Latijnse inschriften in Frankrijk en Duitsland bevat. De auteurs beschrijven hoe Romeinse zonnewijzers waarvan gedeelten verdwenen zijn met behulp van informatie uit deel 13 weer gecompleteerd konden worden.

- **Een canonieke zonnewijzer met elf secties**

Een canonieke zonnewijzer kent, zoals het boek van Rohr ons leert, twaalf secties. Recentelijk werd in de Bourgogne een dergelijke zonnewijzer gevonden. De auteur, gefascineerd door het afwijkende aantal, beschrijft het resultaat van zijn onderzoek.

- **De Zonnewijzer van Birlinghoven bij Bonn**

Naar mijn smaak is dit een van de mooiste zonnewijzers die ik ken. Het artikel geeft een beschrijving. Deze zonnewijzer wordt ook in het boek van Rohr behandeld en is ook in onze vergadering van 22 september 2007 besproken.

- **Een Universeel Zonnekompas**

De inleiding van deze bijdrage begint als volgt: “Het is een gnomonische reis naar de eeuwen van de Verlichting die ik U voorstel. Wij zullen ervan terugkomen met een origineel instrument dat ons in staat stelt ons te oriënteren in de wereld.” De schrijver gaat te rade bij de Encyclopedisten -17 delen plus 4 supplementair - en vindt daarin bijdragen van H. Lambert, ons allen bekend, over een hoogtezonnepijzer en een azimutmetend instrument. Gecombineerd vormen deze instrumenten een universeel gnomonisch kompas. De auteur toont het ons aan met een modelopstelling.

Theoretische onderwerpen:

- **Zonnewijzers zonder Stijl (schaduwwerper)**

Een beschouwing over de horizontale en verticale cilindrische zonnewijzers ontworpen door J. Robic en hoe deze te hanteren en af te lezen zijn.

- **Bifilaire Zonnewijzers**

Het lid van de zonnewijzercommissie Mr Collin bestudeert sedert jaren dit type zonnewijzers, heeft daarover gepubliceerd en buitenlandse artikelen vertaald. Onlangs heeft hij al dit werk opnieuw samengevat en aan de Commissie aangeboden. De schrijver geeft in dit bulletin een samenvatting, bestaande uit drie hoofdstukken: bifilaire zonnewijzers, verscheidene artikelen, en buitenlandse vertalingen. Het lijkt mij dat iemand die zich meer dan normaal voor dit onderwerp interesseert niet om deze omnibus heen kan, temeer daar het geheel van een uitgebreide literatuurindex voorzien is.

- **Analematisch Polair Vlak met Astroïde**

Deze nogal cryptische omschrijving lijkt bij nadere bestudering de titel van een artikel betreffende Parent Zonnewijzers. Het bijzondere is dat hier gebruik gemaakt wordt van schaduwwerpers met de vorm van een Astroïde. Op de keper beschouwd is dit toch niet heel nieuw.

Nieuwe Geïnstalleerde Zonnewijzers en Aanverwante Zaken:

- Duitsland. Op de Theaterplatz in Aschaffenburg is een zonnewijzer geplaatst die als de nacht valt en de zon verdwijnt een projectie van een uurlijnenpatroon op het plaveisel werpt met daarin een lichtstreepje dat de klokkentijd aangeeft. Technisch interessant, maar is dit een zonnewijzer?
- Een enorme zonnewijzer in aanbouw bij het gymnasium Freiherr von Stein in Munster
- Een commissie van de CCS houdt zich bezig met het in een bestand onderbrengen van alle bekende zonnewijzers. Men kent nu internationaal 6000 zonnewijzer in 66 landen, bijv. Italië 3181, België 121, en Nederland 61. Dit laatste aantal werpt vragen op.
- Nieuwe Zonnewijzers in Frankrijk in fresco op de muur aangebracht en andere, met bouwaanwijzingen en een polaire zonnewijzer met plat vlak met een schaduwwerper bestaande uit een kwartcirkel die een datum en uurlijnenpatroon te zien geeft bestaande uit parallelle rechte lijnen. Voor mij is dit een nieuwe en onbekende variant.
- Aan het geheel van artikelen zijn nog een aantal interessante en mooie afbeeldingen toegevoegd, waarbij niet onvermeld mogen blijven de prachtige zonnewijzer op de sterrenwacht in Essonne, en de monumentale zonnewijzers van Majorca.

Onze editor Ruud Hooijenga wilde een tuintafel (laten) maken met aan de bovenzijde daarop een zonnewijzer. Inspiratie vond Ruud o.a. in een foto van een tuintafel ¹⁾ met daarop een analemmatische zonnewijzer en waar een wijnfles als wandelende gnomon wordt gebruikt.

Maar zijn plan veranderde na lezing van het artikel ²⁾ in ons bulletin over een zonnewijzer met een bol als schaduwgever. Zijn uiteindelijke wens werd een ronde tuintafel met daarop een zonnewijzer waar een biljartbal als schaduwgever dienst doet. Ruud vroeg mij zo'n zonnewijzer te tekenen.

De zonnewijzer moest voorzien worden van uurlijnen voor zomertijd en van een datumlijn voor 9 april.

De tijd wordt dan afgelezen waar de zijkant van de schaduwellips van de biljartbal de uurlijn raakt en de datum waar de top van de schaduwellips de datumlijn raakt.

In het al genoemde artikel ²⁾ is te lezen hoe de zonnewijzer kan worden ontworpen. Er is daar gebruik gemaakt van een combinatie van het construeren van de uurlijnen met passer en liniaal en van het berekenen van datumlijnen met een computerprogramma.

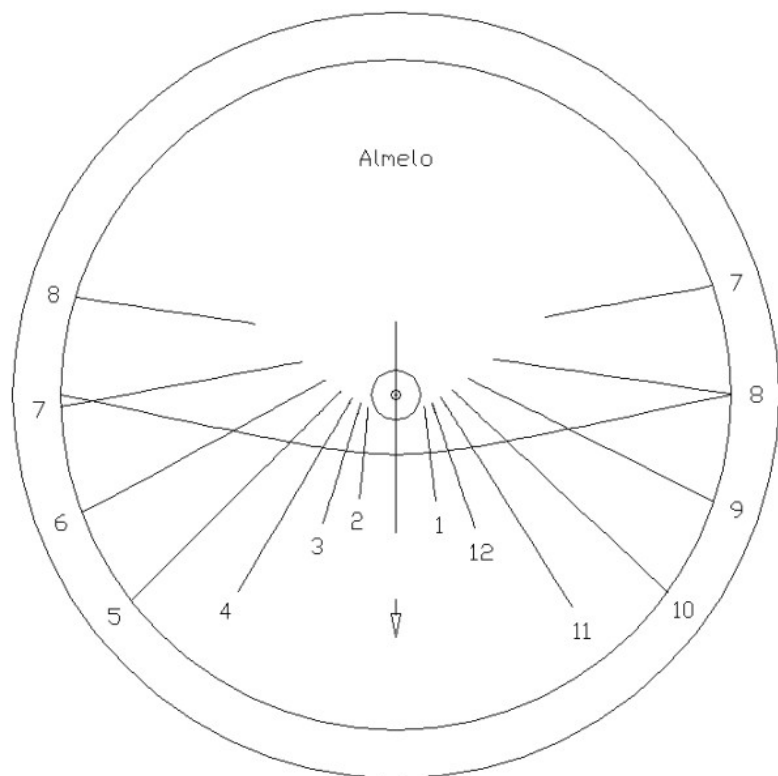
Op deze manier is een eerste ontwerp voor zo'n zonnewijzer op een tuintafel getekend zij het dat niet met passer en liniaal is gewerkt maar met een tekenprogramma.

- Construeer alle uurlijnen (voor zomertijd) waarvoor een zijkant van de schaduwellips als afleespunt fungeert.
- Construeer voor de solstitia datapunten op de uurlijnen om de juiste lengte van die uurlijnen te bepalen.
- Bereken een speciale datumlijn (voor 9 april) waar de top van de schaduwellips als afleespunt fungeert.
- Voeg urcijfers en tekst toe naar wens.

Het is erg leuk en leerzaam om dit voor 14 uurlijnen en 1 datumlijn uit te voeren en zo is het patroon voor de zonnewijzer op de tuintafel tot stand gekomen.

Weer een leuk project tot een goed einde gebracht.....

Figuur 1.
Het ontwerp voor de zonnewijzer **op** de tuintafel.
Noord is onder.



Maar toen meldde Ruud dat er een complicatie was opgetreden.

De tuintafel heeft een doorzichtig

blad van glas en er werd hem geadviseerd om het zonnewijzerpatroon aan de gematteerde onderkant te graveren in plaats van aan de bovenkant.

De biljartbal komt dan in feite boven de uiteindelijke zonnewijzer te staan en er treedt lichtbreking op voor het deel dat de lichtstraal door glas gaat. Alle lijnen zullen vervormd worden en alle punten

moeten verschoven worden. Het moet via construeren te doen zijn maar dat wordt een tijdrovend karwei. Dit was aanleiding om op zoek te gaan naar formules om de uurlijnen punt voor punt te kunnen berekenen. En het viel alles mee om de nodige formules daarvoor uit een constructie af te leiden. (*Zie addendum voor de formules.*)

Voor de uurlijnen voor de zonnwijzer aan de bovenkant van de tafel, waar de zijkant van de schaduwellips voor de aflezing wordt gebruikt, kan het volgende worden beredeneerd.

Het uurvlak van een bepaald uur wordt zo geplaatst dat het raakt aan de bol.

Waar dit uurvlak het zonnwijzervlak snijdt ligt de uurlijn voor dat uur.

Het raakpunt van de bol en het uurvlak wordt opgevat als het eindpunt van een gnomon op het zonnwijzervlak. Voor elk uur is er een andere gnomon nodig waarvan de plaats en de lengte moet worden bepaald. Dan is voor die gnomon de uurlijn te berekenen en te tekenen.

- Bepaal voor elke uurlijn de plaats en lengte van de gnomon.
- Bereken voor elke uurlijn in een serie zonnedeclinaties tussen -23.5 en 23.5 graad het schaduwpunt van die gnomon. Dit kan met bestaande computerprogramma's als ZW2000 en andere.
- Bepaal of een schaduwpunt reëel is, d.w.z. de zon moet boven de horizon staan.
- Teken de uurlijn door deze punten.

Met deze methode wordt automatisch bepaald hoe lang de uurlijn moet zijn.

Zo kan de zonnwijzer voor de bovenzijde van het tafelblad door alleen berekening worden getekend.

Uiteraard berekent een computerprogramma de gnomons die voor de 14 uurlijnen in deze zonnwijzer nodig zijn en een ander programma zoals ZW2000 tekent dan die 14 uurlijnen.

Met knippen en plakken zijn deze uurlijnen dan aan elkaar te breien tot het gewenste patroon.

(*Dit is alleen in gedachten uitgevoerd, niet in werkelijkheid.*)

Maar nu moet nog het deel waar de lichtstraal door glas gaat worden toegevoegd.

Bovenstaande procedures geven ons waar elk punt van een uurlijn op de bovenzijde van het tafelblad ligt.

Daar denken we het eindpunt van een gnomon met een lengte die gelijk is aan de dikte van het tafelblad. Die gnomon staat in feite dus op de onderzijde van het tafelblad.

Met toevoeging van een routine om de nieuwe richting van de lichtstraal in het tafelblad te bepalen is dan het uiteindelijke punt aan de onderzijde van het blad te berekenen en te tekenen.

En uiteraard doen we dit alles tegenwoordig in een computerprogramma.

De basis daarvoor bevond zich al op mijn computer toen ik enkele jaren geleden een zonnwijzer achter dubbel glas wilde berekenen.

Nu is het een kwestie van de hier toegepaste formules aan dat programma toe te voegen en de zonnwijzer kan geheel automatisch worden berekend en getekend.

De tuintafel van Ruud is dan ook de aanleiding geweest om een artikeltje over de zonnwijzer achter dubbel glas in het vorige bulletin te publiceren.³⁾

In werkelijkheid is het tafelblad slechts 10 mm dik en is de vervorming en verschuiving door de lichtbreking van het lijnenpatroon niet eens zo erg groot. Maar het verschil tussen het patroon aan de boven en onderzijde van het tafelblad is duidelijk zichtbaar (zie fig. 2, volgende pagina).

Literatuur.

- 1) Foto van een tuintafel met analemmatische zonnwijzer, maker onbekend, bulletin van De Zonnwijzerkring nr. 93, januari 2007.
- 2) Fer de Vries, Zonnwijzer met een bol als schaduwgever, bulletin van De Zonnwijzerkring nr. 92, september 2006.
- 3) Fer de Vries, Zonnwijzer achter dubbel glas, bulletin van De Zonnwijzerkring nr. 95, september 2007.

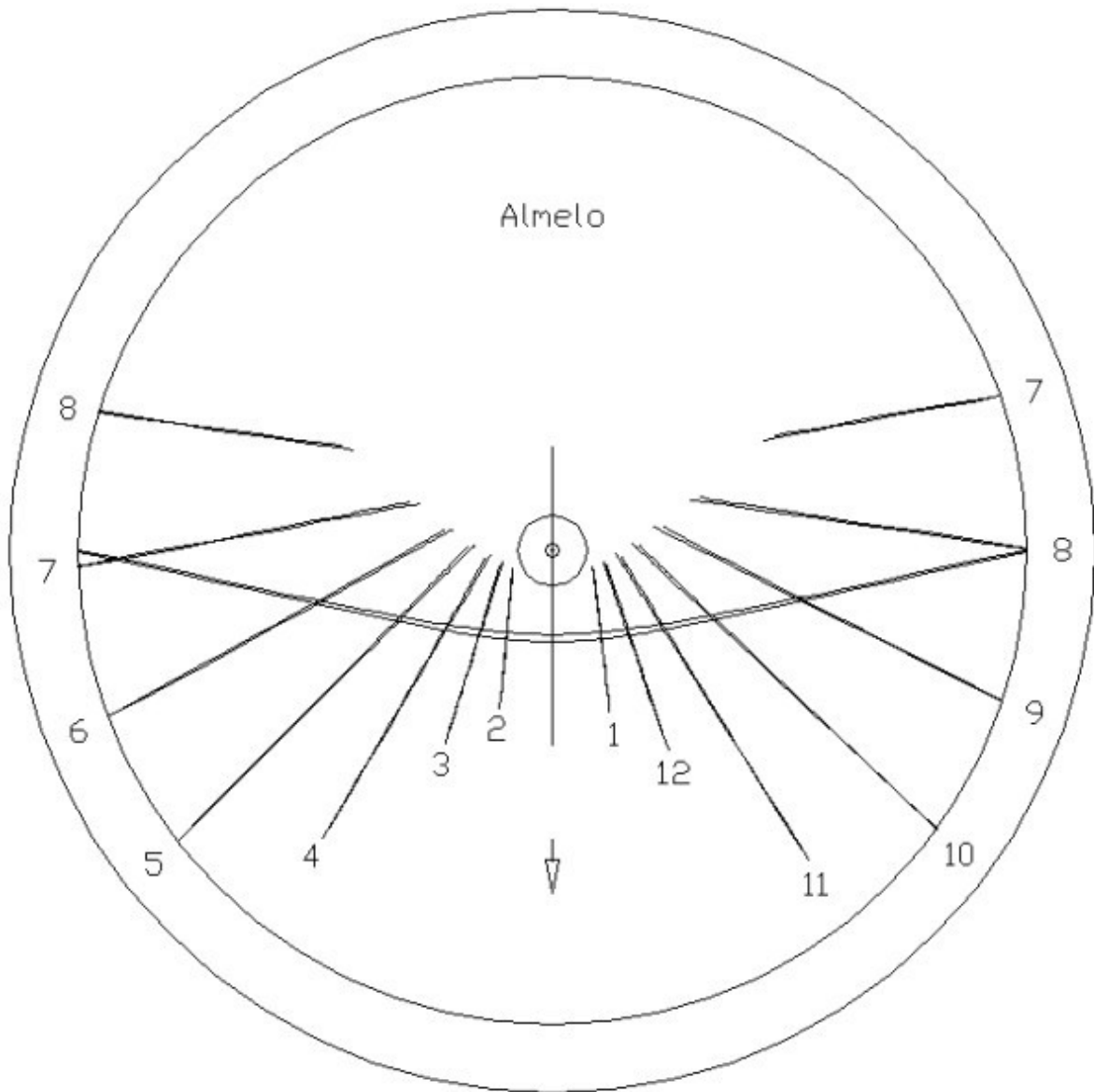


Fig. 2. Beide patronen van boven af gezien.

Addendum

Het bepalen van het raakpunt van de bol aan een uurvlak.

Het nulpunt ligt waar de bol op het zonnewijzervlak rust.
De x,y coördinaten van het raakpunt zijn :

$$x = R \cdot \cos t \cdot \operatorname{sgn} t$$

$$y = R \cdot \sin \varphi \cdot \sin t \cdot \operatorname{sgn} t$$

De hoogte z van het raakpunt is :

$$L = \operatorname{Sqr} (x \cdot x + y \cdot y)$$

$$K = \operatorname{Sqr} (R \cdot R - L \cdot L)$$

$$z = R + K$$

φ = breedtegraad

t = uurhoek

R = straal van de bol

L en K zijn hulpvariabelen.

Sqr = "de wortel uit"

sgn = "teken van"

Mijn eerste sterrenkijker had een nogal vreemde vorm. Ik denk dat die uniek was.

Van sterrenkunde zal ik nog heel weinig geweten hebben, want ik was elf jaar. Toch herinner ik me uit die tijd dat ik ijverig elke onbewolkte avond de rozerode westelijke horizon afzocht om Mercurius te zien. Ook moet ik op de hoogte geweest zijn van het principe van de sterrenkijker: een positieve lens vormt een beeldje en dat beeldje moest je bekijken met een andere bolle lens die veel sterker vergrootte dan de eerste.

Waar ik deze wijsheid vandaan haalde weet ik niet meer. Wellicht uit het boek *Bouw je eigen sterrenkijker* van Alders.

Op de markt in Rotterdam kocht ik een dubbelbol brillenglas met een brandpuntsafstand van ongeveer een meter. Dit is ook een aanwijzing, dat ik iets over sterrenkijkers gelezen en begrepen moest hebben.

Mijn vader was drukker en hij had een loep om de kwaliteit van zijn drukwerk goed te kunnen beoordelen. Die was te gebruiken als oculair. Tot zover was alles aanwezig om een sterrenkijker te maken... behalve een buis. Ik was te ongeduldig om op zoek te gaan naar een kartonnen koker en loste de zaak op een heel andere manier op. Ik klemde de rand van het brillenglas tussen een vouw van een uitgeknepen tube tandpasta zodat het objectief rechtop kon staan

Dat alles gebeurde op een zaterdag en ik wachtte ongeduldig tot het donker zou worden.

De slaapkamer van mijn ouders lag op het zuiden en de maan scheen door het open raam.

Ik zette het objectief (dus het brillenglas vast geknepen door de tandpastatube) op de vensterbank en ging op de vloer liggen met de loep in mijn hand om het beeldje van de maan te vinden. Dat was natuurlijk een ongelooflijk lang gepruts: telkens het objectief wat verstellen en dan weer over de vloer schuiven.

Maar het bleek de moeite waard! Ineens had ik met veel geduld en weinig wijsheid de maan in beeld. Wat schitterend, al die kraters en vlakten... het was alsof ik zelf op de maan was. Ik kon er niet genoeg van krijgen en bleef kijken tot ik van vermoeidheid de loep nauwelijks nog op de juiste hoogte kon houden.

Ook veel later, toen ik me ging interesseren voor het slijpen van telescoopspiegels, kon ik niet nalaten een bijna afgepolijste spiegel schuin tegen de voet van een boom te zetten om met een oculair in de hand de maan te bekijken. Dat gaf een fijn gevoel: ik had de zoveelste spiegel geslepen en... "hij deed het"!

In diezelfde tijd heb ik het extatische gevoel dat ik had toen ik met mijn tandpasta-tube-telescoop de maankraters zag nòg een keer beleefd. Dat was toen ik voor de eerste keer het spectrum van Sirius fotografeerde: wonderlijk, dat mooie rijtje waterstoflijnen in de donkere kamer tevoorschijn zien komen. En dat op zo'n primitieve manier: vóór de lens van mijn camera had ik met plakband een groot prisma bevestigd.

Hans de Rijk

(eveneens verschenen in *Zenit*, februari 2008)

De tijdvereffening benaderd – deel 2 (slot)

F.H.Fockens

In Gouda hebben we een mooie zonnewijzer aan de gevel van het al even fraaie stadhuis. Vier dagen in het jaar geeft die zonnewijzer als de zon in het zuiden staat – het is dan midden op de dag halverwege tussen zonsopkomst en zonsondergang – 12 uur aan. Maar de overige dagen van het jaar zit die zonnewijzer er soms flink naast. Als het “middag” is geeft de zonnewijzer wel eens kwart voor twaalf aan en ook wel eens kwart over twaalf. Hoe komt dat en kan ik dat ook uitrekenen?

[In het eerste deel van dit artikel hebben we gezien hoe de niet-cirkelvormige baan van de aarde de oorzaak is van een gedeelte van de tijdvereffening, en wel tot 7,64 minuten.

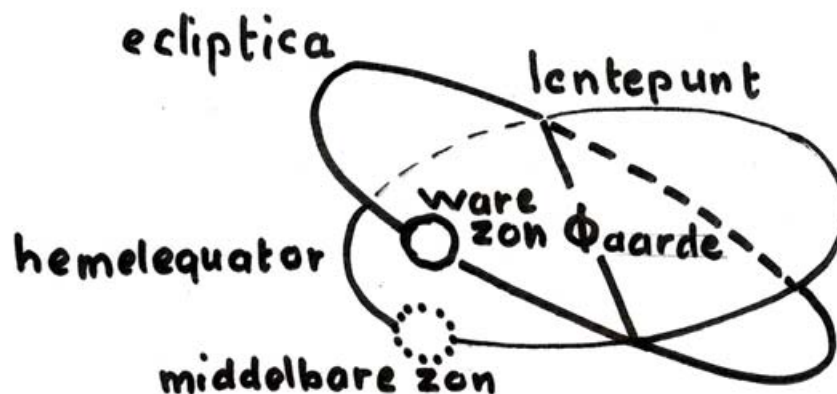
We weten echter dat de totale tijdvereffening op kan lopen tot een kwartier. Er is kennelijk nog een bijdrage die wij moeten vinden om dit te verklaren.

Over deze bijdrage gaat dit tweede, en laatste, deel van het artikel. – red]

Scheve stand van de aardas

De ecliptica is de cirkel aan de hemelbol waarlangs we de zon in één jaar tijd zien bewegen. De hemelequator is de snijcirkel van het vlak van de evenaar van de aarde met de hemelbol. De ecliptica en de hemelequator zijn beide grote cirkels op de hemelbol. De middelpunten van die twee cirkels liggen in het middelpunt van de hemelbol. Zie figuur 6. Een booggraad van de ecliptica is even lang als een booggraad van de hemelequator.

In deze beschouwing laten we de aarde precies in een cirkel om de zon bewegen. Net zo als de middelbare zon iedere dag 1° langs de hemelequator opschuift, doet de ware zon dat nu ook langs de ecliptica. We hebben hier immers het jaar in 360 dagen verdeeld.

