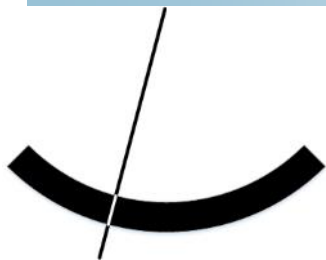


De Zonnewijzerkring



Tijd voor zonnewijzers!
Sundial time!

Nr. 116, februari 2015

Zonnewijzer in Gouda van de ondergang gered.

Deze zonnewijzer stond op een verkeersplein in Gouda en had al lange tijd geen onderhoud gehad.

De verkeerssituatie moest veranderd worden.

Het verkeersplein werd opgeheven en de zonnewijzer belandde op de schroothoop.

In deze editie is alles te lezen over het ontstaan van deze fraaie zonnewijzer, die waarschijnlijk de grootste in zijn soort in Nederland is.

Ook hoe het allemaal mis gegaan is en hoe een aantal enthousiastelingen er toch weer in geslaagd is deze zonnewijzer na een drastische renovatie op een andere mooie locatie een tweede leven te geven.



Hoogtemetende zonnewijzers zijn door opgravingen in Woerden en Kampen (de boerenring en het kwadrant) weer uitvoerig aan de orde. In dit bulletin een artikel over de sextant en wel een kartonnen versie die eenvoudig zelf te bouwen is. En natuurlijk wordt de vraag beantwoord hoe te komen van zonshoogte naar kloktijd.



Onder andere in dit nummer:

- Mededelingen over de contributie voor 2015.
- De nieuwe samenstelling van het bestuur.
- Ledenvergaderingen voortaan in het Museum Boerhaave te Leiden.
- Excursie op 4 juli in het Openluchtmuseum te Arnhem.
- Cadran Info nr. 29 mei 2014 van onze Franse zustervereniging bekeken en samengevat.
- De boerenring, opgegraven in Woerden, is wel degelijk oud.
- De Zimmertoren (Louis Zimmer) in het Belgische Lier het bekijken waard.
- Is het Analemma een Lissajous-figuur of niet? Een sluitend antwoord hierop wordt gegeven.
- De jaarvergadering van januari j.l.
- Hoe is de kring omgegaan met de financiën in 2014, de penningmeester doet verslag. Ook een doorkijkje naar de begroting van 2015.

INHOUD

nr. 116, februari 2015

Colofon	Secretariaat	3
Bijeenkomsten 2015	Secretariaat	3
De contributie voor 2015	Penningmeester	4
Van het bestuur	Secretariaat	5
Van de redactie	Redactie	7
Voor u gelezen: Cadran Info nr.29	A. vd Hoeven	8
De zonnewijzer op een palissade (J. Robic)	Redactie	10
De 'Boerenring' uit Woerden	P. de Boer	11
De sextant	H. Hoogenraad	16
De Zimmertoren en het Zimmerpaviljoen te Lier (België)	L. Bolsman	20
De grote hoepelsfeer in Gouda gered	F. Maes	24
Geslaagde redding zonnewijzer	J.M. Schouten	27
Prijsvraag	H. Hoogenraad	29
De vorm van het analemma	H. Hoogenraad	31
Verslag bijeenkomst 24 januari 2015	Secretariaat	33
Toelichting jaarcijfers en begroting	Penningmeester	36
Kroniek 2014	Secretariaat	36
Personalia	Redactie	38
Mededeling over ledenlijst	Redactie	38
Contents of Bulletin 116, February 2015	Redactie	39



Het Bulletin is een uitgave van "DE ZONNEWIJZERKRING".

ISSN 1383-388X

QR-code van de Zonnewijzerkring. Richt uw smartphone met de juiste "app" op deze code en u bent direct verbonden met de website van de Kring!

Of anders: <http://www.zonnewijzerkring.nl>

Penningmeester:

BIC: INGBNL2A. **IBAN:** NL02 INGB 0000 5188 37

t.n.v. *De Zonnewijzerkring*

Prof. Boerhaaveweg 57

2251 HX VOORSCHOTEN

Tel: 071 5614141

Email: penningmeester@zonnewijzerkring.nl

Redactie:

Parklaan 18

1701 GS HEERHUGOWAARD

Tel: 072 5715930

Mob: 06 13122769

E-mail: redactie@zonnewijzerkring.nl

Secretariaat:

Molukkenstraat 3d

6524 NA NIJMEGEN

Tel: 024 6630823

E-mail: secretaris@zonnewijzerkring.nl

Bestuur: Rien Spruijt

Frans Maes

Han Hoogenraad

Hans de Rijk

Hendrik Hollander

Astrid vd Werff

Volkert Hoogeland

voorzitter

secretaris

penningmeester

erelid

lid

websitebeheerder

redacteur

Waar komt de Kring bijeen:

Museum Boerhaave

Lange St. Agnietenstraat 10

2312 WC Leiden

Op de website is een routebeschrijving aanwezig:

<http://www.museumboerhaave.nl/bezoekersinformatie/adres-en-route/>

Uit het reglement en mededelingen van het bestuur:

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.

Contributie:

€ 24,00 voor een lidmaatschap met een bulletin dat per e-mail wordt toegestuurd.

€ 33,00 voor een lidmaatschap met een bulletin op papier dat per post wordt toegestuurd

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.

Bijeenkomsten 2015:

Zaterdag 24 januari

Zaterdag 21 maart

Zaterdag 4 juli excursie

Zaterdag 26 september

Aanvang

13:30 uur

11:00 uur

11:00 uur

Plaats

Vergadercentrum Vredenburg Utrecht

Museum Boerhaave Leiden

Openluchtmuseum Arnhem

Museum Boerhaave Leiden

Leden *De Zonnewijzerkring*

Members *De Zonnewijzerkring*

Contributie / membership fee 2015

BIC: INGBNL2A. **IBAN:** NL02 INGB 0000 5188 37
t.n.v. *De Zonnewijzerkring*
Prof. Boerhaaveweg 57
2251 HX VOORSCHOTEN
Tel: 0031(0)71 5614141
Email: penningmeester@zonnewijzerkring.nl

Voorschoten, februari 2015

Geacht lid,

In de jaarvergadering van 24 januari 2015 is besloten, zoals ook in het verslag van de vergadering elders in dit Bulletin te lezen is, dat de contributie voor 2015 is vastgesteld op:

€ 24 bij digitale toezending van het Bulletin.

€ 33 bij toezending op papier.

Hebt u een e-mail adres en nog niet aan ons doorgegeven dat u het bulletin op papier wenst te ontvangen, dan gaan wij er vanuit dat u kiest voor digitale toezending.

Ik verzoek u om uw contributie nu zo snel mogelijk over te maken op het IBAN rekeningnummer:

NL02 INGB 0000 5188 37 t.n.v. *De Zonnewijzerkring*.

Mocht u reeds een afwijkend bedrag (b.v. € 30,=) hebben gestort dan verzoek ik u, in het geval dat u te weinig hebt betaald voor uw keuze, het resterende bedrag alsnog over te maken. In geval van digitale toezending zal het teveel overgemaakte worden teruggestort, tenzij u geen bezwaar hebt dat het teveel betaalde een additioneel bedrag is ten behoeve van de verenigingskas en als gift wordt geadministreerd. Wilt u zo vriendelijk zijn dit dan even kenbaar te maken?

Met vriendelijke groet,

Han Hoogenraad

Penningmeester *De Zonnewijzerkring*

24x of 33x



Voorschoten, February , 2015

Dear member,

In the annual meeting of the 24th of January 2015 a different membership fee for 2015 is proposed and agreed by the members. (see the minutes of the meeting in this edition of the bulletin.):

€ 24 with a bulletin sent by e-mail in PDF format.

€ 33 with a paper version of the bulletin sent by post.

If you already have given us your e-mail address, I assume that you have chosen for the e-mail option.

If you still decide different let me know as soon as possible.

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 40%.

For further questions please contact me by email (email address above in the letterhead: *penningmeester*)

Yours sincerely,

Han Hoogenraad

Treasurer *De Zonnewijzerkring*

Van het bestuur

Nieuwe vergaderlocatie: Museum Boerhaave in Leiden

Tijdens onze jaarvergadering in januari i.l. is besloten na twintig jaren onze vertrouwde vergaderlocatie in Utrecht te verruilen voor Museum Boerhaave in Leiden.

Het moet gezegd worden, Vergadercentrum Vredenburg in Utrecht is centraal gelegen, goed bereikbaar en niet ver van het station. Maar in feite was het niet goed mogelijk belangstellenden te trekken en vereiste het gesjouw met pc en beamer.

Ook de hoge kosten hebben een rol gespeeld in de afwegingen.

In Museum Boerhaave hebben wij de beschikking over professionele apparatuur en dito zaal. Het is bovendien een goede mogelijkheid om belangstellenden voor onze kring te trekken.

Museum Boerhaave zal op zijn website onze lezingen aankondigen. Hierdoor hebben we weer een kans buitenstaanders te interesseren voor onze Zonnewijzerkring.

In Boerhaave kunnen we ook zelf een dagindeling maken. We willen nu in de ochtend verenigingszaken afhandelen en in de middag lezingen organiseren die ook voor belangstellenden toegankelijk zijn. Daarnaast is er dan ook tijd voor informeel onderling contact over zonnewijzkundige ditjes en datjes, wat sommigen van ons in Utrecht duidelijk misten. Dit betekent dat we ook de lunchpauze in het programma betrekken. Het is goed te weten dat Boerhaave een cafetaria heeft waar voldoende keus is tegen vriendelijke prijzen.

Programma bijeenkomst 21 maart in Museum Boerhaave

11.00: ontvangst met koffie (rekening Kring)

11.30 - 12.30: huishoudelijke vergadering

12.30 - 13.30: lunchpauze (eigen rekening)

14.00 - 15.00: lezing door Frans Maes over de zonnewijzers van David Coster (zie samenvatting hieronder)

15.00 - 16.00: koffie/thee/drankje (eigen rekening) en informeel zonnewijzerkundig allerlei

Bij de ontvangst zal een van de bestuursleden u als lid identificeren, waarmee u gratis toegang hebt. Daar krijgt u ook een consumptiebon voor de opstart-koffie/thee. Mocht u een Museumkaart hebben, wilt u die dan meenemen? Dan heeft het Museum ook nog enig voordeel van onze samenwerking.

In het Museumcafé kunt u een eenvoudige lunch kopen; voor de menukaart, zie de website van het museum, www.museumboerhaave.nl. Ook in de omgeving bevinden zich enkele eetgelegenheden.