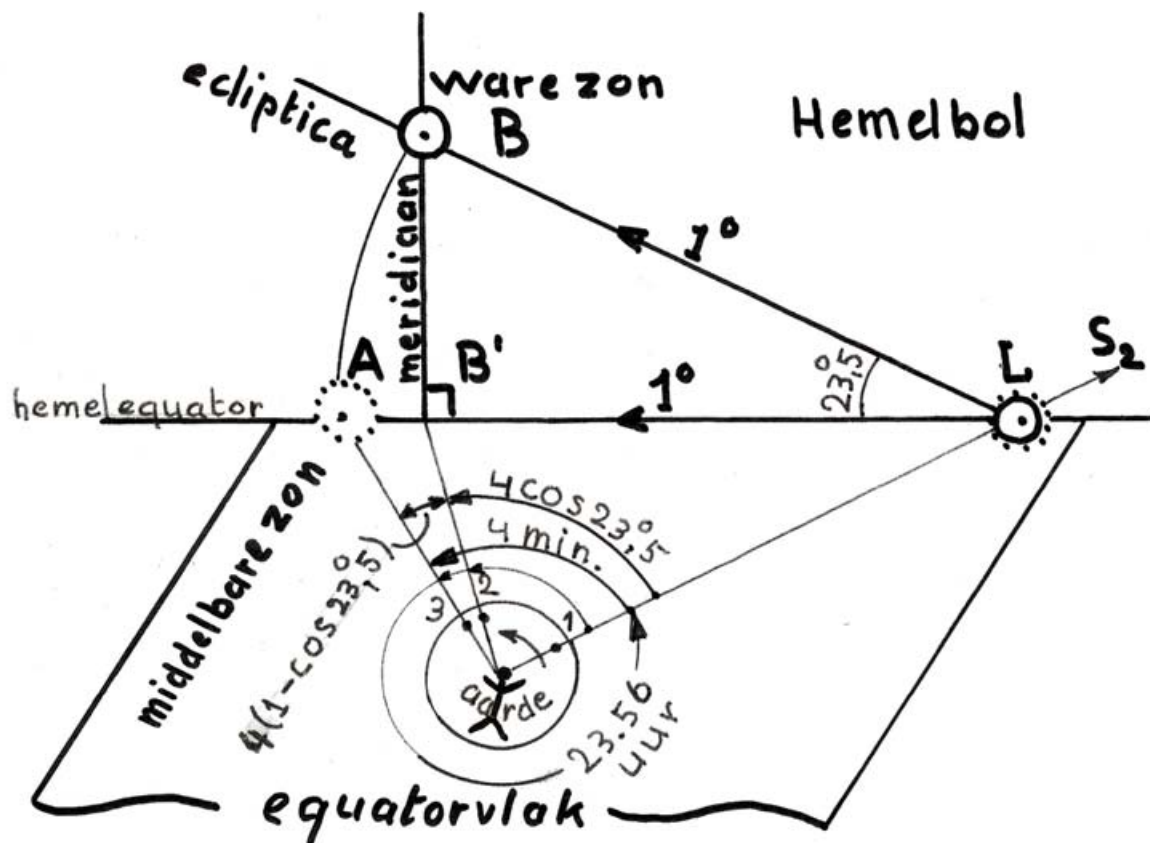


*Figuur 6. Ecliptica en hemelequator
zijn twee grote cirkels van de hemelbol.*

De hoek tussen het vlak van de ecliptica en dat van de hemelequator bedraagt 23°,5. In het lentepunt en in het herfstpunt – de equinoxen, waar de zon de evenaar passeert – is de hoek tussen de raaklijnen aan beide cirkels eveneens 23°,5. Verder weg van de equinoxen neemt die hoek steeds verder af tot die raaklijnen bij het winter- en het zomersolstitium evenwijdig zijn.

We bekijken nu de situatie waarbij de zon in het lentepunt staat. Die situatie is in figuur 7 weergegeven. We zien de zon in het verlengde van het stipje in positie 1 boven het hoofd van het poppetje op de aarde.

In die figuur is vervolgens de driehoek op de hemelbol getekend die gevormd wordt door drie grote cirkels te weten de ecliptica, de hemelequator en een meridiaan op 1° afstand van het lentepunt*) . Het lentepunt ligt in een vast punt aan de hemelbol bijv. bij de ster S_2 . Na een sterrendag (23.56 uur) zien we die ster S_2 weer boven hetzelfde punt aan de horizon – het stipje in positie 1 – als de dag ervoor. De aarde heeft dan een werkelijke rotatie om zijn as gemaakt. We weten uit de beschouwingen bij figuur 2 dat de aarde dan – gemiddeld over alle dagen van een jaar – nog vier minuten verder om z'n as moet roteren, opdat we de middelbare zon weer precies boven hetzelfde vaste punt aan de horizon (stipje in positie3) zouden zien als de dag ervoor. De middelbare zon is dan 1° verder gekomen langs de hemelequator van L naar A. In die tijd – 23.56 uur plus 4 minuten = 24.00uur – is de ware zon ook 1° langs de ecliptica opgeschoven van het lentepunt L naar B.



Figuur 7. De ware zonnedag duurt korter dan de middelbare zonnedag wanneer de zon zich in een van de equinoxen bevindt.

*) Hier is weer een vereenvoudiging toegepast. De driehoek in figuur 7 is getekend in een plat vlak. In werkelijkheid betreft het een driehoek op de (hemel-)bol. In een driehoek die gevormd wordt door drie grote cirkels van een bol is de som van de drie hoeken niet 180° , maar groter.

Merk nu op in figuur 7 dat we de ware zon al recht boven dat vaste punt aan de horizon (stipje in positie 2) hebben gezien nog voor dat die vier minuten verstreken waren. De vraag is, hoeveel eerder?

We projecteren daarvoor de ware zon in B loodrecht op de hemelequator: B'.

In de rechthoekige driehoek $\Delta L B B'$ is $LB'/LB = \cos 23^\circ,5$. Omdat 1° langs de ecliptica even lang is als 1° langs de hemelequator ($LB=LA$) is ook $LB' = LA \cos 23^\circ,5$ en $AB' = (1 - \cos 23^\circ,5) \times AL$.

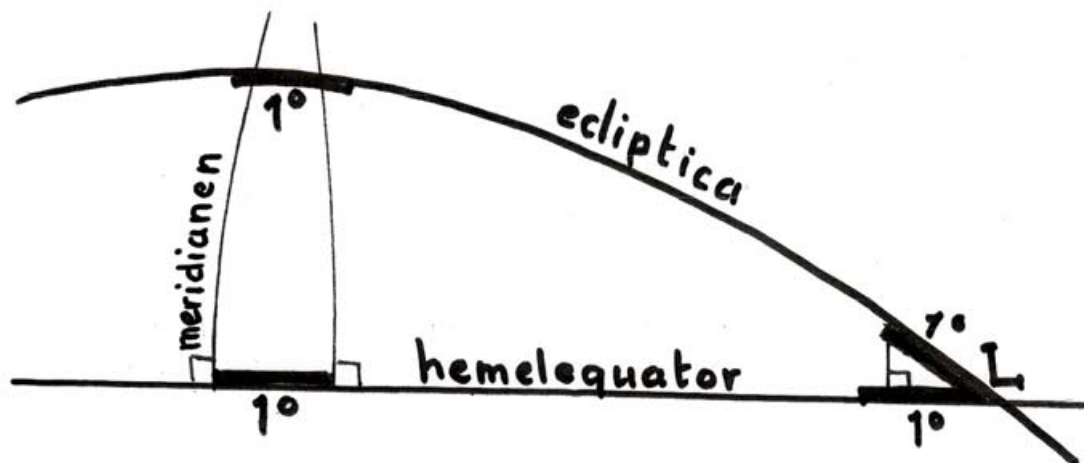
De rotatie van de aarde van positie 1 naar 3 duurt 4 minuten, die van positie 1 naar 2 slechts $\cos 23^\circ,5$ maal 4 minuten, ofwel $(1 - \cos 23^\circ,5) \times 4$ minuten korter = 19,9 seconden korter.

De ware zonnedag duurt 19,9 seconden korter dan de middelbare zonnedag wanneer de zon zich in het lentepunt bevindt. Voor het herfstpunt geldt hetzelfde.

Bij de solstitia zijn de ware zonnedagen daarentegen langer dan de middelbare zonnedag van 24.00 uur. We kijken daarvoor naar figuur 8 waar de bewegingen van de ware zon langs de ecliptica en van de middelbare zon langs de hemelequator geschetst zijn.

Met een analoge beschouwing als bij de equinoxen kan berekend worden dat de zonnedagen bij de solstitia 21,7 seconden langer zijn dan 24.00 uur.

We nemen hier zowel voor de maximale verkorting als voor de maximale verlenging als gevolg van de scheefstand van de aardas de gemiddelde waarde $\Delta \text{dag}_s = 20,8$ seconden.



Figuur 8. Bij de equinoxen zijn de ware zonnedagen korter dan de middelbare zonnedag, bij de solstitia daarentegen langer.

De verkortingen tijdens de equinoxen en de verlengingen tijdens de solstitia zijn in figuur 9a aangegeven met een x. Begonnen is met de verlenging $\Delta \text{dag}_s = 20,8$ sec. bij het winter-solstitium op 22 december 2006, vervolgens de verkorting bij de lente-equinox op de 90° dag, de verlenging bij het zomer-solstitium op de 180° dag, de verkorting bij de herfst-equinox bij de 270° dag en tenslotte weer de verlenging bij het winter-solstitium op de 360° dag, 22 december 2007.

Telkens zal ergens halverwege de solstitia en de equinoxen $\Delta\text{dag}_s = 0$ zijn. Ook dat is in de grafiek weergegeven. Daar zijn de ware zonnedagen even lang als de middelbare zonnedag van 24.00 uur. Die punten ziende ligt het weer voor de hand voor het verloop van de variatie in de lengte van de zonnedag als gevolg van de scheefstand van de aardas aan te nemen

$$\Delta\text{dag}_s = -20,8 \cos 2\lambda \text{ seconden} \quad \text{voor } \varphi \text{ van } 0^\circ \text{ tot } 360^\circ \quad (5)$$

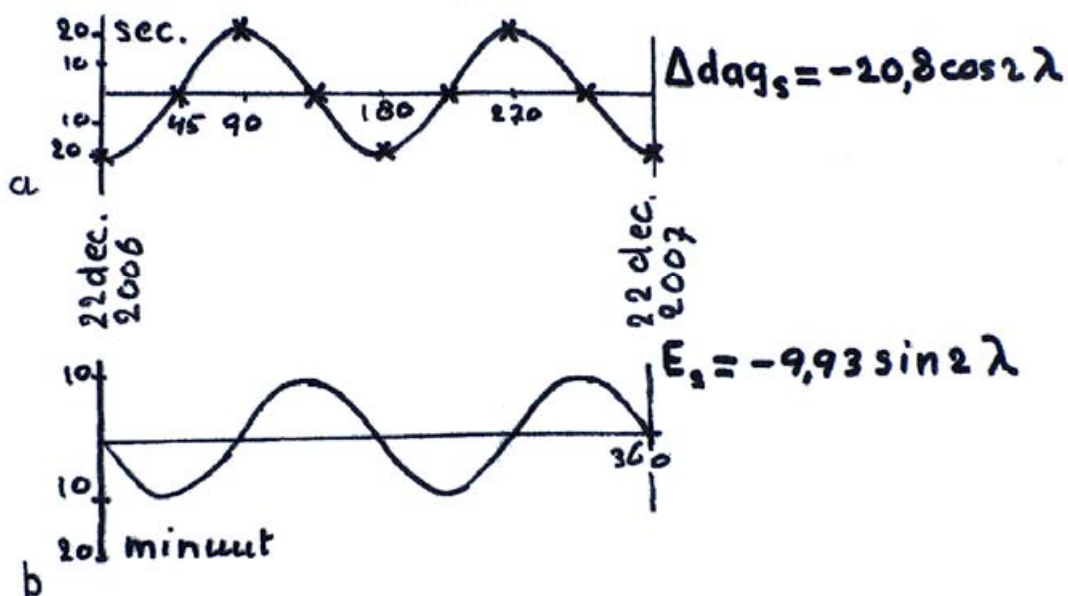
Gesommeerd over de eerste 45 dagen vanaf 22 december levert dat de amplitude van de tijdvereffening : 9,93 minuten.

Het verloop van het deel van de tijdvereffening dat het gevolg is van de scheve stand van de aardas wordt daarmee

$$E_s = -9,93 \sin 2\lambda \text{ minuten} \quad (6)$$

Zie nog eens de toelichting bij figuur 5 en de vergelijkingen (3) en (4).

In figuur 9b is het verloop van de tijdvereffening E_s over het jaar van 22 december 2006 tot 22 december 2007 weer gegeven.



Figuur 9. a Verloop van de variatie van de lengte van de ware zonnedagen
 b Verloop van de tijdvereffening
 als gevolg van de scheefstand van de aardas.

Tijdvereffening als gevolg van de niet ronde vorm van de aardbaan en van de scheefstand van de aardas.

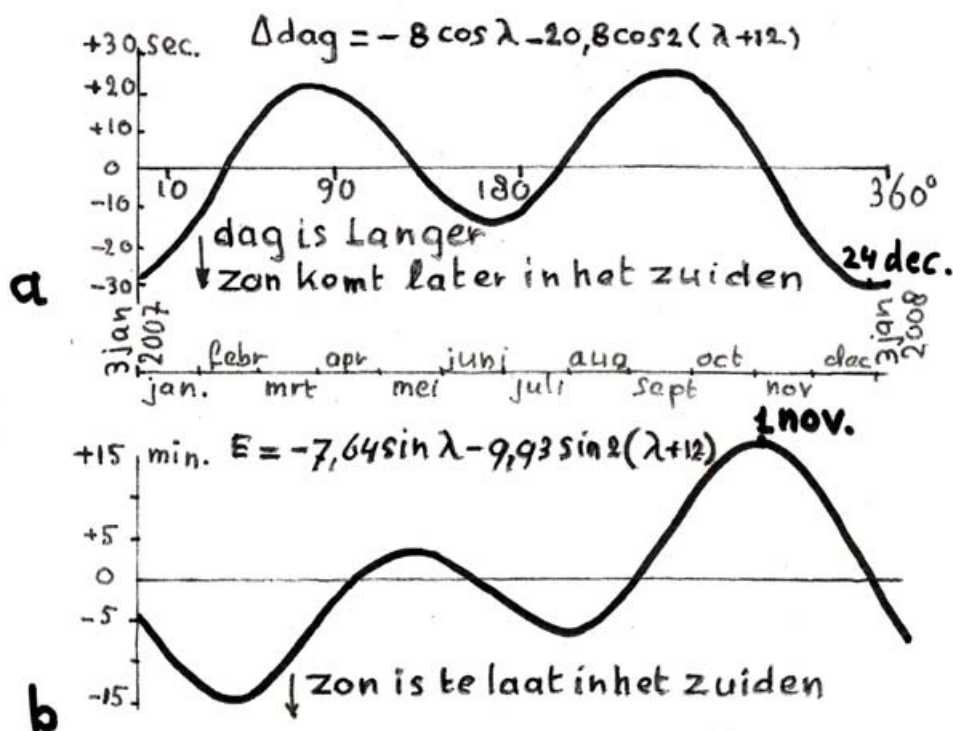
Willen we de in het voorgaande berekende variaties van de lengte van de ware zonnedag als gevolg van zowel de onrondheid van de aardbaan Δdag_o als ook van de scheefstand van de aardas Δdag_s bij elkaar optellen, dan moeten we er rekening mee houden dat het maximum van Δdag_o optreedt tijdens het perihelium van de aarde op 3 januari en dat Δdag_s een maximum heeft op 22 december, 12 dagen eerder. Dit wordt in rekening gebracht in

$$\Delta \text{dag} = \Delta \text{dag}_o + \Delta \text{dag}_s = -8 \cos \lambda - 20,8 \cos 2(\lambda + 12) \text{ seconden} \quad (7)$$

Dit verloop van de totale verlenging van de dagen als gevolg van beide oorzaken is in figuur 10a weer gegeven over de periode van 3 januari 2007 tot 3 januari 2008.

Figuur 10b tenslotte, toont het verloop van de totale tijdvereffening

$$E = E_o + E_s = -7,64 \sin \lambda - 9,93 \sin 2(\lambda + 12) \text{ minuten} \quad (8)$$



Figuur 10 a verloop van de variatie in de lengte van de ware zonnedagen
 b verloop van de tijdvereffening
 als gevolg van zowel de onrondheid van de aardbaan als ook van de scheefstand van de aardas.

De extreme waarden van de tijdvereffening treden op als Δ_{dag} nul is. Zie daarvoor figuur 10. De ware zonnedag duurt dan 24.00 uur en na 24.00 uur op ons horloge staat de zon weer precies even ver van de zuid-meridiaan, alleen iets hoger of iets lager. De raaklijnen aan de hemelacht in figuur 1 lopen dan precies vertikaal.

In figuur 10a zien we dat zich dat vier maal in een jaar voordoet. We bepalen uit die figuur of berekenen met behulp van vergelijking (7) dat de meest extreme tijdvereffening optreedt bij $\lambda = 298^\circ$. Die extreme waarde berekenen we met behulp van vergelijking (8): $E_{\text{max}} = +16,5$ minuten. Het betekent dat de zon de meridiaan al gepasseerd is en dat de zonnewijzer ruim kwart over twaalf aan geeft terwijl het volgens de middelbare zonnetijd nog maar 12.00 uur is (op 5° OL geeft ons horloge 12.40 aan).

Uit de grafiek in figuur 1 volgt door opmeten dat E_{max} daar ook ongeveer 16,5 minuten bedraagt en dat die maximale waarde op 3 november optreedt.

Om de datum te bepalen waarop dit maximum volgens onze vereenvoudigde berekening optreedt dienen we eerst de 360° , of wel onze 360 denkbeeldige dagen, op de horizontale as van de grafiek in figuur 10 te vervangen door 365,25 kalenderdagen. We bedenken daarbij dat 1° overeenkomt met $365,25 / 360$ dag. Dan komt 298° overeen met $298 \times 365,25 / 360 = 302$ dagen na 3 januari, dat is 1 november.

Met onze vereenvoudigde berekening zitten we er dus slechts 2 dagen naast. Het verschil in tijdvereffening op 1 nov. en op 3 nov. berekenen we m.b.v. vergelijking (8); het bedraagt 0,03 minuten. Hoewel de zonnewijzer aan het Goudse stadhuis een dunne en haarscherpe schaduwlijn geeft als de zon in het zuiden staat, is dat verschil van nog geen twee seconden daarop niet waar te nemen.

Uit figuur 10b maken we op dat de tijdvereffening op 1 september nul is. De zonnewijzer geeft dan XII uur aan als de zon in het zuiden staat. De klok aan de zijkant van het stadhuis wijst dan – evenals ons horloge – 13 uur 40 aan.

Verder kunnen we uit figuur 10a opmaken dat het etmaal van 24 december – van zonsopkomst tot zonsondergang – het langst is, bijna een halve minuut langer dan het gemiddelde etmaal dat 24.00 uur duurt. Niet te verwarren met wat de langste dag genoemd wordt – van zonsopkomst tot zonsondergang – n.l. 21 juni die 16,5 uur telt.

Conclusie

De in het voorgaande ontwikkelde vereenvoudigde berekening is voor ‘dagelijks’ gebruik goed genoeg. Gemakkelijker is het daarbij te rekenen met dagen vanaf 1 januari. Vergelijking (8) wordt dan

$$E = -7,64 \sin((n - 2) 360^\circ / 365,25) - 9,93 \sin 2((n + 10) 360^\circ / 365,25) \quad (9)$$

met $n = 1$ op 1 januari

Tenslotte zij opgemerkt dat het hier louter ging om het verband uit te leggen tussen enerzijds de onrondheid van de aardbaan en de scheefstand van de aardas en anderzijds het verloop van de tijdvereffening in het jaar 2007. Het ging daarbij niet om nauwkeurigheid. Diegene die alleen geïnteresseerd is in de nauwkeurigheid zij hier verwezen naar ‘Een formule voor de tijdvereffening’ door Th.J. de Vries³).

Literatuur

1. Hemel en dampkring, Vol. 68, nr 2, februari 1970, pag. 21 – 27.
2. Mathematical Astronomy Morsels. Jean Meeus, Willmann-Bell, Inc. Richmond, Virginia, 1997, § 56. ISBN 0- 943396 – 51 – 4.
3. Een formule voor de Tijdvereffening, Th. J de Vries, Bulletin V111 345 van De Zonnewijzerkring, 1981.
4. The physical universe, Frank H Shu, University Science Books, Mill Valley, California.

KADER **Wet van behoud van hoeveelheid draaiing**

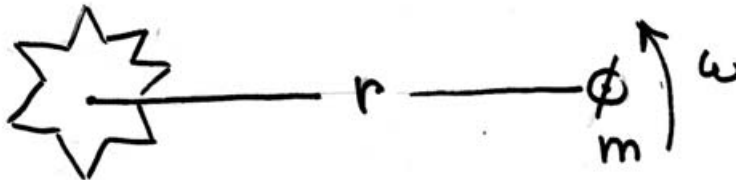
De wet van behoud van hoeveelheid draaiing ofwel behoud van impulsmoment houdt in dat – als er verder geen momenten van buiten af op het systeem van aarde en zon werken – het product $I\omega$ constant blijft.

Daarin is I het traagheidsmoment van het systeem

$$I = mr^2$$

met m is massa van de aarde op straal r van de zon.

De hoeksnelheid van de aarde om de zon is ω in radialen per seconde.



Dus

$$mr^2\omega = \text{constant}$$

Aangezien de massa van de aarde niet verandert is dus ook

$$r^2 \omega = \text{constant}$$

Over een periode Δt geeft dat

$$r^2 \omega \Delta t = r^2 \alpha = \text{constant.}$$

Daarbij is α de in de periode Δt doorlopen hoek.

En zie daar: de perkenwet van Kepler: $\frac{1}{2} r_1^2 \alpha_1 = \frac{1}{2} r_2^2 \alpha_2$

Nieuwsbrief uit Vlaanderen

Zonnewijzer van Snellegem gerestaureerd

De merkwaardige meervoudige horizontale zonnewijzer van Snellegem is al vaker het onderwerp geweest van gespecialiseerde artikelen, zowel in België als daarbuiten. Zelf hebben we er uitgebreid aandacht aan besteed in Zonnetijdingen 2002-4 (24) onder de titel "Het raadsel van Snellegem opgelost".

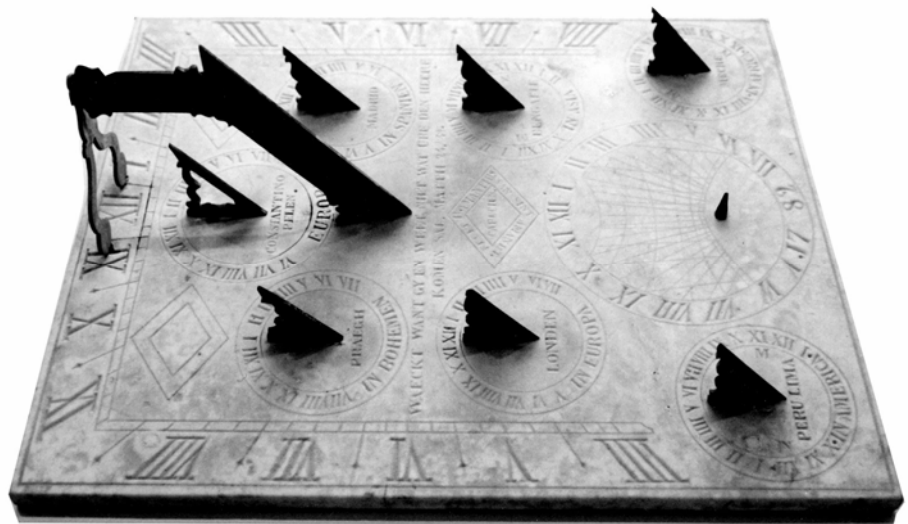
Naar aanleiding daarvan is toen ook het voorstel ingediend om dit mooie 18^{de} eeuwse werkstuk van de kapucijnbroeder Amantius van Sint-Amands (1746-1826) in ere te herstellen door hem op een verantwoorde wijze te laten restaureren. Door allerlei omstandigheden geraakte dat project op een lange baan, maar de restauratie is nu dus achter de rug.