Hoe Museum Boerhaave te bereiken:

Als u per trein komt: steek het Stationsplein over en loop alsmaar rechtuit door de Stationsstraat, die overgaat in de Steenstraat. Steek aan eind daarvan linksaf de brug over. Dan komt u in de Haarlemmerstraat. Door de Vrouwenkerksteeg aan uw linkerhand (tegenover VIA MIO) komt u bij Museum Boerhaave uit. Het is circa 10 minuten lopen in een rustig tempo.

Als u per auto komt, is de Morspoort-garage een goede optie. Tegenover de garage gaat u door de Morspoort en rechtdoor door de Morsstraat. Over de brug komt u in de Haarlemmerstraat. Volg nu de route als per trein. Deze route is minder dan 10 minuten lopen.

Een tweede mogelijkheid is het parkeerterrein aan de Haagweg. Van daar neemt u een gratis busje dat u voor de deur van het Museum afzet en u na afloop op verzoek ook weer ophaalt.

De aanrijroutes worden op de website van Leiden (www.leiden.nl) vermeld.

Samenvatting lezing: De zonnewijzers van David Coster

Zonnewijzers waren in de 18e eeuwse betere kringen gewilde objecten, waarin kunst en wetenschap hand in hand gingen. Men kan er allerlei grootheden op aflezen die met tijd en datum te maken hebben; daarnaast zijn ze prachtig gedecoreerd. David Coster in Den Haag was een meestergraveur. Er zijn drie indrukwekkende zonnewijzers van zijn hand bewaard gebleven. Eén ervan, uit 1712, is in het bezit van Museum Boerhaave. Die komt speciaal voor deze lezing uit het depot. De andere twee bevinden zich in het Rijksmuseum in Amsterdam en in het Musée de la Vie Wallonne in Luik.

In deze lezing zal Frans Maes ingaan op de opdrachtgevers, ontwerpers en maker van de drie zonnewijzers, wat er allemaal op te zien en af te lezen is, en hoe dat paste in de toenmalige tijd.

Zomerexcursie op zaterdag 4 juli naar Arnhem

De excursie zal ons dit jaar naar het Openluchtmuseum in Arnhem voeren. In de Kruidentuin bezoeken we een bijzondere analemmatische zonnewijzer. Die is ingebed in een zg. bloemenklok, met planten waarvan de bloemen zich op min of meer vaste tijdstippen openen en sluiten. In een lezing zal de merkwaardige geschiedenis van deze zonnewijzer verteld worden en zal ingegaan worden op de achtergronden en eigenschappen van analemmatische zonnewijzers in het algemeen. Daarnaast zal ook aandacht besteed worden aan de bloemenklok.

Taakverdeling in het nieuwe bestuur

Het nieuwe bestuur heeft de functies als volgt verdeeld:

voorzitter: Rien Spruijt

secretaris: Frans Maes

penningmeester: Han Hoogenraad

bulletin: Volkert Hoogeland

website: Astrid van der Werff (na de maart-vergadering)

leden: Hendrik Hollander, Hans de Rijk

Het rooster van aftreden is hierop aangepast:

2016: Hendrik Hollander

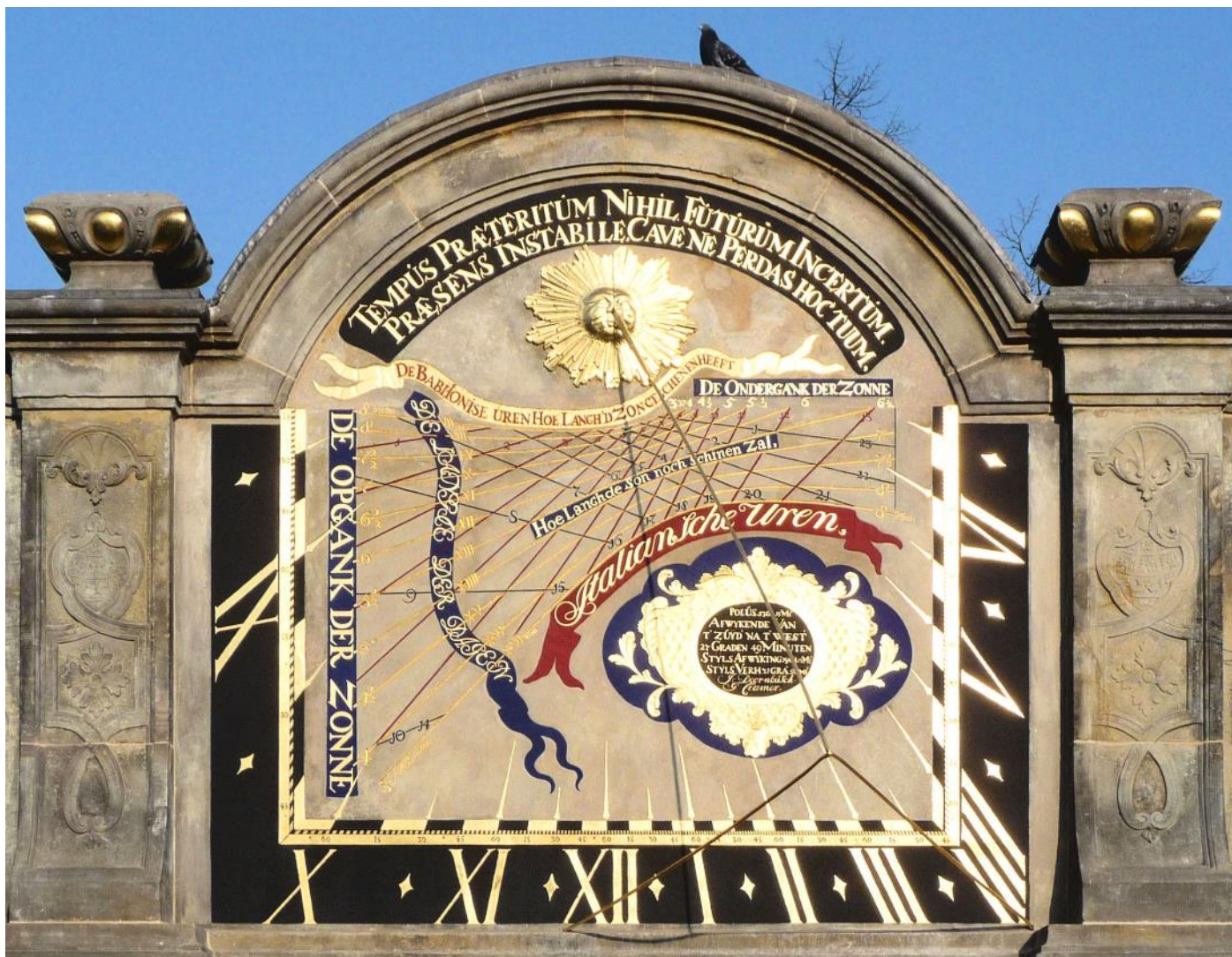
2017: Han Hoogenraad, Astrid van der Werff