Vakkundige restauratie

In eerste instantie werden alle metalen elementen (poolstijlen en bevestigingsbouten) voorzichtig losgemaakt en gereinigd. De vervormde metalen elementen werden terug in hun oorspronkelijke vorm gebracht en de ontbrekende werden gereconstrueerd en lichtjes gepatineerd. Het gaat, met name, om de beschadigde steunvoet van de grote poolstijl en twee kleine poolstijlen die verloren waren gegaan. Het witmarmeren tafereel werd eveneens voorzichtig gereinigd en tegen verdere verwerking beschermd. Enkele gaten die ooit op een onoordeelkundige wijze in de plaat waren gemaakt om ze ergens op vast te maken, werden op onopvallende wijze met een witte marmerpasta bijgewerkt. Daarna werden alle metalen elementen terug op hun plaats bevestigd, waarbij uiteraard extra aandacht besteed werd aan de juiste constructie van de grote poolstijl. Zoals men zich wellicht herinnert had de onjuiste constructie ervan – hoogstwaarschijnlijk ter gelegenheid van een eerdere reparatie – indertijd geleid tot allerlei gissingen en theorieën.

Alle restauratiewerkzaamheden werden zeer vakkundig en zorgzaam uitgevoerd door Pieter Boudens. Deze 52-jarige Bruggeling, een oud-leerling van Sepp Jacob in Freiburg im Breisgau (D), Jean-Claude Lamborot in Beaujeu (F) en David Kindersley's Workshop in Cambridge (GB), is in binnen- en buitenland vooral gekend als schriftbeeldhouwer. Hij geeft als dusdanig ook les en heeft ondertussen dus zelf ook al behoorlijk wat mensen opgeleid. Hij heeft ondertussen echter ook een niet onaardig aantal stenen zonnewijzers gerealiseerd. Goed vertrouwd met zowel de gebruikte materialen – in dit geval marmer en messing – als met de constructie van zonnewijzers, was hij de aangewezen man. En dat hij vlakbij woonde was gewoon meegenomen.

De gerestaureerde zonnewijzer wordt op het ogenblik tentoongesteld in de hal van het gemeentehuis van Jabbeke, gemeente waar Snellegem nu deel van uitmaakt. Voor de bezoekers zijn tevens een paar informatiepanelen toegevoegd. Een actuele foto van de zonnewijzer zal eerstdaags toegevoegd worden aan de drietalige website over zonnewijzers in België (www.gnomonica.be).



De vakkundig gerestaureerde zonnewijzer van Snellegem. Dankzij de juiste opstelling van de grote poolstijl zijn alle vraagtekens die ooit bij deze zonnewijzer werden geplaatst nu definitief verdwenen en kan zijn maker, broeder Amantius van Sint-Amands, nu in vrede rusten. (Foto: E. Daled, 2007)

Verdwenen zonnewijzers - 1

Frans W. Maes

De Zonnewijzerkring houdt wel zo goed mogelijk bij welke zonnewijzers er in ons land ontdekt of nieuw gemaakt worden, maar niet zozeer welke er verdwijnen, door wat voor reden dan ook: slijtage, sloop, verhuizing, diefstal, enz.

Als start van deze rubriek noem ik hieronder geregistreerde zonnewijzers die naar mijn beste weten verdwenen zijn. Dus niet tijdelijk in de opslag, of bij de restaurateur, maar echt weg.

Net als in *Zonnewijzers in Nederland* (ZiN) zijn ze ingedeeld per provincie en vervolgens op plaatsnaam. Ook het nummer in ons bestand is vermeld, alsmede waar ze in ZiN of het Bulletin (B) beschreven zijn.

Groningen

Groningen 12 (nr. 30; ZiN 46-47), Sterrenkundig Laboratorium 'Kapteyn', Landleven 12. Moderne stalen bolzonnewijzer met corrector volgens Gerard. Deze is nooit geplaatst en voor zover ik weet ook nooit gemaakt. Op het dakterras van het Lab steken wel de draadeinden omhoog waaraan het onderstel bevestigd had moeten worden.

Haren 4 (nr. 37, ZiN 48), Hortus 'De Wolf', Kerklaan 32, Houten kruiszonnewijzer, naar het voorbeeld van Akkrum. Vergaan.

Friesland

Dokkum 1 (nr. 83, ZiN 54), Kleine Breedstraat 2. Houten muurzonnewijzer. Verdwenen. Hij zat op de blinde muur rechts, langs de Diepswal (foto onder).



Leeuwarden 7 (nr. 116, B.84.3.41), Tramstraat 24. Muurzonnewijzer aan het huisje van de dochter van Hans de Rijk. Met haar verdwenen.

Overijssel

Deventer 1 (nr. 190, B.85.2.54), Pikeursbaan 15. Smeedijzeren zonnewijzer op hoge muur van dit kantoorpand. Verdwenen na verhuizing van het kantoor van Twynstra Gudde (foto onder, 2007).



Gelderland

Oosterhuizen 1a (nr. 394, ZiN 96). De eerste analemmatische zonnewijzer van ons land, in het gazon van Marinus Hagen (foto hieronder, uit Zenit, januari 1976). Latere bewoners hebben hem verwijderd, aangezien hij het grasmaaien hinderde. De vlaggenmast was blijven staan (foto daaronder, 2000).





Renkum 1 (nr. 404, B.87.3.45), Don Boscoschool. Muurzonnewijzer met kleurige regenboog. Verdwenen.

Noord-Holland

Amsterdam 24 (nr. 605, B.85.2.56), Stadionkade. Eenvoudige zuidwijzer op balkon is verdwenen.

Amsterdam 28 (nr. 609, B.88.3.45), Transformatorweg. De grote hoepelsfeer is verdwenen; er resteert alleen nog de sokkel (foto onder).



Amsterdam 31 (nr. 612, B.91.3.38-40), Buikslotermeerplein. Grote pleinzonnewijzer, indertijd o.a. door Wiel Coenen bezocht. Desgevraagd keek hij er opnieuw en meldde me: "De plaats waar in 1991 de zonnewijzer lag, is geëgaliseerd, is beschilderd en er liggen een aantal aan elkaar geschakelde waterbassins met fonteinen. Er staan een aantal bankjes en er zijn boompjes geplant, iets wat er vroeger ook nog niet was."

Haarlem 6 (nr. 645, ZiN 133), Schotersingel, nu Museum Het Dolhuys. In B.07.3.7 signaleerde ik al dat de balusterzonnewijzer met hoepelsfeer erop (foto uit bestand) verdwenen was.



De heer Kluit van de Dienst Monumenten van Haarlem wist te vertellen dat de zonnewijzer kort na de restauratie van 1982 gestolen was. De dief bood de Gemeente zelfs aan om hem terug te kopen, maar die is daar niet op ingegaan.

In 1987 publiceerde Hans de Rijk een artikel over *Het analemma bij Vitruvius*, samen met een Nederlandse vertaling (van een Engelse vertaling) van de bewuste passage over het *analemma* (Bulletin 87.3.23 e.v.). Deze vertaling en Hans' toelichting kwamen in grote lijnen overeen met andere vertalingen en toelichtingen. Maar ik was en blijf ontevreden met deze interpretaties en wil proberen uit te leggen waarom.

De manuscripten waaruit men de omschrijving van Vitruvius heeft moeten putten, zijn gebrekkig. De stijl van de schrijver is bovendien soms duister. Dat betekent dat men de tekst heeft moeten aanvullen of aanpassen om er een begrijpelijk verhaal van te maken. Het probleem daarbij is het gevaar van *hineininterpretieren*, d.w.z. het interpreteren van de tekst zoals men denkt dat hij hoort te luiden. Het is echter moeilijk ons in de gedachtewereld van Vitruvius te verplaatsen; onze kennis van nu is anders (niet *per se* beter) dan de kennis van schrijvers twee duizend jaar geleden; we mogen niet aannemen dat Vitruvius de gnomonica op dezelfde wijze benaderde als wij.

Een opvallend voorbeeld van *hineininterpretieren* vindt men in dat deel van de omschrijving van het *analemma* waarbij bijna alle moderne commentatoren tot de conclusie zijn gekomen dat Vitruvius zich vergist heeft, door de winter- en zomerdelen van zijn *analemma* te verwisselen. Bij de meeste vertalingen heeft men dan ook gedacht die "fout" te moeten corrigeren, anders zou de omschrijving van Vitruvius niet met onze huidige voorstelling van de zaak kloppen. Ik meen echter te kunnen aantonen dat dit deel van de tekst, zoals het in alle manuscripten is gereproduceerd, juist wél de bedoeling van Vitruvius weergeeft. Moderne auteurs hebben gewoon niet begrepen wat Vitruvius met zijn *analemma* bedoelde.

Dat is eigenlijk ook geen wonder, want de betekenis van het woord *analemma* zelf is duister. Het is een Grieks woord dat Vitruvius zonder Latijns equivalent gebruikt.¹ Wél geeft hij een uitgebreide toelichting, maar bepaalde details blijven onduidelijk. Deze onduidelijkheden komen goed tot uiting in de figuren die men aan de hand van de tekst heeft geprobeerd te tekenen. In fig. 1 t/m 3 geef ik drie voorstellingen van het *analemma* uit drie verschillende edities.² De vormen van deze figuren komen in grote lijnen overeen. De belangrijkste verschillen zitten in de plaatsing van de letters (zoals Soubiran bij zijn figuur noteert) en in een paar extra lijnen die we in de versie van Soubiran (fig. 3) tegenkomen maar niet in de andere twee versies. De Loeb versie (fig. 1) is de minst gedetailleerde.

Vitruvius' bedoeling begrijpen we dus in grote lijnen. Die grote lijnen weerspiegelen ook onze voorstelling van de beweging van de zon aan de hemel, al heeft Vitruvius blijkbaar twee verschillende voorstellingen samengevoegd (zoals De Rijk in zijn artikel opmerkte in Bull. 87.3.24). Waarom moet ik dan zo pieteputerig omgaan met een paar details? Omdat juist in die details het verschil zit tussen wat Vitruvius zelf bedoelde en wat wij denken dat hij bedoelde. Anderhalve eeuw na Vitruvius heeft Ptolemaeus hetzelfde onderwerp grondig behandeld, maar zijn uitwerking is weer anders. Waar het mij om gaat, is de voorstelling van Vitruvius, niet het algemene conceptuele raamwerk dat door de eeuwen heen als basis voor de gnomonica gediend heeft.

Het blijft echter gissen, speculeren. Het beste wat we kunnen doen, is zo dicht mogelijk bij de consensustekst blijven, d.w.z. de tekst die in de meeste manuscripten voorkomt, en een variant alleen dan kiezen wanneer we anders echt niet uitkomen. De Latijnse tekst die ik als tekst geef, en waarvan ik een eigen Engelse vertaling geef (met tekening, fig. 4), is afgeleid van de versie die Soubiran citeert als *consensus codicum omnium uel plerorumque* [de consensus van alle of de meeste codices]. Met mijn Engelse vertaling probeer ik de zinsbouw van de Latijnse tekst zoveel mogelijk te volgen. Dat betekent dat de Engelse zinsbouw hier en daar wat krom is, maar hopelijk nog te begrijpen.

De drie vertalingen a, b en c, die ik ter vergelijking geef, wijken soms sterk af van de consensustekst, doordat de vertalers een variant gekozen hebben die volgens hen beter te begrijpen is. Dit soort "correctie" heb ik in mijn eigen vertaling geprobeerd tot een minimum te beperken. De allerbeste oplossing zou zijn, alle mogelijke varianten te noteren en te commentariseren, zoals Soubiran dat doet, maar in een artikel zoals dit is zo'n aanpak onbegonnen werk. Wél geven de drie voorbeeldvertalingen aan, hoop ik, waar de problemen zitten. De passages waar de belangrijkste problemen ontstaan heb ik vet laten afdrukken en heb ik in de "Notes" toegelicht. Dit zijn dan de passages waarop ik mijn conclusies baseer.

* Ik wil Ruud Hooijenga bedanken voor het nazien van mijn Nederlandse tekst.

¹ Het woord *analemma* betekende oorspronkelijk 'steun, fundament' en zou waarschijnlijk een pilaar of statief aangeduid hebben waar een zonnewijzer op stond. Vervolgens werd het woord (als *pars pro toto*) voor de hele zonnewijzer gebruikt. Maar misschien zag men in de pilaar zelf een gnomon en dus een zonnewijzer, zoals de Egyptische obelisk

² Dit zijn natuurlijk niet alle beschikbare vertalingen. Een bekende Franse versie is een bewerking door André Dalmas van de vertaling van de architect van het Louvre in Parijs, Claude Perrault, uit 1673 (*Vitruve: Les dix livres d'architecture*, Collections des Hesperides, Éditions Errance, 1986, pp. 242-3). Een Nederlandse vertaling die min of meer overeenkomt met de Engelse versie van Morgan is die van Ton Peters, *Handboek bouwkunde, Vitruvius*, 1997. Het is niet mijn bedoeling een uitputtende vergelijking van alle vertalingen te geven, maar slechts een selectie van een aantal versies om de belangrijkste verschillen naar voren te halen.

Voor het plaatsen van de letters in de tekening van het *analemma* volg ik zoveel mogelijk de consensus-tekst. Waar deze tekst onduidelijk of verwarrend blijkt te zijn, ben ik ervan uitgegaan dat Vitruvius systematisch te werk is gegaan, door de letters in de volgorde van het Latijnse alfabet te noemen: A B C D E F G H I K L M N O P Q R S T V X, d.w.z. wél met K en X maar zonder Y en Z, die uit het Griekse alfabet ontleend werden en in de tijd van Vitruvius nog alleen voor de spelling van Griekse namen gebruikt werden. Bovendien blijkt dat op die plaatsen waar hij meerdere letters achter elkaar gebruikt, hij meestal ook een bepaalde volgorde kiest voor het opnoemen van die letters, nl. van rechts naar links op de pagina.

Fig. 1: *Vitruvius on Architecture* — in two volumes, Vol. 2, ed. F. Granger, The Loeb Classical Library, 1970⁴, pag. 248-255 en Plate L. Deze editie is waarschijnlijk voor velen de meest toegankelijke. De vertaling uit deze editie geef ik hieronder als tekst a weer.

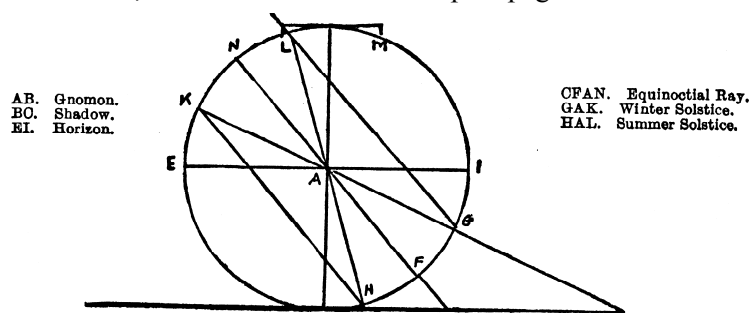


Fig. 2: De Nederlandse vertaling van De Rijk van de Engelse versie uit *Vitruvius. The ten books on Architecture*, translated by M.H.Morgan, 1914. De Rijk gebruikte de herdruk: Dover Publications, 1960. Deze vertaling, die ik als tekst b weergeef, is weliswaar een vertaling van een vertaling maar voorziet in een Nederlandse basistekst.

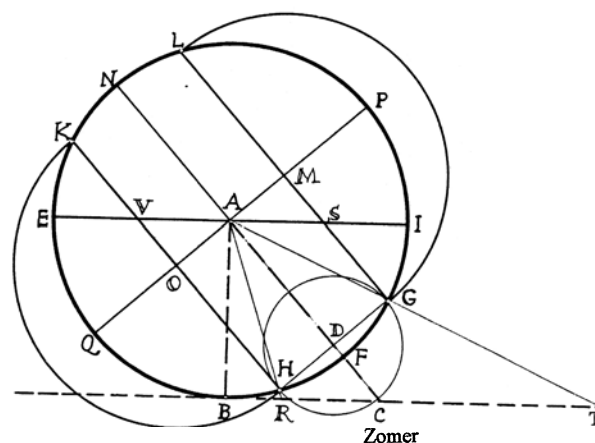


Fig. 3: *Vitruve. De l'architecture. Livre IX*, ed. J. Soubiran, Société d'Édition "Les Belles Lettres", 1969, pag. 26-30 en 214-240. Deze editie geeft bijna alle tekstvarianten en voegt een uitstekende commentaar toe.³ De vertaling geef ik als versie c weer.

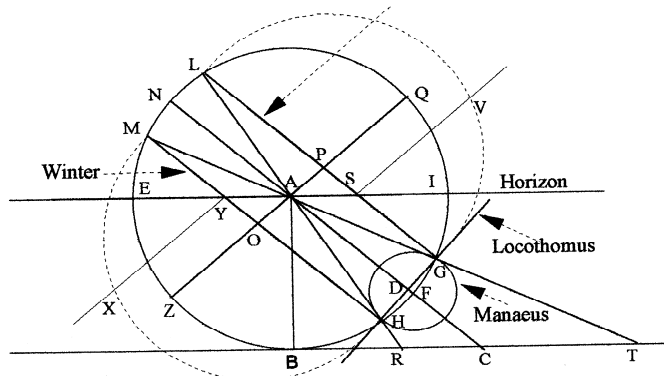
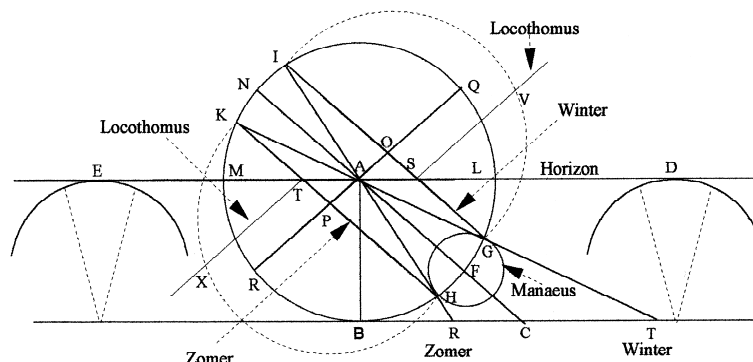


Fig. 4: Voorstelling van het *analemma* dat bij mijn eigen vertaling hoort (versie d)



³ Soubiran geeft zijn figuur op pag. 220 en voegt hieraan toe: "Pour toute la construction de l'analemma (IX, 7, 2-6) on se reportera à la figure ci-jointe (celles de [Ch.L.] Maufas, [L'Architecture de Vitruve, Paris, Panckoucke, 1847] II, p. 411, fig. 103; de G. Bilfinger, *Die Zeitmesser der antiken Völker*, [Festschrift zur Jubelfeier des Eberhard-Ludwigs Gymnasium, Stuttgart, 1886] p. 28, fig. 3, semblables à la notre quant au schéma d'ensemble, ne coïncident pas avec elle dans tous leurs détails, parce qu'elles se fondent sur un texte légèrement différent, surtout dans la restitution des lettres)."

De systematische wijze waarmee Vitruvius de tekening omschrijft suggereert dat hij een bestaande tekening voor zich had, die met die "logische" alfabetische volgorde opgebouwd was, of dat hij zijn *analemma* zodanig wilde omschrijven dat een lezer een tekening voor zichzelf kon opstellen. Op een paar uitzonderingen na komt deze aanname van letters op een alfabetische volgorde goed overeen met de lezing van de consensustekst.

Ik begin niet met de eerste alinea van hoofdstuk 7 van boek IX van *De architectura*. Deze alinea behandelt namelijk de lengte van de schaduw op de ware middag van de equinoxen op verschillende plaatsen en bevat een aantal niet onaanzienlijke problemen die op zichzelf een apart artikel waard zijn. Ik begin bij het begin van de omschrijving van het *analemma* als zodanig.

De hoofdproblemen die nog ter sprake moeten komen, zijn:

1. de plaatsing van de letters, vooral in alinea's 4, 5 en 6,
2. de verwisseling van de zomer- en winterdelen in alinea 5,
3. de plaatsing en de betekenis van de *locothomus*,
4. de constructie van de *manaeus*.

ad 1. Voor de volledigheid zijn de verschillen in de plaatsing van de letters wel van belang, maar voor het begrijpen van de bedoeling van Vitruvius minder interessant. Daarom heb ik mijn opmerkingen hierover in een appendix ondergebracht.

ad 2 en 3. De verwisseling van de zomer- en winterdelen en de kwestie van de *locothomus* hebben met elkaar te maken en worden hier samen besproken.

De vertaling van De Rijk/Morgan van alinea 6 van Vitruvius is zodanig ingekort dat de lijn (ofwel lijnen) die Vitruvius *locothomus* noemt, helemaal opgenomen wordt in de constructie van de *manaeus*. In deze vertaling wordt een lijn evenwijdig aan de as, GH, met D als middelpunt (die bij Vitruvius helemaal niet voorkomt), *logotomos* genoemd. Deze lijn is blijkbaar de diameter van de cirkel die *manaeus* zou moeten heten (zie verder ad 4 hieronder).

Granger en Soubiran proberen dichter bij de tekst van Vitruvius te blijven. Zij omschrijven twee evenwijdige lijnen (bij Granger SY en VX, bij Soubiran SV en YX), maar suggereren vervolgens dat deze twee lijnen één lijn moet zijn die bij Granger *laetotomus* [naar links gesneden] heet, en bij Soubiran *loxotomus* [qui coupe l'écliptique]. Ten slotte springen beide vertalers zonder verdere toelichting over naar punt D op het snijpunt van de equinoxstraal en de (door Vitruvius niet beschreven) lijn GH (d.w.z. het middenpunt van de *manaeus*). Zodoende vereenzelvigen beide vertalers de *locothomus* en de diameter van de *manaeus*. In de figuur bij Granger (fig. 1) komen de lijnen SY en VX niet voor. Bij Soubiran (fig. 3) vinden we wél de lijnen SV en YX, maar niet als *loxotomus*, die hij interpreteert als: $\lambda\omicron\zeta\iota\alpha\varsigma$ [ecliptica] en $\tau\omega\mu\omicron\varsigma$ [snede]. SV en YX snijden de ecliptica niet, GDH wél. Daarom is GDH *loxotomus*; SV en YX niet.

De functie van SV en YX ziet Soubiran in verband met zijn interpretatie van de diameters GL en HM in alinea 5. Afgezien van de aanduiding van de punten vertaalt hij deze alinea's min of meer letterlijk. Maar volgens hem kan de tekst niet kloppen: Vitruvius (of iemand die de tekst gekopieerd heeft) heeft de diameters GL en HM verwisseld. Zoals ook bij Granger en De Rijk/Morgan, vindt hij dat GL (de bovenste diameter) het zomerdeel moet vertegenwoordigen, HM (de onderste diameter) het winterdeel. Op deze manier geeft hij aan dat hij de tekening van het *analemma* ziet als een afbeelding van de banen van de zon aan de hemel.

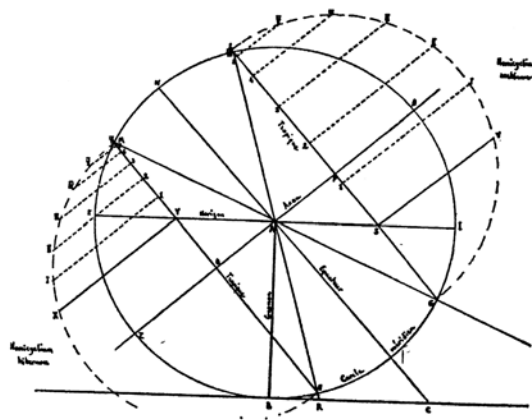


Fig. 5: Het indelen van de winteruren (links) en de zomeruren (rechts) volgens Soubiran

Soubiran geeft aan hoe het *analemma* verder ontwikkeld kan worden. Hij neemt een voorstel van Bilfinger over, namelijk dat het gedeelte boven SV (rechts) volgens de langere (antieke) zomeruren

ingedeeld moet worden, en het gedeelte boven YX (links) volgens de kortere winteruren (zie fig. 5). De veronderstelling die hierachter schuilt, is dat het *analemma* een sjabloon is (Soubiran gebruikt het Franse woord *épure*), waarvan allerlei zonnewijzers afgeleid kunnen worden, ook horizontale zonnewijzers.

Mijn eigen voorstelling van het *analemma* is anders. In de eerste plaats interpreteer ik het woord van Vitruvius, *locothomus*, anders. Het Griekse zelfstandige naamwoord $\lambda\omicron\chi\tau\alpha\varsigma$ betekent ‘ecliptica’ en is afgeleid van het bijvoeglijk naamwoord $\lambda\omicron\chi\omicron\varsigma$ [scheef]. De twee lijnen — SV, YX bij Soubiran (fig. 3); SV, TX bij mij (fig. 4) — hoeven niet de ecliptica te snijden om *locothomus* (d.w.z. $\lambda\omicron\chi\omicron\tau\omicron\mu\omicron\varsigma$) te heten: zij snijden de twee halve cirkels en zijn ‘scheef’ ten opzichte van de horizon. Bovendien heeft Vitruvius de twee diameters die hij in de eerste twee zinnen van alinea 5 omschrijft, *niet* verwisseld. In mijn eigen tekening (fig. 4) zijn dit: HK, onderste, zomer; GI, bovenste, winter. De *onderste* boog (links) onder TX wordt dan volgens de zomeruren ingedeeld, de *onderste* boog (rechts) onder SV volgens de winteruren. Hieruit concludeer ik dat het *analemma* van Vitruvius géén sjabloon is voor het ontwerpen van allerlei zonnewijzers. Het is ook niet bedoeld als een orthografische projectie die de beweging van de zon aan de hemel weergeeft, zoals de interpretaties van Granger, De Rijk/Morgan en Soubiran suggereren met de verwisseling van de zomer- en winterdiameters om de zomer- en wintertrajecten van de zon weer te geven. Het is ook geen mathematisch instrument om de hoogte van de zon aan te geven, zoals Soubiran in zijn commentaar op hoofdstuk I, 1, van Vitruvius suggereert.⁴ Het *analemma* is wél een sjabloon — geen zonnewijzer als zodanig. Maar het is een sjabloon voor de constructie van één specifiek soort zonnewijzer, t.w. de bekende halfbolvormige *polos*, die de Grieken volgen Herodotus van de Babyloniërs hebben overgenomen. Elders in zijn werk noemt Vitruvius een *polos* een *scaphen siue hemisphaerium* [skaphe of halve bol], ‘door Aristarchus van Samos’ uitgevonden (hoofdstuk VIII, 1). Een tekening van een *polos*/skaphe in Rome neemt Soubiran over van Diels (zie fig. 6).⁵

Om de constructie met de sjabloon te demonstreren, neem ik uit fig. 4 de twee halve cirkels KXH en IVG; ik snij langs XT en VS, en vouw de onderste delen, XTH en VSG langs de schuine lijnen TH en SG, zodanig dat beide delen loodrecht komen te staan op de meridiaancirkel. De lijnen TX en SV staan dan in dezelfde vlak als de horizon. De boog XH vormt een sjabloon voor de uren van een halve dag op 21 juni, de boog VG voor dezelfde uren op 21 december (zie fig. 7). Zó praktisch is het *analemma*.

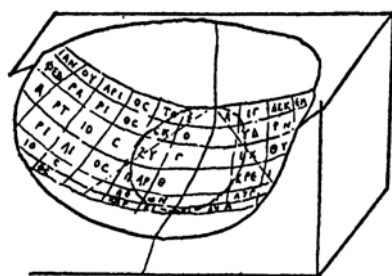


Fig. 6: De *polos* zonnewijzer in Rome, Orti Palombara

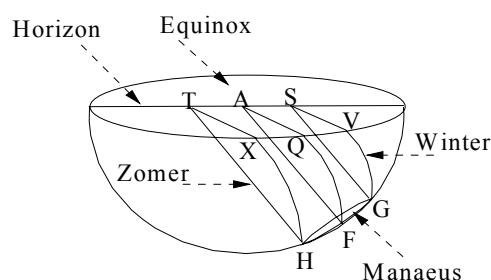


Fig. 7: Sjablons voor 21 juni, 21 december en de equinoxen

In feite kwam Soubiran zelf tot de conclusie dat de *definitie* die Vitruvius van zijn *analemma* geeft (in hoofdstuk I), het duidelijkst overeenkomt met een *polos*-zonnewijzer. Maar hij kan niet aanvaarden dat de uitgebreide *omschrijving* die Vitruvius in hoofdstuk IX geeft, zich tot een *polos* beperkt. De definitie van Vitruvius luidt: “Een analemma is een systeem dat afgeleid wordt van de zonnebaan en ontdekt wordt door de toenemende schaduw tot in de winter waar te nemen, en waardoor — met behulp van bouwkundige methodes en het trekken van cirkels — de werking van de kosmos wordt ontdekt.” Soubiran merkte in dit verband op (p. 73): “L’instrument qui donne les renseignements les plus clairs est le polos hémisphérique, dont la cavité est tournée vers le haut, et qui est muni d’un gnomon dont la pointe occupe le centre de la sphère: véritable modèle réduit — renversé — de l’univers, il permet une étude précise du cours du soleil suivant les saisons...” Toch kon Soubiran (samen met vele anderen) zich niet losmaken van de gedachte dat het *analemma* een algemene weergave is van de baan van de zon, in plaats van een sjabloon voor de constructie van het instrument dat hij zelf omschrijft — een *polos*.

ad 4. Wat de *manaeus* betreft, zegt De Rijk in zijn artikel dat deze eigenlijk overbodig is. Volgens hem kan men de halve cirkel op de ecliptica (die met de meridiaancirkel samenvalt) gebruiken (zie fig. 8). Vitruvius was echter niet abstrakt, maar praktisch bezig. De *manaeus*, ofwel cirkel van de maanden, die hij

⁴ Soubiran (p. 71 e.v.) citeert uit meerdere bekende werken die dezelfde conclusie trekken.

⁵ H. Diels, *Antike Technik: sieben Vorträge*, Leipzig-Berlin, 1924, p. 152, fig. 52.

laat tekenen, is de cirkel die op de bodem van de *polos*-zonnewijzer in fig. 7 te zien is. Zijn werkwijze veronderstelt blijkbaar dat men daadwerkelijk die cirkel op de bodem van de halve bol tekent. Men zet de passerpunt, zegt hij, waar de equinoxzonnestraal *de omtrek* snijdt, d.w.z. bij punt F. Granger, De Rijk/Morgan en Soubiran vinden dat dat niet kan omdat een cirkel met middelpunt F en straal FG te groot wordt. Zij stellen dat eerst een lijn GH getrokken moet worden, en de passerpunt gezet moet worden waar de equinoxstraal *deze lijn* snijdt. Maar dat zegt Vitruvius niet. Hij noemt helemaal geen lijn GH, laat staan punt D. Blijkbaar moet men de passerpunt op de bodem van de halve bol zelf zetten, bij punt F, en van daar uit de cirkel langs G en H trekken. Zodoende heeft men wél een cirkel van de goede afmeting — in werkelijkheid, niet op een tekening.

Conclusie: het *analemma* van Vitruvius is een sjabloon voor de constructie van één specifiek soort zonnewijzer — een *polos* — geen abstracte voorstelling van de trajecten van de zon aan de hemel die als sjabloon kan dienen voor allerlei soorten zonnewijzers. Die interpretatie kwam er pas later bij.

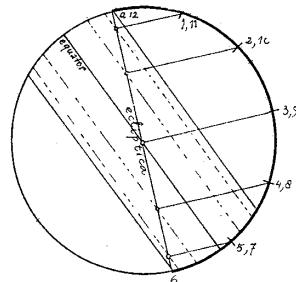


Fig. 8: Gebruik van de ecliptica in plaats van de *manea*, volgens De Rijk

Appendix: De plaatsing van de letters in de tekening van het *analemma*

In de vertaling van De Rijk/Morgan wordt het probleem rond de plaatsing van IKLM en van KHXI in alinea 4 min of meer omzeild. Soubiran en Granger hebben het probleem ingewikkelder gemaakt door E en I op de horizon te plaatsen (zie alinea 3). Bij mijn voorstel voor de constructie van de horizon komt E (volgens de alfabetische volgorde) tegenover D te staan, waardoor I samen met KLM (in alfabetische volgorde) behandeld kan worden. De zinnen van Vitruvius net vóór het benoemen van I gaan over de stralen AT en AR. Wanneer hij met het plaatsen van I begint, heeft hij m.i. de laatstgenoemde straal AR nog in zijn hoofd. Het punt I ligt dan waarschijnlijk in het verlengde van deze straal, daar waar *deze lijn* (niet de horizon) de omtrek bovenin de tekening snijdt, zodat I tegenover G komt te staan. Het punt K definieert hij niet, maar dit punt ligt waarschijnlijk in het verlengde van de straal TA, zodat K tegenover H komt te staan. In alinea 4 wordt het plaatsen van KHGI genoemd (X zou een vergissing zijn voor G), terwijl het trekken van de lijnen GI en HK genoemd wordt. Granger en De Rijk/Morgan definiëren deze lijnen als GL en HK; Soubiran noemt ze GL en HM. Vitruvius zelf geeft echter CI en H aan. Alle vertalers nemen aan dat C een vergissing voor G is, maar de vervanging van I door L is onnodig.

Een paar keer gebruikt Vitruvius de letter C waar duidelijk is dat er een andere letter moet staan. Dat hij C en A verwisselt, is begrijpelijk: CA is de equinoxstraal, terwijl C een afkorting voor ‘centrum’, d.w.z. punt A, zou kunnen zijn. Op dezelfde straal staat F, vlak boven C; een verwisseling van C en F is dus ook begrijpelijk. Wat de verwisseling van C en G betreft, zou dit te verklaren zijn door het feit dat in het Latijnse alfabet G een variant van C is.

Problematischer is het plaatsen van ‘GPTR’ in alinea 5. Granger verandert deze lettergroep in: ‘Q et P’; De Rijk/Morgan suggereren: ‘P et Q’; Soubiran geeft: ‘Q et Z’ (hoewel Vitruvius nergens Z noemt). Alle vertalers concluderen dat de letters GPTR, die in de consensustekst voorkomen, op deze plaats onmogelijk zijn. In de voorgaande zin noemt Vitruvius O en P. Het noemen van deze letters past in de volgorde van het alfabet, na IKLM en N. De letters die nu aan de beurt zijn, zijn Q en R. De letter R is echter eerder gebruikt, op het grondvlak. Maar T staat ook op het grondvlak en wordt een tweede keer in alinea 6 genoemd, bij een heel andere plaats in de tekening. Om deze herhalingen te vermijden, hebben Granger, De Rijk/Morgan en Soubiran allerlei verschuivingen in de volgorde en plaatsing van de letters bedacht.

Volgens mij hoeft echter het herhalen van R en T niet problematisch te zijn. De eerst keer gebruikt Vitruvius deze twee letters om de eindpunten van de winter- en zomerstralen op het grondvlak aan te duiden. Hij noemt ze buiten de alfabetische volgorde: tussen de benoeming van GH en IKLM. De twee punten liggen buiten de cirkel (op de ‘aarde’ = ?T[e]R[ra]). Met andere woorden hebben ze op deze plaats niets met de volgorde van de andere letters te maken. De tweede keer noemt Vitruvius R en T wél in de juiste alfabetische volgorde. Daarom vind ik dat van OP af de letters gewoon doorlopen, eerst Q en R (geen Z), dan S en T (geen Y), en ten slotte V en X, die Vitruvius allemaal op volgorde noemt volgens het Latijnse alfabet, eerst het rechter punt, dan het linker.

Latin consensus-text

(Bold text points up difficult or disputed passages; italics represent editorial additions.)

2. Itaque, in quibuscumque locis horologia erunt describenda, eo loci sumenda est aequinoctialis umbra; et si erunt, quemadmodum Romae, gnomonis partes nouem, **umbrae octogenae (leg. octonae) describantur, in planitia et e media pros orthas erigatur quae dicitur gnomon**; et a linea quae erit planities in linea gnomonis, circino nouem spatia dimetiantur, et, quo loco nonae partis signum fuerit, centrum constituatur ubi erat littera A; et, diducto circino ab eo centro *ad lineam* planitiae, ubi erit littera B, circinatio circuli describatur, quae dicitur meridiana.

Translations

a. Granger's translation

2. Therefore in whatever places dials are to be set out, the length of the shadow at the equinox is to be taken. If, as at Rome, there are nine parts of the gnomon, **and eight parts of the shadow, let a line be drawn on the level, and from the middle let there be set upright and with a set-square, a perpendicular which is called the gnomon**; and on the line where the level surface is, let nine parts be measured starting from the foot of the gnomon; where the end of the ninth part is marked, let a centre be taken and indicated by the letter A; and extending the compasses from that centre to a point in the line, to be indicated by the letter B, let the circumference of the circle be described which we call the meridian.

b. De Rijk/Morgan's translation

2. Hieruit volgt, dat we vóór het construeren van een zonnewijzer voor een bepaalde plaats, eerst de equinoxschaduw daar moeten vinden. Als **die**, zoals in Rome het geval is, **gelijk is aan acht negende van de gnomon, trek dan een lijn op een vlak en richt in het middelpunt daarvan een loodlijn op die we de gnomon zullen noemen**. Verdeel de gnomonlijn met de passer in negen delen en neem het einde van het negende deel als middelpunt, dat we A noemen. Open daarna de passer vanuit dat middelpunt tot de lijn in het vlak bij punt B en beschrijf een cirkel. Deze cirkel wordt de meridiaan genoemd.

c. Soubiran's translation

2. Aussi, quels que soient les lieux où l'on ait à dresser des épreuves d'horloges, il faut prendre l'ombre équinoxiale pour ce lieu; et si, comme à Rome, **l'ombre est égale aux 8/9 du gnomon, on tracera sur un plan une droite, et au milieu de celle-ci on dressera perpendiculairement, [à l'équerre,] celle qu'on appelle le gnomon**; puis, à partir de la droite tracée sur le plan, on mesurera au compas, sur la longueur du gnomon, neuf intervalles, et, à l'endroit où se trouvera la marque de la neuvième division, on fixera le centre de la figure, marqué par la lettre A. Puis, en écartant le compas de ce centre jusqu'à la droite du plan, où l'on aura la lettre E (*leg. B*), on tracera une circonférence appelée méridienne.

d. My own translation⁶

2. Thus, in whatever places sundials are to be marked out, the length of the shadow at the equinox needs to be taken for that place; and if, as at Rome, **there being nine units of gnomon, eight units of shadow are recorded, a perpendicular is erected on a level surface, and rising from the middle, which is called the gnomon**; and from a line which represents the flat surface nine spaces are measured along the length of the gnomon with a compass, and at the point where the mark for the ninth part will have been made, a centre-point is established, where the letter A will be located; and, with the compass extended from this centre-point to the line representing the surface, where the letter B will be located, the circumference of a circle is described which is called the meridian.

Notes

The only cause for controversy in this paragraph is the expression *umbrae octogenae describantur*, given in the consensus-text. Most editors correct this to *umbrae octo, linea describatur*, with *linea* as subject of the verb *describatur* (corrected from plural to singular, as in versions a., b. and c.). *Octogenae* [eighty] is clearly impossible. I take *octonae* from two MSS. of saec. X-XII, and preserve *describantur* (plural). *Octonae* is distributive [eight each] but can be used to mean simply "eight". This interpretation leaves the verb *erigatur* without a concrete subject, but the subject is implicit in *quae dicitur gnomon*.

⁶ The English syntax in my translation may seem a little stilted, but this is because I have tried to keep as close to Vitruvius's text as possible.

3. Deinde, ex nouem partibus quae sunt a planitia ad gnomonis centrum, VIII sumantur et signentur in linea quae est in planitia, ubi erit littera C. Haec autem erit gnomonis aequinoctialis umbra. Et ab eo signo et littera C per centrum, ubi est littera A, linea perducatur, ubi erit solis aequinoctialis radius. **Tunc, a centro diducto circino ad lineam planitiae, aequilatio signetur, ubi erit littera E sinisteriore parte, et inde alteriore, in extremis lineis circinationis, et per centrum perducendum, ut aequa duo hemicyclia sint diuisa.** Haec autem linea a mathematicis dicitur horizon.

Translations

a. Granger's translation

3. Then of the nine parts which are between the centre of the gnomon and the point on the level line, let eight be taken and indicated by a point C. This will be the equinoctial shadow of the gnomon. From the point marked C let a line be drawn through the centre A; and this will represent a ray of the sun at the equinox. **Then extending the compasses from A let a line be drawn parallel to the level surface, with the letter E on the left side and the letter I on the right side of the circumference, let them be joined through the centre, so that they divide the circle into two equal semicircles.** This line is called the horizon by the mathematicians.

b. De Rijk/Morgan's translation

3. Neem vervolgens acht van de negen delen tussen het vlak en het middelpunt en pas die af op de lijn in het vlak tot het punt C. Dit is de equinoxschaduw van de gnomon. Trek vanuit het punt C een lijn door het middelpunt A, deze lijn stelt dan een zonnestraal voor tijdens de equinox. **Teken daarna de punten E (links) en I (rechts) op de twee zijden van de omtrek, door de passer vanuit het middelpunt naar de grondlijn te openen en trek een lijn door het middelpunt die de cirkel in twee gelijke delen verdeelt.** De wiskundigen noemen deze lijn de horizon.

c. Soubiran's translation

3. Ensuite on prendra huit des neufs divisions qui séparent le plan de la pointe du gnomon, et on les portera sur la droite située sur le plan; on marquera là la lettre C. Ce sera l'ombre du gnomon à l'équinoxe. De la lettre C ainsi marquée on mènera par la centre A une droite: elle représente le trajet du rayon solaire à l'équinoxe. **Alors, en écartant le compas du centre jusqu'à la droite du plan, on déterminera de chaque côté une longueur égale, où l'on mettera à gauche la lettre E, à droite I, sur les parties de la circonférence les plus éloignées du gnomon, et l'on mènera par le centre une droite qui sépare deux demicercles égaux:** les mathématiciens appellent horizon cette droite.

d. My own translation

3. Then, of the nine units which constitute the distance from the flat surface to the centre-point on the gnomon, eight are taken and marked out along the line which represents the surface, to a point where the letter C will be located. This then will be the equinoctial shadow of the gnomon. From this point, (*i.e.*) the letter C, through the centre-point, where the letter A is located, a line is drawn where the ray of the sun at the equinox will be situated. **Then, with the compass having been extended from the centre-point to the line representing the surface, an equal distance is marked out (*first*) where the letter E will be located on the left, and then on the other side, at the outer edges of the circumference of the circle, and (*a line*) is to be drawn through the centre-point so that a division into two equal semicircles is made.** This is the line called by mathematicians the horizon.

Notes

The question here is how the horizon is constructed. De Rijk comments: "het is duidelijk wat V. met deze passage bedoelt hoewel mij niet duidelijk is dat de omschreven handelingen leiden tot een E I die evenwijdig aan het grondvlak loopt." An added difficulty is that the consensus-text reads *et inde alteriore*, which most editors correct to *et I dexteriore*. I keep the consensus-text and on the basis that the letters following ABC are DE, I suggest that D, not I, is the letter on the right (not mentioned explicitly by Vitruvius) The construction is surely quite simple: with the compass extended nine units and its point placed at any point on the base-line to the left, an arc is drawn, and a similar arc is drawn on the other side (to the right). The horizon is the tangent to these two arcs, passing through the centre A (see my Fig. 4).

4. Deinde circinationis totius sumenda pars est XV, et circini centrum collocandum in linea circinationis, **quo loci secat eam lineam aequinoctialis radius, ubi erit littera C (leg. F)**, et signandum dextra sinestra, ubi sunt GH. Deinde ab his lineae usque ad lineam planitiae perducandae sunt, ubi erunt litterae T R. Ita erit solis radius unus hibernus, alter aestivus. **Contra autem littera erit I, quo secat circinationem linea quae est traiecta per centrum, ubi erunt litterae I K L M, et contra K lineae erunt K H X (leg. G) I**, et contra C et F et A erit littera N.

Translations

a. Granger's translation

4. Then the circumference is to be divided into fifteen parts, and the centre of the compasses is to be put **at that point F in the circumference where it is cut by the equinoctial ray C**, and the points G H are to be marked right and left. Then from these, through the centre, lines are to be carried through to the line of the plne where the letters T and R are to be put. One line will mark the ray of the sun in winter, the other the ray of the sun in the summer. **Over against E will be the letter I on the horizon which cuts the circumference and passes through the centre. In this quarter are the points Y K L G. Over against K will be the points K H X L.** And over against C F A will be the letter N.

b. De Rijk/Morgan's translation

4. Neem daarna een vijftiende deel van de omtrek en zet de passerpunt **op de omtrek in het punt waar de equinoxstraal deze in F snijdt** en teken de punten G en H rechts en links af.. Dan moeten lijnen vanuit het centrum door deze punten getrokken worden die de grondlijn in de punten T en R snijden; een ervan stelt de zonnestraal op de wintermiddag voor en de andere op de zomermiddag. **Tegenover E ligt I; tegenover G en H liggen de punten L en K** en tegenover C, F en A ligt punt N.

c. Soubiran's translation

4. Puis il faudra prendre le quinzième de la circonférence entière, et placer la pointe du compas sur la circonférence, **à l'endroit où elle est coupée par le rayon équinoxial : là sera la lettre F**, et il faudra marquer à droite et à gauche les lettres G et H. On devra mener de ces points des droites passant par le centre et aboutissant à la droite du plan: là seront les lettres T et R. On aura ainsi deux rayons du Soleil, l'un d'hiver, l'autre d'été. **D'autre part, en face de E, la lettre I marquera l'intersection de la circonférence et de la droite passant par le centre A; de même, en face de G, il y aura A et M; en face de H, il y aura A et L; en face de C, F et A, il y aura N.**

d. My own translation

4. Then, a fifteenth part of the whole circumference is taken and the point of the compass is to be placed on the circumference **at the point where the equinoctial ray cuts it, where the letter F** is located, and points are marked where the letters G, H are located to right and left. Lines are drawn from *(the centre through)* these points to the line representing the surface, where the letters T, R will be located. One *(of these lines)* will thus represent the winter ray, the other the summer *(ray)*. **Now, on the opposite side, the letter I will be located, at the point where the line that has been drawn (from R) through the centre cuts the circumference; there the letters I K L M will be situated, and facing K will be located the lines K H (and) G I**, and facing C and F and A will be the letter N.