2018: Volkert Hoogeland, Frans Maes

2019: Hans de Rijk, Rien Spruijt

Broodnodige restauratie zonnewijzer bij het Prinsenhof in Groningen voltooid

De vorige restauratie van de zonnewijzer op de tuinpoort van het Prinsenhof in de jaren '80 was kennelijk verricht met ondeugdelijke materialen. De verf bladderde af en vooral het rood was uitgelopen. Ons oud-lid Eugène Roebroek uit Haren maakte zich al, jaren sterk voor de broodnodige restauratie. Vorig jaar is die dan eindelijk gereedgekomen, en het resultaat is oogverblindend



Onze website is: www.zonnewijzerkring.nl (zie ook pagina 3, met QR code)

Om de archieven van de kring te kunnen raadplegen gaat u naar LOGIN.

De code om in te loggen op het deel voor de leden op de site is: **zwk879**

Zonsverduistering op 20 maart 2015

Han Hoogenraad maakte me attent op deze zonsverduistering: Op vrijdag 20 maart 2015 vindt er een totale zonsverduistering plaats die in de Benelux te zien zal zijn als een mooie gedeeltelijke eclips. Zo zullen we vanuit België en Nederland tussen 09u26 en 11u45 uur de Maan gedeeltelijk voor de Zon zien schuiven. Het maximum van deze verduistering vindt plaats omstreeks 10u40. Op dat moment zal ongeveer 83% van de diameter van onze ster bedekt zijn.

Frans Maes vond nog deze site: <http://eclipse.gsfc.nasa.gov/SEplot/SEplot2001/SE2015Mar20T.GIF> met veel info over deze zonsverduistering in één plaatje.

Dit alles wilde ik u ook niet onthouden en heb onderstaand het plaatje afgebeeld.

Total Solar Eclipse of 2015 Mar 20

Ecliptic Conjunction = 09:37:18.2 TD (= 09:36:10.6 UT)

Greatest Eclipse = 09:46:46.8 TD (= 09:45:39.2 UT)

Eclipse Magnitude = 1.0446 Gamma = 0.9454

Saros Series = 120 Member = 61 of 71

Sun at Greatest Eclipse
(Geocentric Coordinates)

R.A. = 23h58m01.5s

Dec. = -00°12'50.4"

S.D. = 00°16'03.7"

H.P. = 00°00'08.8"

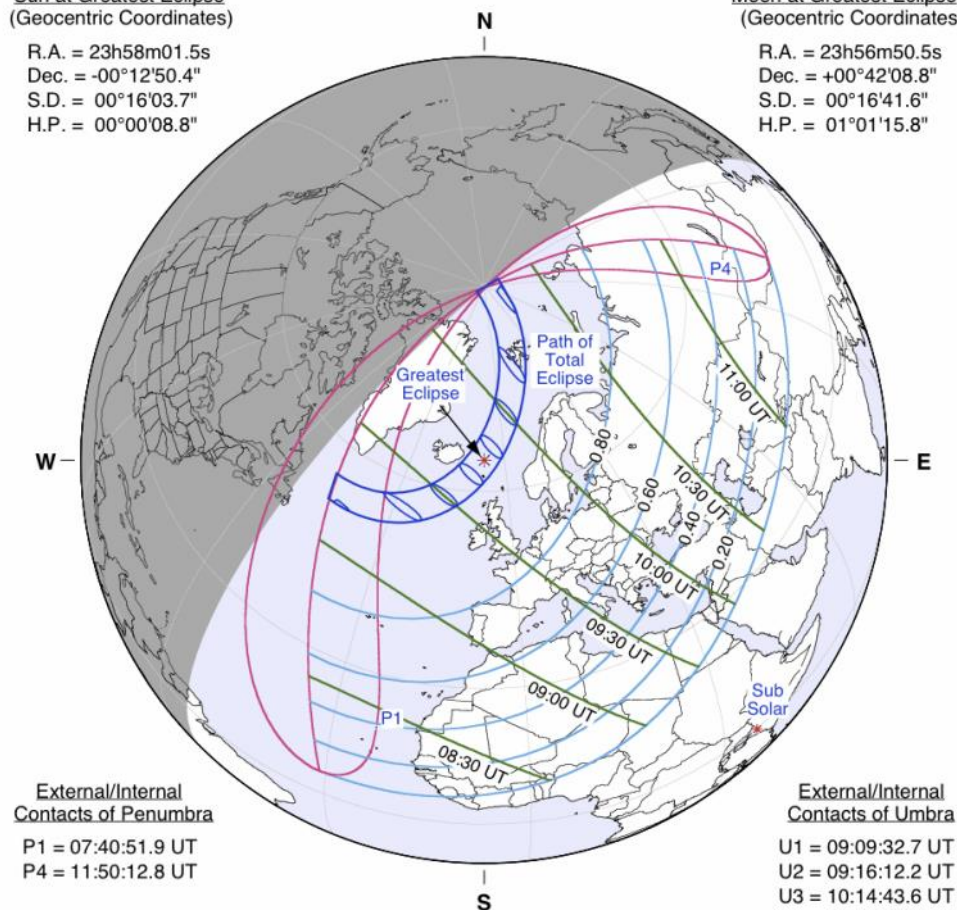
Moon at Greatest Eclipse
(Geocentric Coordinates)