Notes

I follow most editors in assuming that Vitruvius has confused the point C with the point F above it on the circumference. Granger gets round the problem by calling the equinoctial ray itself C.

The problem of placing IKLM is approached by most editors by resorting to radical revision of the text. I have tried to stay as close as possible to the consensus-text. In so doing I find that the pairs IK and LM, being next in the alphabet after GH, can be placed systematically as right-left pairings in the figure. This is helped by my pairing of E with D, not with I (see paragraph 3). The line through the centre is the summer ray (RAI, which is the line last mentioned by Vitruvius), not the horizon as suggested by Granger and Soubiran. (De Rijk/Morgan avoid the problem.) The only other difficulty is the X, which seems completely out of place. I suggest this letter should be read as G.

5. Tunc perducendae sunt diametroe ab C (*leg.* G) ad I et ab H. **Quae erit inferior, partis erit aestivae, superior hibernae.** Eaeque diametroe sunt aequae mediae diuidendae, ubi erunt litterae O et P, ibique centra signanda; et per ea sign et centrum C lineae ad extremas lineae circinationis perducendae, ubi erunt litterae G P T R (*leg.* Q et R). Haec erit linea pros horthas radio aequinoctiali, uacabitur autem haec linea mathematicis rationibus axon. Et ab eisdem centris diducto circino ad extremas diametros, describantur hemicyclia, quorum unum est aestium, alterum hibernum.

Translations

a. Granger's translation

5. Then diameters are to be drawn from G to L and from H to K. **The upper will determine the summer portion, and the lower the winter portion.** These diameters are to be equally divided in the middle at the letters O and M, and the centres marked. Through these centres and the centre A, a line is to be produced to the circumference at the points Q and P. this line will be perpendicular to the equinoctial ray; in mathematical calculations it is called the axis. From M and O as centres, the compasses are extended to the ends of the diameters and semicircles are described, of which one will be for the summer, the other for the winter.

b. De Rijk/Morgan's translation

5. Vervolgens worden lijnen getrokken van G naar L en van H naar K. **De bovenste geeft het zomerdeel aan en de onderste het winterdeel.** Deze lijnen worden de punten M en O in gelijken delen verdeeld. Trek door M, O en het middelpunt A een lijn tot aan de punten P en Q. Deze lijn staat loodrecht op de equinoxlichtstraal en wordt in wiskundige figuren de as genoemd. Vanuit de punten M en O, met de passer geopend tot het einde van de lijnen, beschrijven we halve cirkels, waarvan er een voor de zomer bestemd is en de ander voor de winter.

c. Soubiran's translation

5. Il faut ensuite mener des diamètres GL et HM. **Le plus bas correspondra à l'été, l'autre à l'hiver.** Il faut diviser ces diamètres en deux parties égales: soient O et P leurs milieux, que l'on marquera; par ces points et le centre A, il faut mener deux demidroites qui couperont en Q et Z la circonférence du cercle. Cette droite sera perpendiculaire au rayon équinoxial, et dans les raisonnements mathématiques elle portera le nom d'axe. De ces mêmes centres, en écartant le compas jusqu'à l'extrémité des diamètres, on décrira deux demicercles, l'un d'été, l'autre d'hiver.

d. My own translation

5. Then diameters need to be drawn from G to I and from H (*to* K). **The lower one (of these diameters) will represent the summer, the upper the winter.** These diameters are to be divided equally in the middle, where the letters O and P will be located, indicating there the centre-points; and through these points and the centre-point A lines are to be drawn to the edges of the circumference, where the letters Q and R will be located. This will be a line perpendicular to the equinoctial ray — in mathematical terms in fact this line is called the axis. And with the compass extended from these centres to the ends of the diameters, semicircles are drawn, one of which will be for the summer, the other for winter.

Notes

The second sentence here is the one that most editors have completely misunderstood. Vitruvius's formulation is precisely as I translate it. But both Granger and De Rijk/Morgan say that summer is the **upper**, and winter the **lower** portion. Soubiran translates Vitruvius literally, but says in his notes that Vitruvius has got it wrong. In his figure (see Fig. 3) Soubiran thus labels the upper diameter as summer and the lower one as winter. The consequences of taking Vitruvius literally are detailed in my conclusions below. The text seems to have confused C once with G (an understandable scribal confusion) and once with A (which will be discussed below). My reading of GPTR as Q et R requires less invasive correction and is closer to the alphabetical order than Q et P (Granger), P et Q (De Rijk/Morgan) or Q et Z (Soubiran). Repetition of the label R here (and of T in para. 6) is explained in my Appendix.

6. Deinde, in quibus locis secant lineae parallelon lineam eam quae dicitur horizon, in dexteriore parte erit littera E (*leg.* S), in sinisteriore T, et ab littera S ducatur linea parallelus axon ad extremum hemicyclium, ubi erit littera V, et ab C (*leg.* T) ad sinistrum hemicyclium item parallelus linea ducatur ad litteram X. Haec autem parallelus lineae uocantur locothomus. Et tum circini centrum collocandum est eo loci quo secat circinationem aequinoctialis radius, ubi erit littera E (*leg.* F), et diducendum ad eum locum quo secat circinationem aestiuus radius, ubi est littera H. E centro aequinoctiali, intervallo aestivo, circinatione circuli menstrui agatur, qui manaeus dicitur. Ita habebitur analemmatos deformatio.

Translations

a. Granger's translation

6. Then, at the places where the parallel lines cut the line called the horizon, let the right-hand point be S and the left-hand point be V. From the letter S let there be drawn a line parallel to the axis, to the farther semicircle at the point Y; and from V let there be drawn also a parallel line on the left of that semicircle to the letter X. This parallel line is called the *laetomus* [cut to the left]. Then the centre of the compasses is to be placed on the point marked D where the equinoctial radius cuts the circumference, and they are to be extended to the point H where the circumference is intersected by the summer radius. From the equinoctial centre with a radius to the summer intersection, let the circle of the months be drawn which is called *Manaeus*. This will complete the design of the analemma.

b. De Rijk/Morgan's translation

6. De punten waar de evenwijdige lijnen de horizon snijden noemen we S (rechts) en V (links). Vanuit het einde van de halve cirkel, bij punt G wordt een lijn evenwijdig aan de as getrokken, die de linker halve cirkel in H snijdt. Deze lijn wordt *logotomos* genoemd. Zet nu de passerpunt waar de equinox-zonnestraal die lijn in D snijdt en open de passer tot het punt waar de zonnestraal de omtrek in H snijdt. beschrijf vanuit D, met een straal tot aan de zomerzonnestraal, de omtrek van de cirkel der maanden die *menaeus* genoemd wordt. En hiermee is de analemmafiguur voltooid.

c. Soubiran's translation

6. Puis, à l'intersection des droites parallèles et de la droite appelée horizon, on aura à droite la lettre S, à gauche la lettre Y, et de la lettre S on mènera une parallèle à l'axe jusqu'au demicercle de droite, qu'elle coupera en V, et de Y au demicercle de gauche on mènera également une parallèle qui le coupera en X. Ces parallèles s'appellent *loxotomus*. Il faut alors placer la pointe du compas à l'intersection de cette droite et du rayon équinoxial — soit D ce point —, et écarter le compas jusqu'à l'intersection de la circonférence et du rayon d'été, où se trouve la lettre H. Autour du centre équinoxial, à la distance du rayon d'été, on décrira la circonférence du cercle mensuel, appelé *menaeus*. C'est ainsi qu'on obtiendra l'épure de l'analemma.

d. My own translation

6. Then, at the places where the parallel lines cut the line which is called the horizon, there will be located on the right the letter S, on the left T, and from the letter S a line parallel to the axis is drawn to the edge of the semicircle where the letter V will be located, and similarly from T a parallel line is drawn to the lefthand semicircle to the letter X. The parallel lines are called the *locothomus*. And then the point of the compass is to be placed at the point where the equinoctial ray cuts the circumference, where the letter F will be located, and (*the compass*) is to be extended to the point where the summer ray cuts the circumference, where the letter H is located. From the centre-point on the equinoctial (*ray*), with a radius to the summer (*ray*), the circumference of the circle of the months is made, which is called the *manaeus*. Thus will be obtained the representation of an *analemma*.

Notes

The problem here is: what does Vitruvius mean by *locothomus*? Granger and De Rijk/Morgan interpret it as the diameter of the small circle which Vitruvius calls the *manaeus*. I follow Soubiran in taking it to describe each of the two lines which in my Fig. 4 are labelled SV and TX. Soubiran reads SV and YX, while Granger reads SY and VX. De Rijk/Morgan avoid all mention of T, X or Y. I explain the function of the *locothomus* in my comments ad 3 above. In Granger, De Rijk/Morgan and Soubiran the centre-point of the *manaeus* is taken to be D, but Vitruvius labels it E. I take E to be a scribal error for F, but this requires a re-interpretation of how the *manaeus* is drawn (see my comments ad 4 above, and fig. 7).

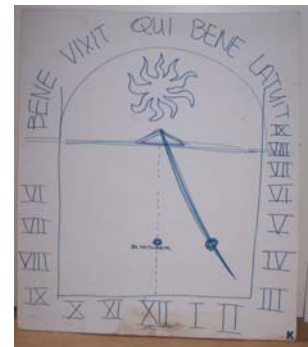
Uit de “Hofjeskrant”: De zonnewijzer in het Frans Loenen hofje in Haarlem

Een zonnewijzer is een klok die werkt door de zon: de zon schijnt op de schaduwwerper en de schaduw geeft de tijd aan.

Zonnewijzers zijn er in vele vormen. Bekend is bijvoorbeeld het type dat lijkt op een bol of de horizontale vlakke zonnewijzer op een sokkel. Vaak worden ook vlakke zonnewijzers op een muur geplaatst. Omdat elke muur anders georiënteerd is ten opzichte van de windstreken moet een muurzonnewijzer altijd apart ontworpen worden voor de muur waar deze op geplaatst wordt.

Het Frans Loenen Hofje in Haarlem bestaat dit jaar 400 jaar. Regenten Maarten Poldermans en Wil van Schaik wilden ter ere van dit jubileum een object aan het hofje toevoegen: een muurzonnewijzer. Al bij zijn aantreden als regent in 1984 heeft Maarten Poldermans een schets van een dergelijke zonnewijzer gemaakt en deze schets heeft tot enkele maanden geleden achter het kabinet in de regentenkamer van het Frans Loenen Hofje gestaan.

Tijdens de bijeenkomst van het Landelijk Hofjes Beraad van 2006 in Leerdam kwamen Maarten en Wil in aanraking met zonnewijzerbouwer Hendrik Hollander. Daarna kwam alles in een stroomversnelling.



Allereerst moest de precieze oriëntatie van de muur gemeten waarop de zonnewijzer geplaatst gaat worden. Dit is in samenwerking gebeurd door Hendrik Hollander en Wim Kleinhout, landmeetkundige van de gemeente Haarlem. Hendrik doet de meting volgens het zonnewijzerambacht, namelijk door de zon te schieten. Wim gebruikt de moderne GPS-apparatuur. Na een gezellige ochtend meting bleken de uitkomsten gelukkig dezelfde te zijn en kon het ontwerpen van de zonnewijzer beginnen.

In overleg tussen de beide regenten en Hendrik Hollander heeft de zonnewijzer zijn uiteindelijke vorm gekregen. De zonnewijzer is gemaakt van gezoet graniet. De vorm van het graniet - rechthoekig met een halve ronding - komt overeen met de vorm van het wapen van het hofje dat op de zonnewijzer is weergegeven. Dit wapen bestaat uit te onthoofde leeuw. Ook is de spreuk van het hofje

opgenomen: Bene Vixit Qui Bene Latuit, hetgeen betekent: Hij de verscholen leeft, leeft goed.

De kleurstelling van het wapen is blauw, rood en zilver. De verdere belettering is verguld. De schaduwwerper is eveneens verguld. [en wel door Gerrit Sasbrink – red.] In de ronding onderaan de zonnewijzer geven de Romeinse cijfers de zomertijd aan. De schaduw geeft dus gedurende de zomermaanden direct de tijd van uw horloge aan.

Op de schaduwwerper is een kogeltje geplaatst. De schaduw van dit kogeltje beweegt dagelijks ook over de zonnewijzer. Voor één datum in het jaar is deze schaduwbeweging weergegeven. Dit is de gebogen lijn op de zonnewijzer en op 24 oktober beweegt de schaduw





van de kogel over deze lijn. 24 oktober is de sterfdag van Frans Loenen. Ten slotte is de letter 'K' opgenomen in het ontwerp. De letter verwijst naar degene die het mogelijk heeft gemaakt deze wijzer te maken. Op verzoek van deze persoon wordt hij/zij niet met name genoemd.

Van de website:

WIE IS ANALEMMA

Het hart van ANALEMMA is Hendrik Hollander.

Op vroege leeftijd was hij al gefascineerd door de bewegingen van de hemellichamen. Na afronding van de Technische Universiteit Eindhoven vond hij zijn weg als automatiseringsdeskundige, maar de liefde voor de sterrenwereld bleef. Als hobby begon hij eenvoudige zonnewijzers te ontwerpen.

Wat klein begon, groeide uit tot een professie. Hendrik maakt nu vele types zonewijzer in zeer variërende materialen. In samenwerking met de opdrachtgever vindt de zonnewijzer zijn uiteindelijke vorm.

Hendrik is bestuurslid van de Sterrenwacht Amsterdam en geeft regelmatig lezingen op astronomisch gebied. In 2006 won Hendrik Hollander de innovatie prijs op het gebied van zonnewijzerkunde

Overall zonnewijzers...

Hendrik maakte ook de spinzonnewijzer die het KNMI zijn medewerkers cadeau gaf met Kerst 2007.

Ook de kunstagenda 2008 is met een zonnewijzer uitgerust.



Inleiding.

Rond 1230 geeft Johannes de Sacrobosco in het geschrift *Tractatus Sphaera* de volgende definitie.
Hora Naturalis est spatium temporis in quo medietas signi peroritur.

Vertaald luidt dit: Het natuurlijke uur is de tijd waarin een half teken (van de ecliptica) opkomt.

In de oude literatuur komt deze term vaker voor maar de indruk bestaat dat de betreffende schrijvers niet altijd precies wisten wat dit tijdsysteem inhield. In ieder geval is er geen oude afbeelding van uurplaatje of zonnwijzer bekend waarop dit tijdsysteem zichtbaar is gemaakt.

Pas in 1925 zien we een afbeelding van Joseph Drecker ¹⁾ van een zonnwijzer met dit tijdsysteem.

Uitwerking van het tijdsysteem met natuurlijke uren.

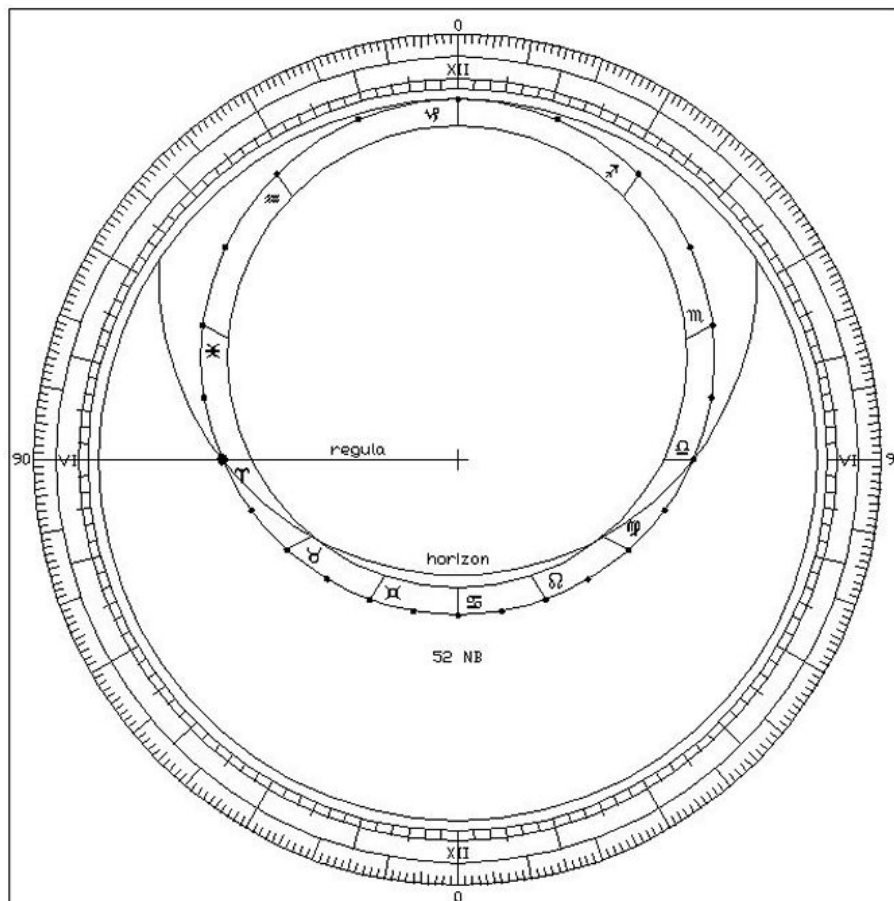
De ecliptica is de grootcirkel waarlangs de zon zich in een jaar aan de hemel verplaatst.

Elke dag als de zon op komt bevindt de zon zich op een bepaalde plaats op de ecliptica. Dan begint het eerste natuurlijke uur. Telkens wanneer er 15° van de ecliptica boven de horizon is verschenen begint het volgende natuurlijke uur.

De opkomst van 15° van de ecliptica verloopt onregelmatig. Soms gaat dat snel soms gaat dat langzaam. Een natuurlijk uur zal dan ook onregelmatig van lengte zijn.

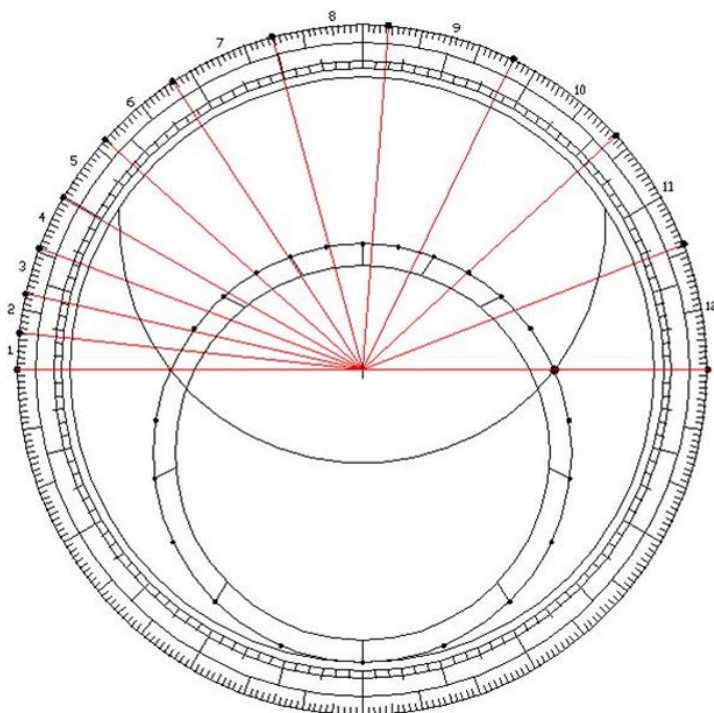
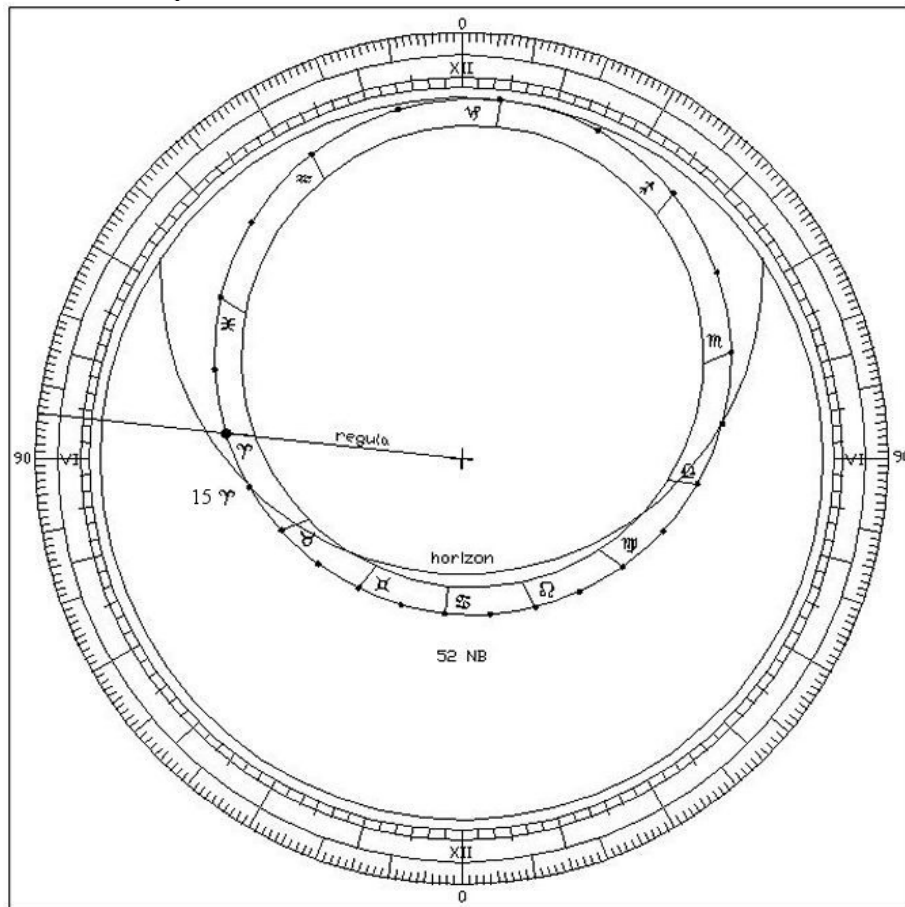
Een en ander is met een astrolabium goed zichtbaar te maken. Voor een noorderbreedte van 52° wordt een en ander uitgewerkt.

In de figuur hieronder is voor het begin van de lente (0° Aries) de rete met de zon (dikke punt) op de horizon geplaatst. Met de regula is op de limbus te zien is dat het dan VI uur zonnetijd is.



De rete en regula worden nu gedraaid tot het punt 15° Aries op de horizon staat. Er is dan een natuurlijk uur voorbij. Dit punt is in de figuur met $15^\circ \gamma$ aangegeven.

De regula wijst op de limbus aan dat de uurhoek circa 6° is veranderd. Het eerste natuurlijke uur duurt bij het begin van de lente op 52° noorderbreedte dus slechts $6 \times 4 = 24$ minuten.



Dit spel wordt net zolang herhaald tot de zon onder gaat. Er zijn dan 12 uren verstreken.

Het zijn er twaalf omdat op elk moment 180° van de ecliptica boven de horizon staat en de andere 180° van de ecliptica bevindt zich onder de horizon. Het duurt dus steeds $180 / 15 = 12$ uur voordat de zon ondergaat.

Hiernaast is te zien dat de lengte van het natuurlijke uur in de loop van de lentedag varieert. 's Morgens is een uur kort, 's middags is het uur lang. En op de herfstdag is dit spel net andersom.

In het algemeen geldt dat het natuurlijke uur niet alleen door het jaar heen, maar ook per dag in lengte varieert, dit in tegenstelling tot bijv. het antieke uur dat per dag gelijk is en alleen door het jaar heen in lengte verschilt.

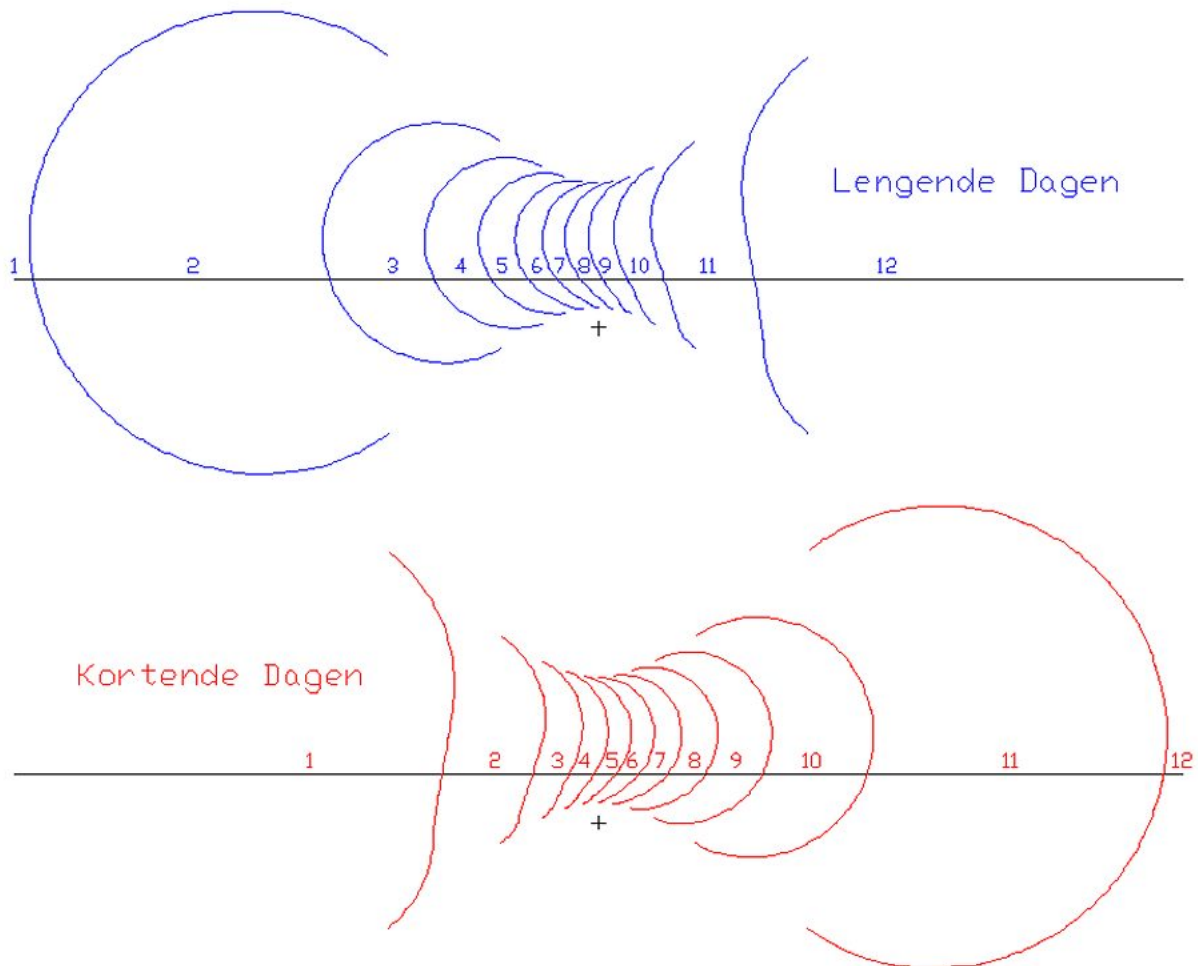
Dit spel moet niet alleen voor de beide equinoxen worden berekend maar voor elke dag apart.

En dan kunnen we dit tijdsysteem op bijvoorbeeld een zonnewijzer zichtbaar maken.

Hieronder is dat voor een horizontale puntzonnewijzer voor 52° noorderbreedte gedaan ²⁾.

Bij + bevindt zich de gnomon van de zonnewijzer.

Voor de overzichtelijkheid is de zonnewijzer in twee helften gesplitst, voor de lengende en de kortende dagen gescheiden.



Een tijdsysteem met dergelijke onregelmatige uren zal praktisch van weinig nut kunnen zijn en vermoed wordt dan ook dat dit systeem in het verleden nooit toepassing heeft gevonden.

Wel kan gesteld worden dat het tijdsysteem bekend was gezien de vermelding in de oude literatuur, hoewel de uitwerking ervan niet altijd correct is.

De enige mij bekende correcte vermelding is te vinden bij Oronce Finé ³⁾ waar een tabel met juiste lengtes van de natuurlijke uren voor een breedtegraad $48^\circ 40'$ is te zien.

Vergelijking van de eigenschappen met de vroeger toegepaste antieke uren.

Antieke uren

12 uren per lichte dag

Ongelijk door het jaar

Gelijk per dag

Gebaseerd op de daghoog

Natuurlijke uren

12 uren per lichte dag

Ongelijk door het jaar

Ongelijk per dag

Gebaseerd op de ecliptica

Maar wat zijn nu planetenuren?

De zonnewijzer hieronder, uit 1550, bevindt zich aan de Ratsapotheke in Görlitz, Duitsland.

Van de grote hoeveelheid lijnen op de zonnewijzer is één systeem met rood geaccentueerd. Het zijn de antieke of ongelijke uren zoals vroeger werden gebruikt.

Deze uren zijn gebaseerd op de dagboog. De dag tussen zonsopkomst en zonsondergang wordt verdeeld in twaalf uren.

Door het jaar heen varieert de lengte van de uren maar per dag zijn de uren aan elkaar gelijk.

Tussen deze lijnen zijn de planetensymbolen aangegeven. Deze antieke uren worden daarom ook wel aangeduid als planetenuren. Deze aanduiding zien we zowel in de oude literatuur als in de hedendaagse terug.

In 1925 heeft Joseph Drecker in zijn boek ¹⁾ hiertegen stelling genomen. Planetenuren zijn volgens hem niet gelijk aan de antieke uren. Een planetenuur uur moet volgens Drecker gelijkgesteld worden aan het natuurlijke uur. In een voetnoot verwijst Drecker dan ook naar de eerder genoemde tekst van Johannes de Sacrobosco, rond 1230, waar de definitie van Hora Naturalis wordt gegeven.

Is hier nu sprake van een spraakverwarring?



Drecker voert de volgende argumenten voor zijn standpunt aan.

Aan de hemel bestaan twee natuurlijke grootcirkels die voor een tijdsysteem in aanmerking komen: de **equator** en de **ecliptica**.

15° opkomst van de equator is gelijk aan 1 uur, gelijk in lengte per dag en gelijk door het jaar heen. Dit is onze normale zonnetijduur.

15° opkomst van de ecliptica is gelijk aan 1 uur, ongelijk per dag en ongelijk door het jaar heen. Dit is het hora naturalis van Sacrobosco.

Daarentegen is de **dagboog** voor het antieke uur geen grootcirkel en daardoor niet natuurlijk.

De term **hora naturalis** moet daarom volgens Drecker gelijkgesteld worden met **planetenuur**.

Verder vermeldt Drecker dat de planeten zich allemaal bevinden in de directe nabijheid van de ecliptica en niets met de dagboog van doen hebben.

Drecker verwijst naar meerdere bronnen die zijn opmerking ondersteunen, te weten:

Maurolycus, Clavius, Benedictus en Apianus

Hij merkt op dat de uitwerking van het tijdsysteem echter niet altijd correct is.

Mario Arnaldi, Italië, berichtte mij in 2007 dat Maurolycus in 1575 zou hebben geschreven:

*Per has **horas planetae** per ordinem suscipiunt dominium, ita ut singulae feriae in hebdomada, nomen sortiantur a planeta, cuius dominium in primam diei horam cadit. Quanquam postulare rario, ut huiusmodi horarum divisio fieret per divisionem zodiaci sicut horae aequales distinguuntur per divisionem aequinoctialis. Bene igitur dixit **Ioannes Sacroboscus**, cum diffinivit horam naturalem, hoc est inaequalem, sive temporalem, esse spacium temporis, quo peroritur dimidium signi in zodiaco.*

Maurolycus gebruikt hier de term **horas planetae** voor deze uren en hij verwijst ook naar de definitie van **Sacroboscus**.

Dit zou de stelling van Joseph Drecker ondersteunen.

Resumé.

Ongetwijfeld kan het tijdsysteem, zoals dat door Johannes Sacrobosco is gedefinieerd, nader worden uitgewerkt en was het principe ervan bekend.

Dit is het systeem van het hora naturalis of natuurlijke uur, gebaseerd op de ecliptica.

Planeten hebben wel met de ecliptica te maken maar niets met de dagboog.

Vaak wordt in de oude en hedendaagse literatuur de term planetenuren gebruikt terwijl de antieke uren worden bedoeld. Deze uren zijn dan gebaseerd op de dagboog.

Joseph Drecker neemt stelling tegen deze laatste conclusie.

Volgens hem moet het hora naturalis gelijkgesteld worden met het planetenuur.

Maurolycus is een bron die de stelling van Drecker zou bevestigen.

Slotopmerking.

Bovenstaand verhaal is geen wetenschappelijk betoog met onweerlegbare bewijzen maar de schrijver is geneigd de stelling van Joseph Drecker te ondersteunen.

Planetenuren zijn heel wat anders dan antieke uren.

Bronnen.

- 1) Joseph Drecker, Die Theorie der Sonnenuhren, 1925.
- 2) Berekend met het computerprogramma ZW2000 van Fer de Vries.
- 3) Oronce Finé, Sphaerae Mundi, Libri 4, 1555.

Met dank aan Mario Arnaldi, Italië, voor enkele bronnen die ik in 2007 van hem heb mogen ontvangen.

De maartbijeenkomst in Utrecht is op **29 maart 2008**

(dus *niet* op 22 maart)

Alle data nog eens bij elkaar:

29 maart	Bijeenkomst
21 juni	Excursie
20 september	Bijeenkomst

Aanvang van de bijeenkomst: om 13:30 uur

Adres: Zalencentrum "Vredenburg 19", Vredenburg 19, 3511 BB Utrecht, tegenover het Muziekcentrum. Telefoon 030 – 310 068.

Restauratie van de zonnwijzer bij de Vijversburg met behulp van computer-analyse

Frans W. Maes

U kent die puzzeltjes wel, zoals: Er wordt een zuidwijzer gevonden, maar de schaduwgever ontbreekt. Kunt u bepalen voor welke breedte hij ontworpen was? Nee, het gaat nu even niet om de oplossing (wilt u toch meedoen, zie onderaan), maar de oplossing veronderstelt wél kennelijk dat de wijzerplaat exact juist uitgevoerd is. En dat hoeft niet altijd het geval te zijn.

Zo bezocht ik een paar jaar geleden de imposante stenen zonnwijzer in het park van de Vijversburg (fig. 1), een buitenplaats bij Tietjerk (of Tytsjerk, op z'n Fries), enkele kilometers ten oosten van Leeuwarden. In de catalogus *Zonnwijzers in Nederland* is deze vermeld onder Zwartewegsend, wat eigenlijk de naam van de straat is die er langs loopt.



Fig. 1. De zonnwijzer in 2003.

De zonnwijzer staat op een laag voetstuk in het park. Naar verluidt is hij afkomstig van het Huis Toutenburg, dat aan de overkant van het Zwartewegsend lag. Het werd rond 1860 afgebroken. Daar zal de zonnwijzer hoger gezeten hebben, in een zuidmuur. En of hij ooit



Fig. 2. Het Huis Toutenburg volgens een tekening van J. Stellingwerf uit 1722. Bron [1].

voor die locatie gemaakt is, of van nog elders kwam, is niet bekend. Op een oude tekening (fig. 2) is de zonnwijzer overigens niet te zien. Als het huis hier vanaf de weg getekend is, klopt dat, want dan is het vanuit het westen gezien.

Het kuifstuk met fraai gebeeldhouwde acanthusbladeren en de spreuk *Breve et irrevocabile tempus* (Kort en onherroepelijk is de tijd) is naderhand aan de zonnwijzer toegevoegd. Datzelfde geldt voor de ornamenten ter weerszijden. Die zijn van terracotta, een materiaal dat in onze streken erg snel verweert. De zonnwijzer zelf is ruim 30 cm dik. Evengoed loopt er een verticale scheur door de steen, en is er in 1961 ook een horizontale scheur ontstaan, toen hij voor een tentoonstelling naar Groningen is geweest.

De poolstijl ontspringt uit een zonnegezichtje. De dierenriemtekens bij de datumlijnen en de Romeinse uurscijfers staan in een stenen 'lint' dat om de wijzerplaat gedrapeerd is.

De schaduwgever was een veel te grote, veel te dunne messing driehoek. Op de wijzerplaat waren links zeven datumlijnen aangebracht en rechts zes. Of de bovenste datumlijn rechts nu aansloot bij de bovenste lijn links, die van het wintersolstitium, of bij de lijn daaronder, viel moeilijk te beoordelen; hij lag er zo'n beetje tussenin. Ook de rest van het lijnenpatroon maakte een wat onregelmatige indruk.

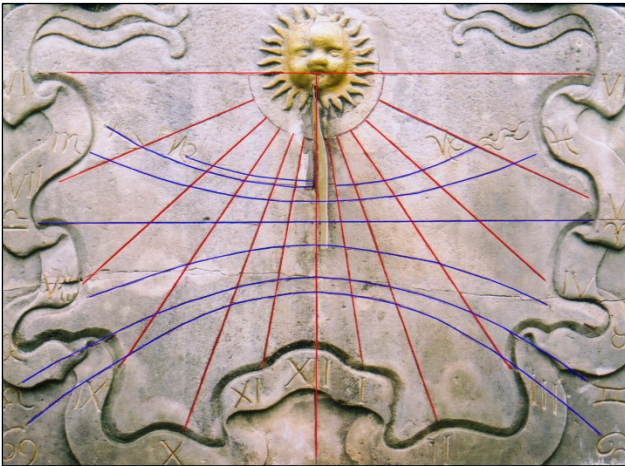
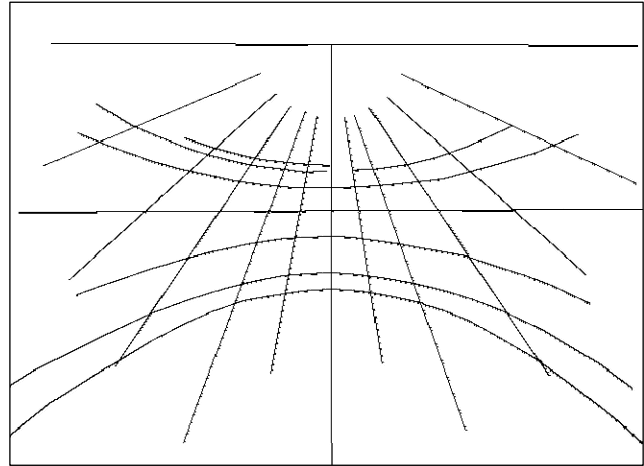


Fig. 3. a. Uur- en datumlijnen zijn in het grafisch programma Paint Shop Pro overgetrokken op een ingescande foto van het tafereel. b. Het lijnenpatroon los van de achtergrond.



Daarom leek het mij nuttig het gehele patroon van uur- en datumlijnen te controleren, om te zien in hoeverre het klopte en voor welke breedte het ontwerp bedoeld was. Daartoe nam ik zo goed mogelijk loodrecht voor het midden van de wijzerplaat een foto met een gewone, 'analoge' camera en scande de afdruk in. In een grafisch programma trok ik bij een vergrote weergave zo nauwkeurig mogelijk de uurlijnen in rood en de datumlijnen in blauw over, in een aparte laag boven de foto (fig. 3a). Die kon ik vervolgens afzonderlijk als lijndiagram opslaan (fig. 3b).

Daarna liet ik door het programma *Shadows* van François Blateyron [2] een aantal zonnewijzers berekenen voor verschillende breedtes.

Hoe nu de computerpatronen te vergelijken met de overgetrokken lijnen? In het algemeen zal een van de patronen verschoven, verdraaid en vergroot of verkleind moeten worden ten opzichte van de andere, tot ze zo goed mogelijk samenvallen. Dat kan door in elk van beide patronen twee referentiepunten te kiezen en die tot dekking te brengen.

Als eerste punt koos ik het inplantingspunt van de poolstijl, dat is het snijpunt van de 12-uurs lijn met de horizonlijn (6-18 uur). En als tweede referentiepunt koos ik het snijpunt van de 12-uurs lijn met de equinoxlijn. In principe is het een arbitraire keuze. Maar in dit geval ligt ze toch wel voor de hand. De twee punten zijn namelijk de snijpunten van rechte lijnen die duidelijk op de wijzerplaat zichtbaar zijn en dus nauwkeurig te lokaliseren zijn.

Fig. 4 toont de vergelijking van het opgemeten lijnenpatroon met de patronen berekend voor de breedtes van 49 tot 54°. In geen van de gevallen is er een perfecte gelijkloop. De uurlijnen passen het beste bij 51°, de datumlijnen bij 53°.

Deze getallen zijn interessant. Het Huis Toutenburg waarvan de zonnewijzer waarschijnlijk afkomstig is, is rond 1525 gebouwd door Georg Schenck van Toutenburg, die in 1521 door Keizer Karel V benoemd was tot stadhouder van Friesland. Hij was een edelman uit Tautenburg in Thüringen, die eerder schout was in Vollenhove. Daar bouwde hij rond 1500 een slot dat eveneens Toutenburg heette. Nu ligt Tietjerk op ruim 53° NB en het Thüringse Tautenburg op ca. 51°. Het is speculatief, maar men kan zich afvragen of de zonnewijzer, of het recept ervoor, misschien uit Thüringen mee naar de Lage Landen is gekomen, en op een wat onhandige manier aan de noordelijker ligging is aangepast.

Op basis van bovenstaande analyse werd een restauratievoorstel geschreven voor het Bestuur van de Stichting Op Toutenburg, de eigenaar van de Vijversburg. Voorgesteld werd een nieuwe schaduwgever te plaatsen, berekend voor een breedte van 53°, en de datumlijnen voor Steenbok, Boogschutter en Waterman bij te werken. Na aanvaarding van het voorstel is dit uitgevoerd door Eugène Roebroek en Wiebe Westra uit Haren (Gr.). In aansluiting daarop heeft restauratieschilder Helmer Hut uit Beerta de zonnewijzer prachtig opgeknapt: de steen grijs geverfd, het zonnetje, de schaduwgever, het motto en de cijfers en

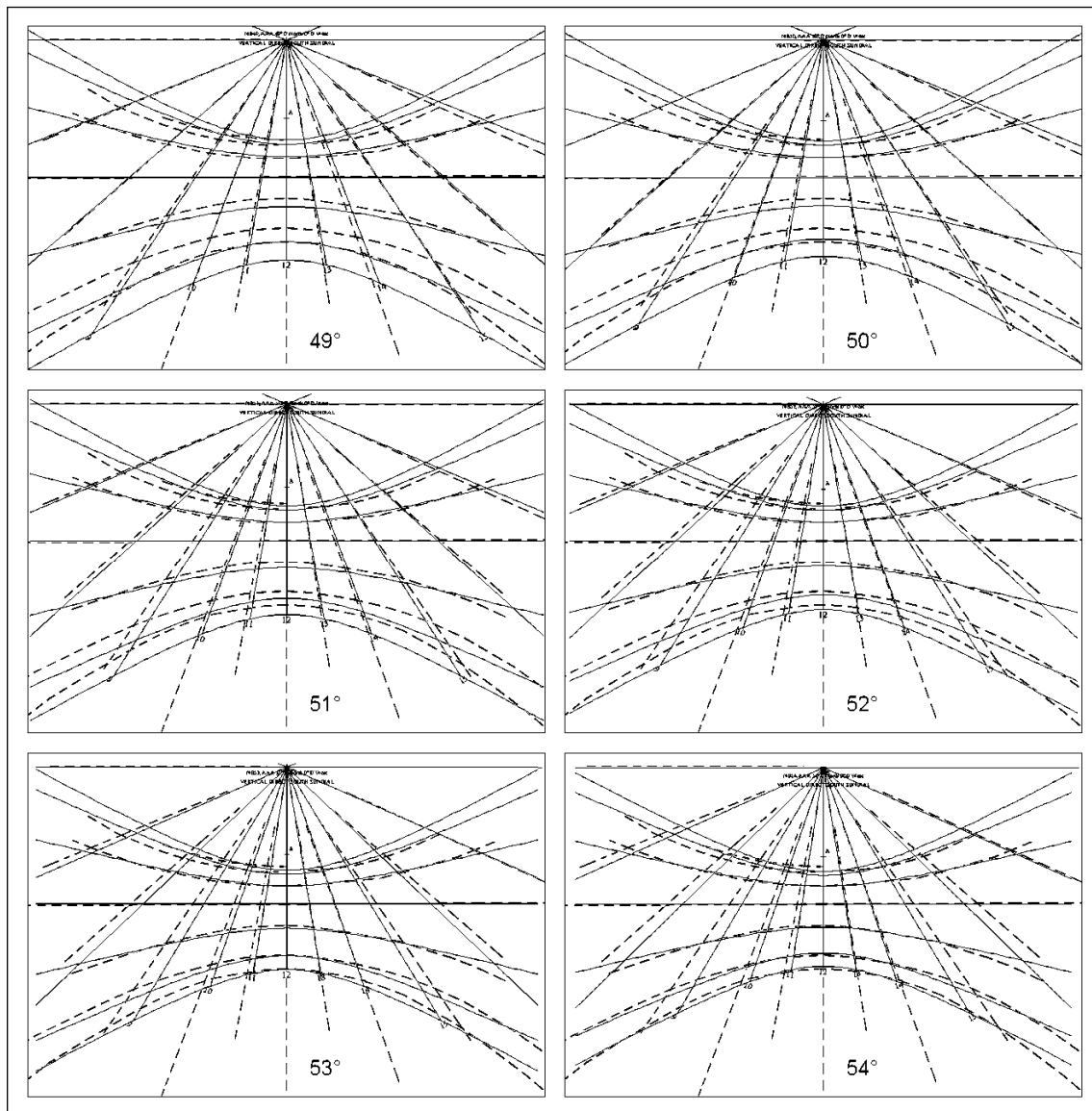


Fig. 4. Vergelijking van het patroon van de opgemeten uur- en datumlijnen (gestippeld) met de berekende patronen, voor breedtes van 49 tot 54°.

symbolen verguld en de lijnen ingekleurd (fig. 5). Daarmee was de zonnwijzer "mooier dan hij ooit geweest is", aldus bestuurslid Piet Bonte van de Stichting Op Toutenburg.

De restauratie van de zonnwijzer heeft plaatsgevonden in eind 2003 en begin 2004. Hij is ingewijd tijdens de zomerexcursie van de Zonnwijzerkring naar Friesland, op 19 juni 2004.

Een belangrijke conclusie van dit verhaal is dat het opmeten van één enkele uurlijn van een verticale zuidwijzer of een horizontale zonnwijzer niet noodzakelijk de correcte breedte van het ontwerp oplevert. Een bredere aanpak als hierboven geschetst is kan een beter beeld geven, niet alleen van de geografische

breedte waarvoor de zonnwijzer ontworpen is, maar ook van de kwaliteit van de uitvoering.