R.A. = 23h56m50.5s

Dec. = +00°42'08.8"

S.D. = 00°16'41.6"

H.P. = 01°01'15.8"



External/Internal
Contacts of Penumbra

P1 = 07:40:51.9 UT

P4 = 11:50:12.8 UT

External/Internal
Contacts of Umbra

U1 = 09:09:32.7 UT

U2 = 09:16:12.2 UT

U3 = 10:14:43.6 UT

U4 = 10:21:22.3 UT

Constants & Ephemeris

$\Delta T = 67.6$ s

$k_1 = 0.2725076$

$k_2 = 0.2722810$

$\Delta b = 0.0''$ $\Delta l = 0.0''$

Eph. = JPL DE405

Circumstances at Greatest Eclipse: 09:45:39.2 UT

Lat. = 64°25.9'N Sun Alt. = 18.5°

Long. = 006°38.8'W Sun Azm. = 135.0°

Path Width = 462.6 km Duration = 02m46.9s

Circumstances at Greatest Duration: 09:45:16.6 UT

Lat. = 64°17'N Sun Alt. = 18.5°

Long. = 006°54'W Duration = 02m46.9s

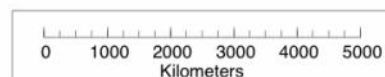
Geocentric Libration
(Optical + Physical)

$l = 1.22^\circ$

$b = -1.22^\circ$

$c = -24.92^\circ$

Brown Lun. No. = 1141



F. Espenak, NASA's GSFC
eclipse.gsfc.nasa.gov
2014 Feb 22

Voor u gelezen: Cadran Info 29 door Ad van der Hoeven



l'Institut National de l'Énergie Solaire (INES) zie 7.



Uw recensent is ook nu weer vol enthousiasme aan het werk getogen om te vertalen en te begrijpen wat onze Franse vrienden in de gnomonica zoal de laatste tijd heeft bezig gehouden. Zie hier zijn bevindingen:

1. *Zonnewijzers met Spiegels door R. Anselmi.*

Hoewel er nogal wat zonnewijzers op basis van dit principe te vinden zijn, is de literatuur daarover toch schaars en wordt de theorie slechts beperkt behandeld. Via enkele voorbeelden van horizontale zonnewijzers uit Rome komen we terecht bij een antieke auteur A. Kirchner en aansluitend volgt dan een artikel overzicht. Doorgaans werken deze zonnewijzers met een spiegel die een lichtvlek werpt op een urenschaalverdeling en wordt daardoor oost west verwisseld t.o.v. een normale zonnewijzer.

2. *Uurlijnen op een bifilaire declinerende zonnewijzer door D. Collin en E. Mercier.*

Een nogal wetenschappelijk-mathematisch artikel dat aansluit op een eerder verschenen stuk in C.I. nr.28. Het berekende uurlijnenpatroon gaat er wat de esthetica betreft niet op vooruit, een patroon als van een horizontale puntzonnewijzer is er nog enigszins in te herkennen.

3. *De "12 uren" Zonnewijzers van (de stad) Apt door F. Estivalet*

De stad Apt in zuidoost Frankrijk is in het trotse bezit van twee Meridiaanlijnen uit de 19^{de} eeuw die, wat heel weinig gangbaar is, geijkt zijn in middelbare tijd. Deze zonnewijzers zijn belangrijk vanwege de indicatie van uur, datum en andere info en dat op een gemakkelijk afleesbare manier.

4. *De Zonnewijzers van Gahon door C. Gahon.*

De auteur is een doener die originele uitvoeringen geeft aan op zich traditionele zonnewijzerprincipes. In de verhandeling komen we tegen zonnewijzers in de vorm van een harp, de heliogrill, de blauwe pauw, de zonnepar en de zonnetaart, alle gebaseerd op het equatoriale zonnewijzerprincipe en voor huiskamergebruik.