Bij de computer-ondersteunde analyse dient men bedacht te zijn op mogelijke foutenbronnen die inherent zijn aan digitale media. Bij het scannen van een foto wordt deze omgezet in een raster van pixels. Het is niet zeker dat de horizontale en verticale pixel-afstanden gelijk zijn. Bij mijn scanner (Canon FB630U) heb ik dat gecontroleerd door een liniaaltje van 10 cm in horizontale en verticale positie te scannen bij de resoluties die ik gewoonlijk gebruik (150 en 300 dpi). De verticale beelden bleken 1,7% meer pixels te beslaan dan de horizontale. Om correct te kunnen meten aan de gescande foto diende deze dus eerst in verticale richting met 1,7% verkleind te worden.



Fig. 5. De zonnewijzer na de restauratie.

Een andere mogelijkheid om digitale beelden te verkrijgen is met een digitale camera. Ook daarbij is niet gegarandeerd dat de pixelafstand in de twee richtingen gelijk is. Bij mijn camera (Canon Powershot S50) blijkt dat overigens wel te kloppen.



Fig. 6. Een prachtig fractaal kunstwerk van Rinus Roelofs, Kenneth Snelson en Dániel Erdély voor de achtergevel van de Vijversburg, tijdens de tentoonstelling Passages in 2005.

Het park van de Vijversburg vormt elke paar jaar het decor voor een kunsttentoonstelling. De laatste was in 2005, met als motto *Passages*. (fig. 6). In 2008 is de volgende tentoonstelling voorzien [3].

De laatste bewoner, Age Looxma Ypeij, overleed kinderloos in 1892. Hij liet het huis met het park na aan de Stichting Op Toutenburg. Het park heet daarom in de volksmond ook wel het Bos van Ypeij. De stichting beheert ook het hofje aan de overkant. Dat staat op de plaats van het afgebroken Huis Toutenburg en draagt dezelfde naam.

Referenties

1. Website van Kees Braaksma over stinsen en states in Friesland: www.stinseninfriesland.nl.
2. Het programma *Shadows* van François Blateyron kan gedownload worden van www.shadowspro.com.
3. Zie de website www.vijversburg.nl. Op het moment van schrijven (dec. 2007) was er nog geen nieuws over de tentoonstelling 2008.

Noot

De reden om alsnog dit verslag te schrijven is vooral de gebruikte analysetechniek met computerhulpjes, die ik binnenkort opnieuw hoop toe te passen.

Puzzeltje

Bij een verticale zuidwijzer wordt de hoek α van de uurlijnen met de 12-uurs lijn gegeven door de formule

$$\tan \alpha = \tan t \cdot \cos \varphi ,$$

waarin t de uurhoek van de zon is en φ de geografische breedte. Voor de 3-uurs lijn is $t = 45^\circ$ en dus $\tan t = 1$, zodat de breedte φ volgt uit:

$$\cos \varphi = \tan \alpha .$$

Men kan dus de hoek tussen de 12- en 3-uurs lijnen opmeten om de geografische breedte te bepalen.

Voor een horizontale zonnewijzer geldt:

$$\sin \varphi = \tan \alpha .$$



Ton Bron

Je hebt net in het laatste bulletin je artikeltje nagelezen of je moet het volgende stukje weer verzinnen. Gelukkig hebben we nog wat op de plank liggen, want eerlijk gezegd: van onze clubgenoten krijg ik weinig, zeg maar niets, toegespeeld.

Friesland

We gaan weer verder met de plezierige reis die we met Frans en Manon in het begin van de zomer hebben gemaakt. Vandaag o.a. naar Marssum en wel naar het prachtige Popta-slot, of Heringastate. Deze zonnewijzer is overigens al geregistreerd, en staat uitvoerig beschreven in ZwiN op bladzijde 60. Toch wil ik u de foto's, een stukje historie en nog een kleine maat aanvulling niet onthouden. De historie gaat terug tot 1500-1525 toen de state door de Heringa's werd gesticht. Door vererving kwam het in 1603 in bezit van het geslacht van Eysinga, en het is in 1631 ingrijpend verbouwd. In 1687 werd de state gekocht door de jurist Henricus Popta die een grote advocatenpraktijk had. Deze vermogende man bewoonde dit slot voornamelijk als zomerverblijf. Popta liet een stichting na die het slot en een vrouwengasthuis moet beheren. Nog steeds zijn hier vier regenten verantwoordelijk voor. Het slot werd 1903-1908 geheel gerestaureerd en grotendeels herbouwd door J.F.L. Frowein, die het een beeld geeft van het leven van de 17^{de}-eeuwse landadel.



Marssum 01, Slotleane 1, 9034 HM. Zw.nr.: 121. 53,20989° - 5,72936°.

Een bronzen, Engelse horizontale zonnewijzer met een diameter van 256mm. Geplaatst op een zuil met vierkante delen waarop een bloemmotief is aangebracht. De hoogte van de voet is 127cm.

De tijd die wordt aangegeven is de ware plaatselijke tijd, met de Romeinse cijfers van IIII (!) tot en met VIII voor de hele uren.

De bronzen plaat heeft door de tijd een prachtige uitstraling gekregen.

De toestand is zondermeer goed te noemen.

Voor verdere informatie: zie het boekje *Zonnewijzers in Nederland* (1984) blz. 60.

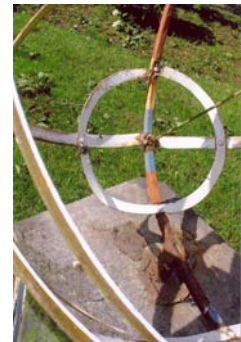


We gaan naar Heerenveen, ook deze zonnewijzer is al geregistreerd. Op bladzijde 57 van ZwiN (uitg. 1984) wordt er slechts twee-en-een-half regeltje aan gespendeerd. Toch moet ze vroeger wel heel mooi geweest zijn. Een armillosfeer in vol ornaat met veel extra's, een "Haarlem-3" zoals dat in vaktermen wordt genoemd. Ook de ballustervormige voet mag er zijn; hij past goed onder deze oude dame. Ik zeg wel oud, maar eigenlijk weten we haar geboortjaar niet; ze is echter wel erg verwaarloosd. Vandaar ook deze publicatie met foto's zodat u getuige mag zijn van een wegwijnende zonnewijzer. Het is maar de vraag of restauratie de moeite waard of zelfs nog mogelijk is.

Heerenveen 01, Heideburen 97, 8441 GN. Zw.nr.: **105. 52**, 96228° - 5,93050°.



In de voortuin van Huize Voormeer staat een armillosfeer met hulpschalen en prisma's, type Haarlem. Op de equatorband zijn de hele uren in Romeinse cijfers aangegeven, en de streepjes laten de kwartieren zien. Er zijn veel ringen aanwezig zoals: een noord- en een zuidpoolcirkel, de twee keerkringen, en het duo ecliptica- en taankring. De diameter van deze hoepelsfeer is 57cm; de totale hoogte met de betonnen ballustervormige voet is 158cm. De toestand is erbarmelijk en de zonnewijzer is waarschijnlijk niet meer te repareren. Literatuur: *Zonnewijzers in Nederland* (1984) blz. 60.



Als je in een van de leuke winkelstraatjes van Joure loopt en je hoort duidelijk een klok tikken, stop dan en kijk omhoog. Waarschijnlijk sta je nu voor een wit pand met bovenin, in twee kleuren blauw, een prachtig uitgevoerde zonnewijzer, een pareltje.

Ga gerust naar binnen en laat je meeslepen door de tijd. Als klokkenliefhebber, en wie is dat in onze branche eigenlijk niet, kom je hier ogen te kort. Oude uurwerken, die hun jasje in de loop van de tijd hebben verloren, krijgen hier een nieuw maatpak. Allerlei klokken worden hier vakkundig gerepareerd, van eenvoudige comtoises tot zeer gecompliceerde astronomische uurwerken.

De eigenaar Jacob ten Hoeve maakt je, voor zover nodig, binnen de kortste tijd enthousiast voor zijn vak dat ook duidelijk zijn hobby is.

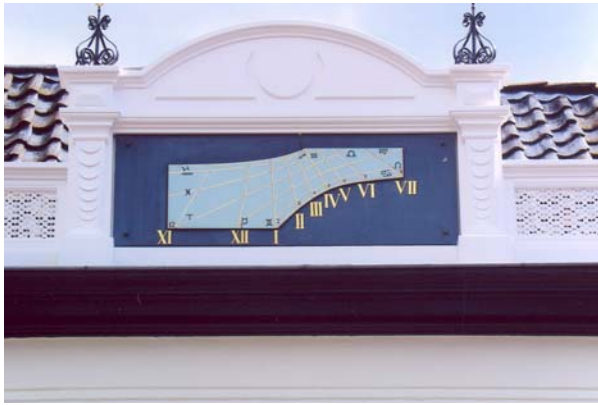
Hij zou Joure graag op de kaart zetten als de stad van de tijdmeetkunde, inclusief de gnomonica. Door cursussen te geven en workshops te organiseren, wil hij de kennis van dit mooie vak behouden en doorgeven.



Een heerlijk adres, ook hij heeft zich door ons gesprek laten meeslepen, want hij wilde terstond lid worden van onze kring.

De nu besproken zonnewijzer is al eerder op onze website door Fer opgevoerd. Ga daarvoor naar Werk van onze leden, mei 2006.

Joure 01, Midstraat 37, 8401 AD. Zw.nr.: **1099**. 52,96864°- 5,79353°.



Een verticale puntzonnewijzer, dus aflezen aan het eind van de schaduwgever. Gemaakt en beschilderd op houten paneel met een formaat van 47cm hoog en 120cm breed.

De Romeinse cijfers lopen van XI tot en met VII voor de wintertijd, en de Arabische van 12 tot en met 8 geven de zomertijd aan. De datumlijnen geven in dierenriemtekens globaal de maand aan. De zonnewijzer is west-afwijkend en geeft de MET* en de METZ* aan.

De maker en ontwerper is Hans Noordman uit Sneek. De zonnewijzer is in 2002 gerealiseerd en bevindt zich in een uitstekende staat.

Eigenlijk een leuk beroep want ook het volgende adres werd weer een feest. Deze al geregistreerde zonnewijzer werd door mijn voorganger Wiel nauwlettend in de gaten gehouden. Hij heeft de er twee artikeltjes in ons bulletin aan gewijd. Omdat nu alles is gerealiseerd, dit verslag.

We zijn in Langweer bij de voormalige Osinga state, gesticht door Syts van Osinga, grietman van 1619-1652. Het kolossale gebouw heeft later dienst gedaan als gemeentehuis en boven de ingang prijkte een wapen.

De huidige bewoner, een neef van de inmiddels overleden heer Th. van Rhijn (oud-lid van het eerste uur), heeft dit wapen vervangen door een zonnewijzer die door zijn oom is berekend. Doordat het wapen voorover helde staat ook de zonnewijzer voorover.

Bij aankomst zag Frans, onze gids, dat de aanwijzing niet goed was. In overleg met de heer Van Rhijn werd er direct een ladder gehaald en is zo wetenschappelijk een correctie aangebracht. Het gaf ons gelijk de mogelijkheid de maten van dit tableau op te meten.

Ik weet niet of het van onze uitgeputte gezichten te lezen was maar er werd ons wel een lunch aangeboden in dit gezellige plaatsje. De heer van Rhijn vertelde verschillende anekdotes over zijn ervaringen en hoe hij dit pand in bezit heeft gekregen.

Voldaan van het resultaat en de lunch vertrokken we naar het volgende adres.



Langweer 01, Osingaleane 17, 8525 EL. Zw.nr.: **109**. 52,95833° - 5,72119°.

Een verticale zonnewijzer gemaakt van een plaat arduin met het formaat 65cm hoog, 60cm breed, en 30,5mm dik. De Romeinse becijfering geeft de hele uren aan die lopen van VI tot en met XVI (!). De halve uren met korte lijnen, beide goudgekleurd.



Op de schaduwgever is aan het eind een bolletje, louter voor de sier, aangebracht. De zonnewijzer staat wat voorover dus inclinerend. Hij is licht oost-afwijkend en geeft de plaatselijke tijd aan.

De ontwerper is de heer Th. van Rhijn († 2006), de uitvoerder is de steenhouwerij Fransen uit Heerenveen.

De zonnewijzer is in 1994 gemaakt en is in een uitstekende staat.

Literatuur: *Bulletin* 49 blz. 40 en *Bulletin* 52 blz. 38.

Met dank aan de heer en mevrouw van Rhijn.

We blijven bij dezelfde ontwerper en maker Th. van Rhijn († 2006). De locatie moet je weten, anders vind je dit nooit. Deze zonnewijzer zit aan de achterkant van zijn vakantiehuisje in Koufurderrige. Het plaatsje kende ik niet, maar misschien heb ik niet goed opgelet tijdens de aardrijkskundeles. Als je goed naar de naam luistert, klinkt het een beetje hetzelfde als Coevorden. Ik heb het op internet nagekeken en dat klopt ook: het betekent eveneens een 'doorwaadbare plaats voor koeien'. Dus als Bote Holman een opdracht uit Koufurderrige krijgt, kan hij zijn prachtige ontwerp van Coevorden nog een keer gebruiken.

Met de afbeeldingen op deze zonnewijzer heeft de heer van Rhijn zich laten inspireren door zijn kleinkinderen. De zwaluwen, de boom in bloei, de zon en het aanleghaventje zijn speels geschilderd. Waarom het wapen, een rode klimmende leeuw op een gele achtergrond, is aangebracht kan ik niet achterhalen.

Koufurderringe 01, Kouf 47, 8529 MK. Zw.nr.: **1100**. 52,94264° - 5,65644.

Een verticale puntzonnewijzer met een declinatie van -85°, dus een bijna oostwijzer. De zonnewijzer is geschilderd op een 10mm dikke plaat trespas met het formaat van 50 x 64cm (h x b). De roestvrijstalen schaduwgever, met een ronde top, meet 7cm.

De becijfering voor de zomertijd gaat van 5 tot 13 uur, de wintertijd loopt slechts van 4 tot 9 uur.

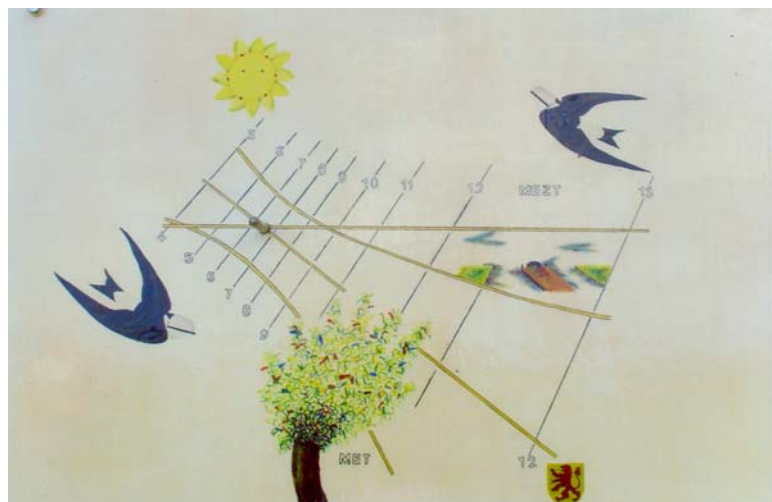
Beide tijden zijn in open Arabische cijfers afgebeeld en geven alleen de hele uren aan.

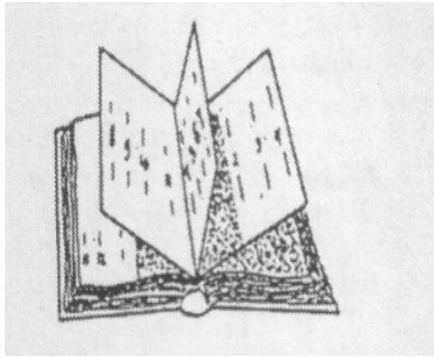
Naast de uurlijnen wordt ook de zomer- en winterwende, mede de lente-herfst lijn weergegeven. Ook een horizonlijn ontbreekt niet.

De zonnewijzer geeft zowel de MET* als de METZ* aan.

Ontwerper en maker de heer Th. van Rhijn.

Het geheel ziet er goed verzorgd uit, en toont nog geen sporen van slijtage.





LITERATUUR

Engels

Frans W. Maes

Spaans/Catalaans

Leo Jheunissen

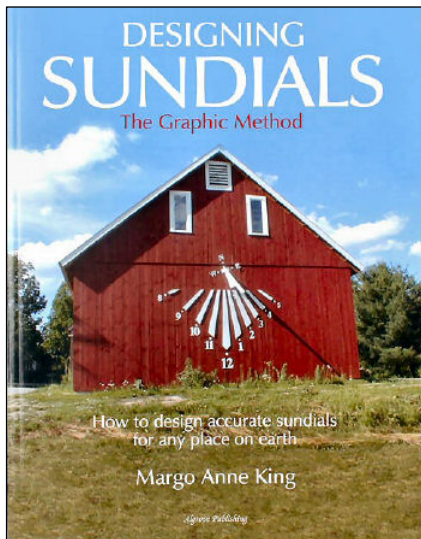
Nederlands

Dees Verschuuren

1584 Bulletin of the British Sundial Society, Volume 19(iii), Sept. 2007

- 1584.1. A review of the heliochronometers by Pilkington & Gibbs: Part 4. The mechanical equation table – Graham Aldred.** Pilkington ontwierp in 1913 een schijfje om bij een in te stellen datum E af te lezen, gebaseerd op de mechanismen die in de P&G heliochronometers toegepast waren (zie lit. 1572.18). Daarmee kon zonnewijzertijd in kloktijd omgezet worden. Of er veel markt voor was, is de vraag. Aldred kent geen exemplaren in musea o.d.
- 1584.2. Hour angle, velocity and acceleration of the shadow moving over a sundial – Alan Mills.** Mills geeft formules voor de hoek, hoeksnelheid en hoekversnelling van de schaduw over een verticale of horizontale wijzerplaat. Gebaseerd op de overeenkomst van de zonnewijzer met de kruiskoppeling (lit. 1572.10).
- 1584.3. Obituary: Edward Martin - Tony Wood.** Edward Martin (1925-2007) was de drijvende kracht achter de landelijke registratie van 'mass dials' (in de kerkmuur gekraste zonnewijzers voor gebedstijden).
- 1584.4. Noon cannons: a sundial conceit - Piers Nicholson.** Nicholson beschrijft het middagkanon dat hij op het BSS-congres demonstreerde, en geeft een kort overzicht van dit type. Kruit is niet meer te krijgen, in plaats daarvan gebruikt hij Pyrodex.
- 1584.5. Astrolabes: Part 2. European astrolabes - Tony Ashmore.** In deze aflevering gaat Ashmore dieper in op de eigenschappen en schalen die op Europese astrolabia aangetroffen worden.
- 1584.6. Isle of Wight sundial mystery solved - Elizabeth Hutchings.** De raadselachtige reliëfs op de zonnewijzer van Farrington (lit. 1572.13) worden verklaard door Hutchings, lid van de de Tennyson Literary & Arts Society.
- 1584.7. Strange longitude - Frank Evans.** Boven de ingang van de school van Hawkshead (nu museum) zit een zonnewijzer, met het opschrift: Lat. 54°22'40" Decl. 30°20' Pl. Long. 35°43'40". Wat betekent Pl. Long.?, was de vraag die Evans op de Sundial List stelde. Uit de discussie die volgde kwam de oplossing. De waarde is de uurhoek van de substijl. En Pl. Long. betekent Plane's Longitude. Dat is het verschil in lengte met de meridiaan waar het 12 uur is als in Hawkshead de schaduw op de substijl valt.
- 1584.8. A rare dial in the far north: Sumburgh, Shetland Islands - Vicki De Kleer.** Op Shetland kwam De Kleer de fraai gegraveerde messing wijzerplaat van een zonnewijzer tegen. Die was vernield, maar had oorspronkelijk daar gestaan. Hij was in 1890 gemaakt door Charles Baker, Londen en heeft veel weg van zonnewijzers uit

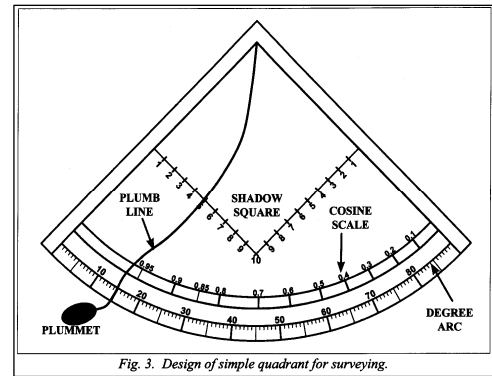
dezelfde tijd van F. Barker in Londen, o.a. bij het Poptaslot in Marssum. Het is de noordelijkste zonnewijzer in het BSS-register (bijna 60° N).



1584.9. How big - how high? - Mike Cowham.

Cowham gebruikt een zelfgemaakt kwadrant (foto) en een

bekend voorwerp om de hoogte van een zonnewijzer op een muur te meten. De grootte is goed te schatten als die op een bakstenen muur zit. Voorts heeft zijn fotostatief een decimeterschaal. Ook tips voor het gebruik van grafische software hierbij.



1584.10. Book review - Martin Jenkins. Besproken wordt *Designing sundials: the graphical method*,

door Margo Anne King. Ondertitel: *How to design accurate sundials for any place on earth*; zie www.leevalley.com. Jenkins heeft bedenkingen: de gedetailleerde instructies zijn te uitgebreid voor de ervaren gnomonicus en schrikken de beginner af. Ook mist hij voorbeelden van een aantrekkelijke vormgeving.

1584.11. The strange case of half a motto - Patrick Powers. Een stenen wijzerplaat is verticaal in tweeën, waardoor alleen de laatste helft van het motto resteert: ...*eagum*. Wie vult het aan?

1584.12. Drilling brass without tears - Tony Moss. Boren in messing met een standaard metaalboor is riskant. Door de snijkant minder scherp te vijlen 'schraapt' de boor meer en werkt beter.

1584.13. Sundial supporters revisited - Roger Bowling. Bowling inventariseert deze levensgrote loden figuren die een horizontale zonnewijzer dragen. Seriewerk uit de 18e eeuw. Hij vond een oude en jonge Moriaan en twee versies van Vader Tijd (foto).

1584.14. Lines of declination and two 17th century dials - Michael Lowne & John Davis. Inleiding plus de formules voor declinatielijnen op zonnewijzers. Zulke lijnen zijn zeldzaam op (Engelse tuin-)zonnewijzers. Op twee 17e-eeuwse voorbeelden van Isaac Symmes uit Londen, nu in musea, blijken de declinatielijnen onjuist getrokken te zijn.

1584.15. Photographic competition. Nog een tiental kleurenfoto's van de afgelopen wedstrijd (zie lit. 1580.2).

1584.16. Declination lines detailed - Tony Belk. In hetzelfde nummer een tweede artikel over declinatielijnen. (De hoofdredacteur heeft gelukkig gecontroleerd dat ze hetzelfde resultaat geven...)

1584.17. The dial of Ahaz - John Wall. Wall vat het probleem weer 's samen: betrof het treden op de trap van Achaz of graden op de zonnewijzer? En hoe kon dat dan? Een schaalvormige zonnewijzer, het Horologium Achaz, zou het wonder vertonen als het met water gevuld werd, door straalbreking, maar A.P. Herbert toonde aan dat dit niet het geval is.