5. *Oude Islamitische Zonnewijzers in Tunesië door E. Mercier.*

Een soort van inventarisatie, waarbij in de beschrijving blijkt dat er weinig eerbied bestaat voor het nationale erfgoed en dat niet het uur van de dag maar het begin van het gebed het leidend beginsel is. Dat zijn er 5 stuks waarvan er enkele niet eenduidig gedefinieerd zijn. Hoofdzakelijk vindt men er horizontale zonnewijzers.

6. *Zonnewijzer op een Palissade door J. Robic.*

In de loop der tijden hebben we mijnheer Robic leren kennen als schepper van originele zonnewijzers. Nu heeft hij tegen het hek van zijn op het zuiden liggende achtertuin een verticale zonnewijzer geprojecteerd, waarbij de uren door lichtseuven in het achterhek tot stand komen (zie 2^{de} afbeelding pag. 9). Stel U voor een horizontale zonnewijzer tegen het achterhek geschoven. Elk uur vormt de schaduwgever met zijn schaduw op het horizontale vlak een vlak dat het achterhek snijdt. Die snijlijnen zijn dan uit het hek gezaagd en de schaduwgever weggenomen. Zo verkrijgen we verlichte uurlijnen op het juiste moment van de dag in plaats van schaduwlijnen.

7. *De zonnewijzer van (de) INES door D. Savoie.*

De zetel van het nationale Franse instituut voor zonne-energie is gevestigd in Chambéry in de Franse Alpen. Het gebouw waarin dit instituut gevestigd is, is een ontwerp van een Europese architectuurwedstrijd geweest met zeer bijzondere aan het gebouw te stellen eisen. De zon moet het gebouw voor 40 procent verwarmen en het totale verbruik mag niet meer dan 27 kWh/m²/jaar bedragen. De voorkant is naar het noorden gericht en moet door daarop aangebrachte zonnewijzers de zin van het instituut symboliseren. In een interessante beschrijving wordt de lezer meegenomen in het realisatieproces van twee reflectiezonnewijzers op die noordkant, elk de tijd aangevend voor een bepaald deel van de dag, waarbij naar mijn mening niet eens de afmetingen en esthetica bewondering afdwingen maar de bereidheid om de financiële inspanning ervoor te willen verrichten. De afmetingen van de noord façade 9,6 m hoog en 52 m lang.

8. (en 9.) *Een verhandeling over Christelijke Zonnewijzers in Byzantijs Palestina.*

Een beschrijving van zonnewijzers van het Romeinse type Hemicyclum en de opschriften bij windrozen op kompassen en zonnewijzers.

10. *De Christus aan het Kruis in Genola door F. Famaret.*

Dit is een verticale zonnewijzer op de pastorie van Genola in Piemonte, Italië met schaduwgevers op de plaatsen van de spijkers door handen en voeten van de gekruisigde figuur. (zie afbeelding hiernaast) Elk van de drie zonnewijzers geven een andere uursoort aan, te weten: de plaatselijke zonnetijd van 6 uur in de morgen tot 3 uur in de middag, de Babylonische uren van 1 tot 8 uur na zonsopgang en de Italiaanse uren van 11 tot 23 uur sinds de ondergang van de zon op de vorige dag. Door een combinatie van deze aangewezen waarden ligt het tijdstip van zonsopgang en zonsondergang vast.

11. *Precisie Zonnewijzers door T. Tasselli.*

In dit artikel wordt ons een overzicht geboden van de gangbare, gebruikte methodes voor zonnewijzers om de klokkentijd direct te kunnen aflezen.

Uitgaande van de equatoriale zonnewijzer die met zijn equidistante uurlijnen, zich aanbiedt voor een draaibare schaal ter correctie van de fout door de tijdsvereffening volgt een beschrijving van de mogelijke vormen van de schaduwgever om hetzelfde te bereiken.

Voor de horizontale zonnewijzers, waarbij de uurlijnen niet equidistant zijn, worden andere ingenieuze oplossingen beschreven. Een daarvan is de uurlijnen niet in de vorm van een rechte te tekenen maar in de vorm van een gestrekte acht. Het aflezen van een dergelijke zonnewijzer vraagt enige kennis van zaken. Het iken in kwartieren van uren wordt bezwaarlijk i.v.m. overlap van uurlijnen terwijl de gewenste nauwkeurigheid dit eigenlijk wel vraagt.

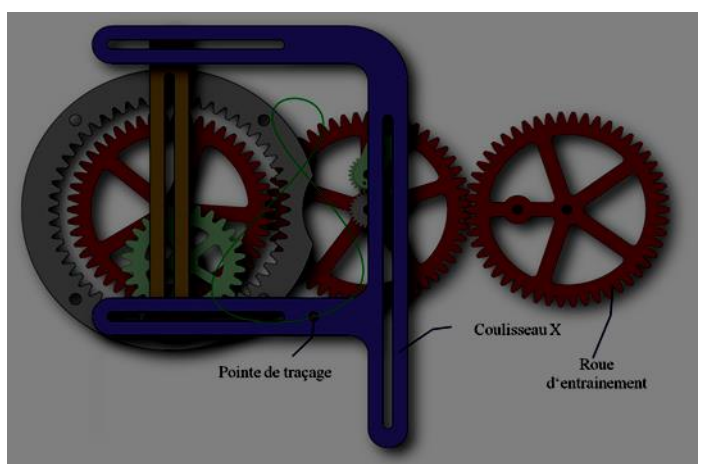
In het overzicht van speciale oplossingen vinden we naast de oplossingen van Sawyer, Gottesman, Riegler ook die van Hendrik Hollander uit 2006.

(RED: zie Bull. 06.1.36-42, 06.2.34-37 en 06.3.16-23. Hendrik kreeg hiervoor de 2006 Sawyer Dialing Prize van de NASS, zie Bull. 06.3.10-11. Hendrik heeft op een bijeenkomst de bouwplaat uitgedeeld.)

12. *De Octograaf door F. Ziegeltrum.*

De naam octograaf is door de schrijver zelf aan dit instrument gegeven dat dient voor het tekenen van de "tijdsvereffeningsacht". Uitgaande van de mathematische vergelijking wordt deze eerst vereenvoudigd door het weglaten van verwaarloosbare termen. Dan wordt op ingenieuze wijze een mechanisch analogon van de vereenvoudigde formule gezocht door toepassing van in elkaar grijpende tandwielen (zie afbeelding hiernaast). Met enig ontzag heb ik dit artikel gelezen, zij het dat het gebruik ervan mij niet duidelijk is. Overigens lijkt mij de toepassing van meer moderne hulpmiddelen zoals computers beter geschikt voor dit doel.

De C.D. wordt afgesloten met een aantal algemene artikelen over het vandalismeproof maken van zonnewijzers door de staafvormige schaduwgevers te vervangen door plaatjes waar zulks kan, over de goede intenties van het W.W.F. voor het behoud van de monumentale bomen om kloosters die dan weer het invallende licht op zonnewijzers ter plaatse verstoren, de antieke geometrische constructie van zonnewijzers door middel van passer en liniaal en een caleidoscoop van eigen werk van leden van de vereniging. Het recenseren van deze uitgave van Cadran Info was ook dit keer weer een genoeg en zeker de moeite van het lezen waard.



Zonnewijzer op een Palissade (J. Robic)

(appendix door de redactie)

Het vorige artikel over de inhoud van Cadran Info nr.29 bevat een stukje over een *zonnewijzer op een palissade van J. Robic*.

Omdat het de redacteur niet meteen helder was hoe het nu precies in elkaar stak, dook hij maar eens in de CD met het originele artikel. Welnu met zijn kennis van de Franse taal werd het al niet veel duidelijker. Hierbij aangegeven dat de hulp van Han Hoogenraad meer inzicht heeft gegeven. Hetgeen geleid heeft tot deze aanvulling, die ook voor u verhelderend kan zijn.

Het onderste deel van de tekening stelt een declinerende verticale zonnewijzer voor die uitkijkt op een richting tussen zuid en west. Het is een virtuele zonnewijzer, want hij ligt onder de grond. Het zonnewijzervlak ligt in het vlak van een tuinhek en wel aan de zuidzijde. Het virtuele voetpunt van de rood getekende poolstijl ligt aan de buitenzijde van de tuin onder de grond. De poolstijl loopt in de tekening door tot boven de grond en snijdt het groen omlijnde horizontale tuinvlak in het middelpunt van het groen getekende cirkeltje. Boven de grond zijn op het tuinhek de verlengden van de uurlijnen van de ondergrondse zonnewijzer getekend. De ligging van het snijpunt poolstijl-tuinvlak t.o.v. het punt Q van de XII-uurlijn op het hek kan worden berekend als de volgende drie waarden bekend zijn: de plaatselijke noorderbreedte, het richtingsverschil tussen het vlak van het tuinhek met de West-Oost-richting en verder de vrij te kiezen afstand PQ die de top P van de virtuele zonnewijzer onder het tuinvlak ligt. Hoe groter PQ is, hoe verder de voetpunten van de uurlijnen op het tuinhek van elkaar komen te liggen. De geel getekende zon doorloopt z'n dagbaan aan de achterkant van het hek, dit is in de tekening aan de voorzijde.

Als de uurlijnen op het hek worden vervangen door sleuven, dan zullen alle sleuven bij zonnig weer de hele dag het zonlicht doorlaten.