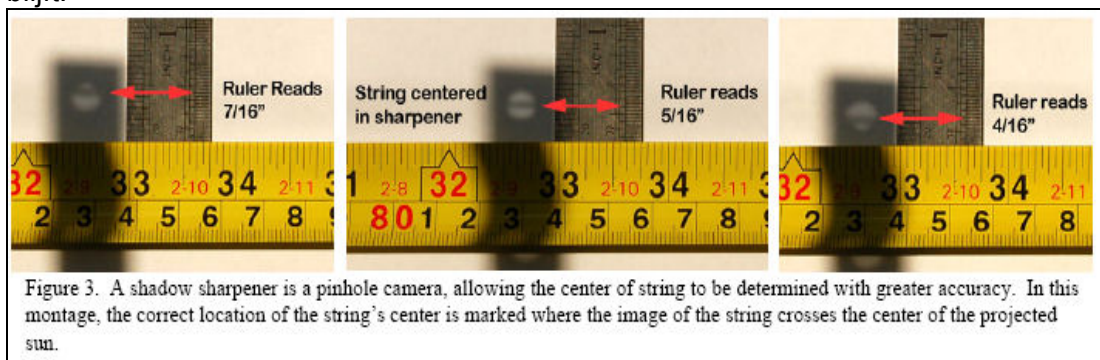


1584.18. The Compendium, Journal of the North American Sundial Society, Volume 14 nr. 2, June 2007.

1584.19. Sundials for starters: the gnomon- Robert Kellogg. Een rijk geïllustreerde opsomming van mogelijke vormen en uitvoeringen van gnomon en poolstijl (foto).



1584.20. Improved techniques for laying out a meridian line - Bill Gottesman. Om het noorden te bepalen zweert Bill tegenwoordig bij een theodoliet, die hij tweedehands op Ebay kocht. Maar hij laat ook zien hoe de schietlood-methode nauwkeuriger kan: een kaart met gaatje beeldt het touwtje af op de onscherpe schaduw (op de foto horizontaal boven het meetlint). Ook is het gemakkelijker de oost-westlijn te bepalen dan noord-zuid, omdat de zon dan minder hoog staat en de schaduw van het touwtje scherper blijft.



1584.21. Quiz answer: Azimuth - Bill Gottesman. De vraag was: bedenk een situatie waarin de zon op een bepaalde datum *driemaal* hetzelfde azimuth heeft. Oplossing: cruciaal is *datum*, dus geen zonnedag. Het kan als E toeneemt en de breedte van de plaats in absolute waarde minder is dan de zonsdeclinatie. Voorbeeld: op 8°N 75°W, heeft de zon op 20 augustus 2007 een azimuth van 177.56° west op 00:00:01, 12:04:11 en 23:59:51 uur Eastern tijd.

1584.22. Quiz: Misaligned analemmatic - M. Oglesby & F. Sawyer. Stel dat een analemmatische zonnewijzer goed berekend is, maar de meridiaanlijn wijkt 1° af. Welke afwijkingen in tijd verwacht je, en hoe bereken je dat?

1584.23. Sightings: in the butterfly garden - Steven Woodbury. Vlakbij het Capitool in Washington DC is in oktober 2006 de nieuwe National Garden geopend. Hierin zag Steve een nieuwe bronzen horizontale zonnewijzer, 60 cm groot. Rond de wijzerplaat en aan de poolstijl zijn vlinders en rozen vereeuwigd. Helaas is de gnomonische kwaliteit matig.

1584.24. Digital bonuses.

1584.24.1. How a sundial works - Roderick Wall. Verbeterde versie van lit. 1581.12.1, met excuses van de hoofdredacteur.

1584.24.2. Program EGear - Rolf Wieland. Twee versies (DOS en Windows) van de software bij Rolfs artikel 10.

1584.24.3. EOTDEctable.xls - Brian Albinson. Brian ontwierp een variatie op Hendrik Hollanders bi-gnomon zonnewijzer, waarin de aflezing niet viermaal, maar tweemaal per jaar naar de andere zijde springt. Hierbij een tabel met zijn gegevens.

1584.24.4. Sunpositioncalculator.xls en Cardinaldirections.exe - Bill Gottesman. Twee programma's die Bill gebruikt bij het bepalen van de meridiaan; zie art. 2. Het eerste geeft het azimuth op een bepaald tijdstip, het tweede geeft de tijdstippen dat de zon precies in een van de hoofdrichtingen staat.

1584.24.5. The Bureau of Standards, No. 402 - a 1933 U.S. government publication on sundials. Deze publicatie bracht Herbert Ramp (zie art. 9) aan de zonnewijzer.

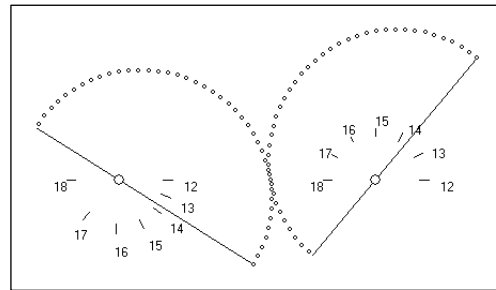
1584.25. A perplexing sundial at Morehead State University in KY - J.J. Birriel & J.E. Griffiths.

Op een gebouw uit 1931 van deze universiteit, 40° oost-afwijkend, zit een zonnewijzer met 10 uur recht onder de stijl, terwijl die laatste vrijwel in het meridiaanvlak ligt. Ook de rest van de urenschaal klopt niet. De historie is onbekend.



1584.26. The vertical sundial of the church of Panaghia Skripou - E. Theodossiou, V. Manimanis, & P. Mantarakis. Uit de serie over de Byzantijnse zonnewijzers in Griekenland. Aan de kerk van Panaghia Skripou uit 874 in Orchomenos, zit een marmeren zonnewijzer, 1 meter breed. De halve cirkel is in 11 segmenten verdeeld, zodat er geen middaguurlijn is. De uren zijn genummerd met Griekse hoofdletters. Als decoratie twee pauwen.

1584.27. Del + Pin H.O.R. MCMXCVII - Herbert O. Ramp. Herbert beschrijft 'voor en door een beginnening' in detail hoe hij een zonnewijzer op de muur van zijn huis in Wenen berekende (*delineavit*) en verfde (*pinxit*).



1584.28. Elliptical dialing - Rolf Wieland. Dieter Ahlers liet op het congres van de Arbeitsgruppe Sonnenuhren 2005 een elliptisch tandwielstel zien dat de uurhoek omzette in de uurlijnhoeck op een verticale zuidwijzer. Rolf bewijst dat het wiskundig klopt en voegt een simulatie toe (art. 6.2) waarin je ziet dat de tanden netjes in elkaar blijven grijpen (foto, voor 52°N).

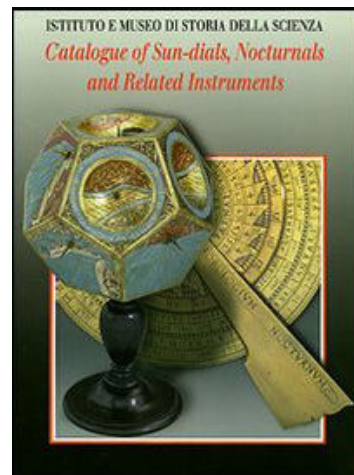
1584.29. A highly accurate modified sundial - Bruce MacKay. Bruce beschrijft uitgebreid hoe hij een - constructief nogal primitieve - zonnewijzer bouwde met een draaibare vizierinrichting in het equatoriale vlak.

1584.30. Simple expression for the equation of time - Alan Whitman. De afleiding is niet simpel, maar het resultaat is - niet verrassend - de som van twee sinussen, met een jaar resp. een halfjaar als periode.

1584.31. A generous contribution to the registry - Larry McDavid. Chi Lian Chiu, NASS-lid uit Taiwan, bezocht 112 zonnewijzers in 15 staten, maakte foto's en verzamelde verdere informatie, ter aanvulling van het NASS-register. Hulde!

1584.32. The tove's nest.

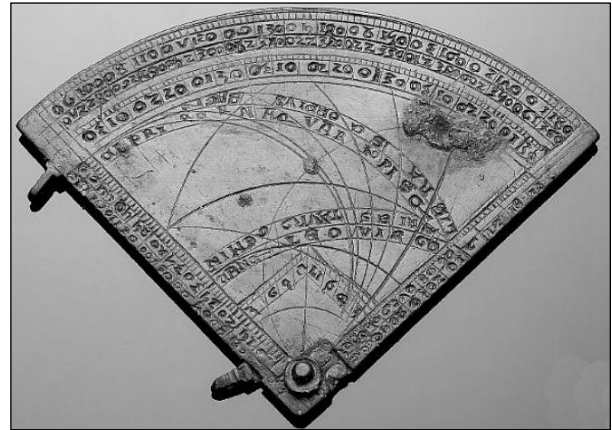
1584.32.1. Er is een catalogus verschenen van de zonnewijzers en verwante instrumenten in het *Istituto e Museo de Storia Della Scienza* in Florence, door Anthony J. Turner, in het Engels. O.a. verkrijgbaar via: <http://www.deastore.com:80/product.asp?productid=IE422340>.



1584.32.2. Om de uurhoek t te berekenen bij gegeven breedte φ , zonsdeclinatie δ en azimut z is de volgende formule gemakkelijk:

$$t = \cos^{-1} \left[\tan \delta \tan \left(\sin^{-1} (\sin z \cos \varphi) \right) \right] - \cot^{-1} (\tan z \sin \varphi)$$

1585 Society for the History of Astronomy, Newsletter 14, October 2007. Peter Louwman stuurde een kopie waarin de veiling gemeld werd van een kwadrant astrolabium, gedateerd op 1388, opgegraven in Canterbury (UK) in 2005, voor £115000 + kosten. Voor een beschrijving van het instrumentje, zie <http://www.bonhams.com/cgi-bin/public.sh/pubweb/publicSite.r?sContinent=EUR&screen=lotdetailsNoFlash&iSaleItemNo=3186987>.



Toelichting jaarcijfers 2007 en begroting 2008

door de penningmeester.

De Zonnewijzerkring

Het boekjaar 2007 heeft vrij traditioneel verloop gehad zonder echte uitschieters. De verkoop van de boeken ging in een geringere mate door in 2006, iets meer dan verwacht. Er zijn nu (januari 2008) nog ongeveer 10 boekjes in voorraad. Omdat het grootste deel van het positieve resultaat naar het Reservefonds is overgeboekt blijft er een klein positief resultaat over van € 16,94.

Er waren op 31 december 2007 nog 4 leden die hun contributie over 2007 niet betaald hebben ondanks de gestuurde herinneringen en op de balans terug te vinden zijn onder de debiteuren.

De begroting voor 2008 is vrijwel onveranderd, er worden ook geen bijzondere zaken verwacht. Er zijn geen reserveringen voor de eventuele lustrumkosten in 2008 gedaan. Deze zullen indien noodzakelijk bekostigd worden uit het reservefonds.

Een groot gedeelte van de kosten van de penningmeester ligt in de portokosten van de verkochte boekjes.

Op 1 januari 2008 zijn er 130 betalende leden (vorig jaar waren dat er nog 135). Het Bulletin wordt toegestuurd aan 144 adressen.

Balans De Zonnewijzerkring per 31 december 2007

ACTIVA		PASSIVA	
31-12-2006	31-12-2007	31-12-2006	31-12-2007
Kas € -	€ -	Vooruit betaalde contributie € 325,00	€ 360,00
Postbank € 819,38	€ 2.493,45	Reserve fonds € 15.800,00	€ 17.200,00
TPG saldo € 60,00	€ 60,00	Crediteuren € -	€ 792,77
Roparco € 20.293,74	€ 20.789,38		
Verkoopartikelen p.m.	p.m.		
Debiteuren € 25,00	€ 100,00	Kapitaal € 5.073,12	€ 5.090,06
€ 21.198,12	€ 23.442,83	€ 21.198,12	€ 23.442,83

Winst en Verliesrekening De Zonnewijzerkring 2007

BATEN		LASTEN	
begroting 2007	werkelijk 2007	begroting 2007	werkelijk 2007
Contributie en entree € 3.400,00	€ 3.517,50	Secretariaat € 25,00	€ 190,09
Giften en advies € 50,00	€ 10,00	Penningmeester € 200,00	€ 38,97
Rente € 400,00	€ 495,64	Bestuurskosten € 88,00	€ 53,45
Verkoop (boeken etc.) € 300,00	€ 363,30	Bijeenkomsten € 900,00	€ 891,25
Excursie bijdrage leden € 1.200,00	€ 1.250,00	Excursie kosten € 1.500,00	€ 1.320,05
Diversen € -	€ -	Bulletins € 1.700,00	€ 1.606,68
CD-rom € -	€ -	Website € 100,00	€ 94,01
t.l.v. reservefonds € -	€ -	Abonnementen etc. € 37,00	€ -
		(2008)Lustrumkosten € -	€ -
		Diversen € 50,00	€ 25,00
		Bijdrage aan reservefonds € 750,00	€ 1.400,00
		resultaat € -	€ 16,94
		€ 5.350,00	€ 5.636,44
		€ 5.350,00	€ 5.350,00

Contents of Bulletin 95, September 2007

- An asteroid for Hans de Rijk* *Editors* 3
The absolute magnitude of the minor planet that bears Hans' name means that its diameter should be between 2000 and 6000 meters – not bad at all.
- Nescius Omnium Curiosum* *D. de Groot* 5
Leiden University organized an afternoon symposium for Hans de Rijk to honour him for his merits in the fields of education and science popularization. Speakers from the Leiden, Amsterdam and Utrecht universities addressed a full house.
For a souvenir, Hans received a copy of Escher's "Print Gallery" as 'completed' by Leiden number theorist Lenstra, Smit, et al.
- Reopening 'Slotplaats' estate, Bakkeveen* *F.W. Maes* 6
The Dutch National Trust bought this estate ten years ago, and recently finished restoration of the manor, including the Burmania pillar and the sundial. On completion, the estate was reopened to the public by the Frisian Royal Commissioner, former Liberal leader Nijpels. Maes managed to get some speaking time, in which he thanked the Trust for embracing objects like this into their field of interest. He also presented a leaflet explaining the principles and use of the sundial to Wilfred Alblas, who represented the owners; and to teahouse manager Lucas, who said it would help him answer many visitors' questions. – Afterwards, Maes had opportunity to talk to several representatives of the Trust and of the Forestry Commission.
- 'Haarlem ginger nut'* *F.W. Maes* 7
These ginger cookies are a local treat, and the same can be said of these sundials. Haarlem-3, archetypical of armillary spheres with auxiliary scales and prisms, is in the town hall court. Haarlem-6, the first registered baluster sundial, was in the garden of the former Pest house, but it is not now; nor do locals know of its whereabouts. To be continued.
- The holy line, supplements* *Das, Sanders, Roebroeck* 8
Both Peter Das and Roel Sanders point out that in the Middle Ages, the equinox was not near 21 March but considerably earlier. Sanders also argues that the word "Oosting" (easting) should not be taken as to mean "facing east of south", but, more neutrally, as "orientation" – the property of the choir facing east.
Histograms of Sanders' own observations show that most churches do have, in fact, a choir facing north of east. The distribution is symmetric around sunrise on 21 March in the Julian calendar used those times.
- John Carmichael's nodus shadow experiments* *F.W. Maes* 10
A pole style dial does not actually need a full style plus full hour lines. A style and hour points will serve as well, and there are very good reasons to use hour lines with a simple gnomon, most having to do with the difficulties met when attempting to mount a pole style for low latitudes, or for declining dials.
Carmichael used to favour a small ball nodus, until in 2006 he decided that the resulting elliptic shadow was much too long when the sun neared the dial face. He tried the conical tip of a plummet, and found the shadow to remain much clearer.
The resulting discussion on the sundial mailing list prompted him to experiment with several nodus shapes. After more debating, in a newer trial he used twelve different nodi, and concluded that cones and thick pointed rods had the best readable and most accurate shadows. This accuracy was disputed, however; under slanting conditions, the cone's shadow was read too short.
In a second series of experiments, Carmichael found that thick cones, with rounded points, suffer less shortening and are overall the most practical to use.
- Approximation for the equation of time (part 1)* *F. H. Fockens* 14
On four days a year, the Gouda town hall sundial shows noon when the sun is exactly south. The rest of the year, it is slow or fast. Why is this so?
Figures show the connection between the equation-of-time graph and the figure-of-eight

pattern that the sun shows when photographed at civil noon each day. There are two causes for this effect: the fact that the orbit of the earth is not circular but elliptic, and the fact that the axis of the earth is not square to its orbital plane. The author did not find an explanation of the physical and mathematical issues involved, and therefore set out to investigate.

This first part deals with the elliptic orbit and its effects. Figure 2 shows why a solar day is longer than a star day: the earth has moved on in its orbit, and has to make up for this by rotating somewhat more than one rotation in order to have the sun in the south again. This extra bit is variable over the year, because the speed of the earth in its orbit is not constant, in accordance with Kepler's second law. It is largest in January, when the earth is closest to the sun, and smallest in July. If it were the only effect, the solar day would be 8.23 seconds over 24 hours on January 3, and 7.82 seconds under half a year later. These differences accumulate, and a sundial would be a maximum of 7.64 minutes slow or fast, as figure 5 shows. In reality, of course, it can be more than that.

Part two therefore will deal with the second effect, which will about double the maximum difference between the real and the mean sun.

A small noon dial

J.A.F. de Rijk

20

De Rijk has a weakness for paper sundials. The butterfly sundial was his latest for quite a while (it is easily found on our website), but further experiments produced the paper noon dial. It is a polar dial, on which a small sun image shows noon on an equation-of-time loop. It suits the window-ledge quite nicely.

Included is a cardboard cut-out for readers to construct their own copy. For sufficiently differing latitudes, the design should be modified using the equations provided, where *Hoek alpha* means angle alpha, and *Gnomon hoogte* is the gnomon height.

A sundial behind double glazing

F.J. de Vries

22

When there is a gnomon on the outside of the windowpane and an hour line pattern on the inside, the refractive index of the glass will necessitate a modification of the pattern as compared to one in free air. Today's dwellings are normally equipped with double glazing, so that refraction occurs twice. How will we calculate the pattern in this case?

Thijs de Vries published a practical sundial calculation method as early as 1981. The *Zonnewijzerkring* website describes it in detail; the principle is to describe the position of the sun in x, y, z coordinates with respect to the equatorial plane, and then to rotate this plane about the x, y, z axes into the sundial face, transforming the coordinates as one goes along. The final x and y in the dial face give the pertinent shadow point.

Now, in the double glazing problem, situation is divided into four parts, with a gnomon in each part. So, we have the real gnomon on the outside; an imaginary one in the outer pane; one in the air between the panes; and one in the inner pane. Each nodus shadow will be the location for the nodus of the next gnomon; and so on until the shadow of the last, which is the requested point. Its final coordinates are the sum of the corresponding local coordinates of the shadows.

The addendum repeats the x, y, z method for the construction of any plane dial, and supplements this with the modification needed to account for the refractive index.

Sundials in The Netherlands

A.G.M. Bron

26

All the sundials in this instalment are in Friesland, where Bron visited 14 dials in two days. Incredibly, the weather remained fine.

Drachten 04. A sturdy 80cm diameter armillary with meridian, moveable Arabic numerals (of which 12 is missing). Inscription on style bottom reads: Presented by employees and staff of De Brug Corporation. Pole style elevation is 48 degrees (instead of about 53), but the meridian is reasonable. Overall condition is miserable.

Drachten 03. West declining vertical sundial, 148x94cm, on the front of a balcony. Hour lines from 9 till 5 (17); roman numerals IX, XII, IV; MET*. By De Jager, probably 1965. Excellent condition.

Tzum 02. Granite sphere, 40cm diameter, 80kg; set in two triangular stainless steel sheets of 86x77cm (WxH) on an upturned round concrete trough. Around the equator, between the tropics, are the eight I Ching trigrams: heaven, wind, water, mountain, earth, thunder, fire, lake. Stainless steel pins, protruding 10cm, tell time: the pin

corresponding to the correct hour has the shortest shadow. By Cor Peters.

Franeker 05. Slightly west declining vertical sandstone sundial, probably 17th century, on the rear of Churn House. Restored in 1994. Arabic numerals from 6 till 6 (18) and half-hour points, for local apparent time. Two-point style fixing.

Franeker 07. An analemmatic terrace dial, 8x6.4m; bluestone date scale 1x2.2m. All 24 hour points present; MET. Roman numerals V till VIII (20); the remaining hour points are star-shaped and lighted at night. Design: Eise Eisinga Planetarium. Calculations: Hans Molema. Commissioned by the borough of Franekeradeel; finished 2005.

J. Mandl's Altitude Abac

F.J. de Vries

30

This is based on F.W.Sayer's article of the same name in *Compendium*. – The first figure shows the relation between declination, altitude and time for 40 degrees latitude. It is a simple matter to expand the figure for other latitudes, as shown in the last figure.

Sawyer has integrated the solar altitude measurement into the abac. The shadow of a solid astroid gnomon, placed over the altitude scale and, together with the abac, turned into the sun, indicates the altitude (second figure). This will not work correctly, however, for altitudes over 54°44'. Sawyer solved this problem with an intermediate scale (third figure). An appendix lists all pertinent equations.

Literature, 1580...1583

Verschuuren, Theunissen, Maes

34

Leaflet: Bakkeveen multiple sundial

F.W. Maes

39

A hand-out description of the Slotplaats sundial for interested visitors and for promotional purposes. It describes all sides in detail, pointing out the use of the edges as pole styles, of which there are twelve, serving sixteen horizontal, vertical, (plane and cylindrical) polar, and equatorial dials. There is also an explanation of the difference between civil and local apparent time with an equation-of-time graph, as well as a short history of the sundial. Naturally, the *Zonnewijzerkring* is mentioned.

Equation of Time and Declination for 2008

T.J. de Vries

41

Cut-out: Small noon dial

Editors

47

Printed on thin cardboard stock, this noon dial is ready to cut out and build.

Correction for the May bulletin: If you have not already, please discard the original contents and colophon pages in the May bulletin, and replace them with the new ones supplied with the September issue. This will correct an omission in the table of contents, and update the Committee information.





DE ZONNEWIJZERKRING

Leden *De Zonnewijzerkring*

Members *De Zonnewijzerkring*

Contributie / membershipfee 2008

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

Postbank: 518837 t.n.v. *De Zonnewijzerkring*
(BIC: PSTBNL21. IBAN: NL51 PSTB 0000 5188 37)

Amstelveen, 1 januari 2008

Geachte lid,

Zoals vele anderen met u zult u in januari 2008 erg druk zijn met alle mogelijke betalingen. Daarom is deze brief dan ook een geheugensteuntje om niet te vergeten de contributie voor het jaar 2008 à € 25,00 nog in januari 2008 over te maken op de hierboven genoemde rekening van *De Zonnewijzerkring* bij de Postbank.

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 2008 van hun rekening afgeschreven.

Mocht u nog geen machtiging hebben afgegeven en dat wel willen of weet u het niet zeker meer of u een machtiging hebt afgegeven neem dan even contact op met de penningmeester, liefst per email (emailadres bovenin deze brief).

Leden die via hun pc de bankzaken doen kunnen ook *zelf* een automatische overboeking doen met een frequentie van 1x per jaar.

Met vriendelijke groet,

Thibaud Taudin Chabot
Penningmeester *De Zonnewijzerkring*



Amstelveen, January 1st, 2008

Dear member,

This note is to remind you that the 2008 subscription fee of € 25.00 is now due.

For Euro bank transfers within the Euro-zone please use the IBAN and BICcode mentioned in the letterhead. 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 another 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 35%.

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*