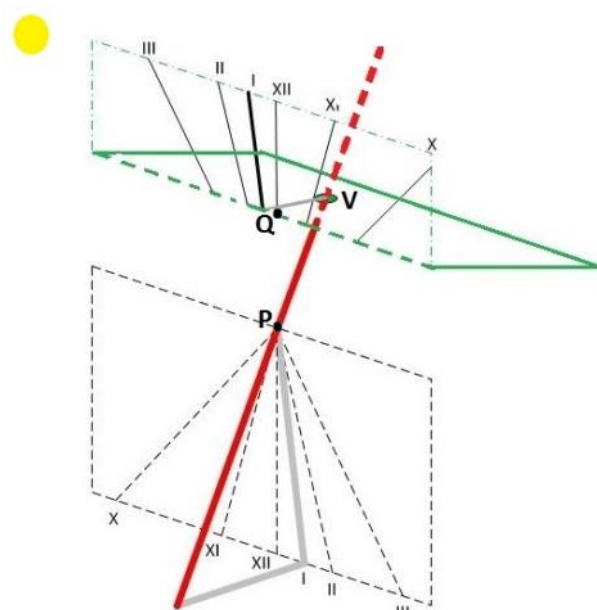
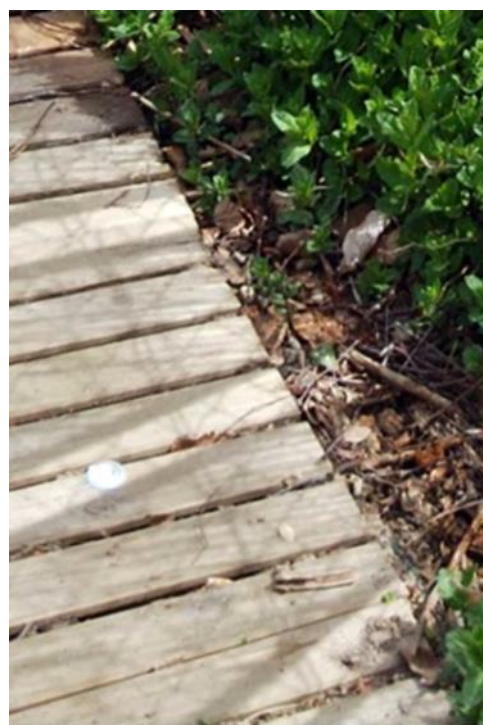
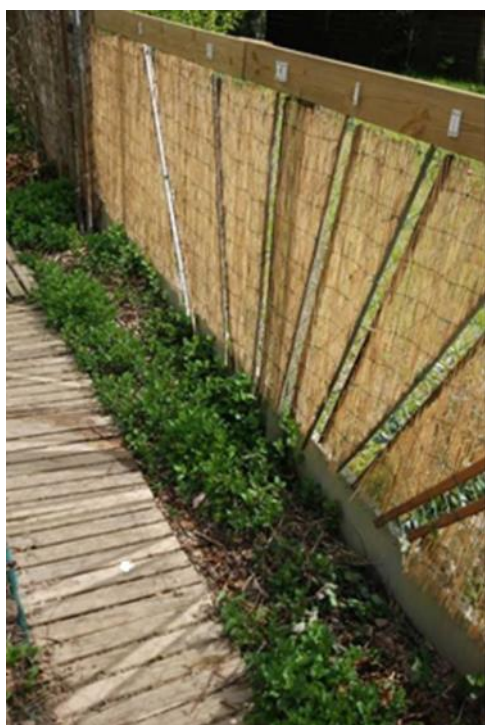


Fig. 1 Werktekening voor het vinden van de uurlijnen op het tuinhek.

Behalve op het hek zullen ook op de grond in de tuin lichtstrepen te zien zijn. Zie de foto's. Die lichtstrepen draaien in de loop van de dag in één richting over de grond. Als op de grond (plankier op de foto's) een markering (witte vlek op de foto's) wordt aangebracht op de berekende plaats, dan is deze zonnewijzer interessant omdat de ligging van de lichtstrepen op de grond t.o.v. de markering de zonnetijd bepaalt en kan worden afgelezen of geschat met behulp van de uurgetallen aan de bovenkant van het tuinhek. Op de foto's is de tijdaanwijzing ± 2 uur. Het zal duidelijk zijn dat de tuinhekzonnewijzer geen poolstijl heeft. De lightsleuven en de markering op de grond vormen samen de zonnewijzer.



De 'Boerenring' uit Woerden. Nieuw licht op een oude zonnwijzer.

door Peter de Boerⁱ

Voorwoord

In Bulletin 114 van mei vorig jaar kon u lezen over een bodemvondst uit Woerden, die ons gemeld was door archeoloog Peter de Boer van de Omgevingsdienst regio Utrecht. "Nader onderzoek zal moeten uitwijzen of het Woerdense exemplaar oud is", schreef ik afwachtend. De firma Piz Buin, fabrikant van zonnebrandcrème, bracht in de jaren '70 een replica uit van een boerenring uit 1721, in een oplage van maar liefst 150.000 exemplaren, met hun naam erin. Mijn eigen souvenir-exemplaar is, op de firmanaam na, identiek en dus een 'anonieme' replica. Daarom reageer ik altijd wat argwanend op een dergelijke vondst. Want als zo'n replica 30 jaar onder de grond heeft gelegen, ziet hij er ook vast heel antiek uit. Maar ditmaal was het bingo, zoals uit nader onderzoek bleek.

Het onderzoek van Peter de Boer resulteerde in onderstaand, interessante artikel.

Frans Maes

Inleiding

Bij het grootschalig archeologisch onderzoek naar de resten van het Romeinse castellum in de historische binnenstad van Woerden is in 2003 op de locatie Kerkplein een ringvormige zonnwijzer gevonden. In dit artikel wordt de ring beschreven en een verkenning gedaan naar dit type zonnwijzer.

De vondst

De exacte herkomst van de ring is helaas niet meer te achterhalen. Wat we wel weten is dat deze afkomstig moet zijn uit een beerput in een zone waarin bij de opgraving relatief veel 16^e-17^e eeuwse beerputten zijn gevonden.ⁱⁱ Het donkere zogenaamde 'moeraspatina' dat de ring heeft wijst er op dat deze eeuwenlang in een vochtige en zuurstofarme omgeving moet hebben gelegen.

Tijdens de opgraving is de vondst als recent bestempeld en de heer Mart Scheer, die als vrijwilliger bij de opgraving meewerkte, heeft deze, met toestemming van de archeologen, voor de zekerheid mee naar huis genomen. Na het afspoelen van de vondst bleek dat er aan de buitenzijde letters en aan de binnenzijde cijfers waren ingegraveerd. Recentelijk kwam hij er pas achter, door een bezoek aan museum Boerhaave in Leiden, dat het hier toch wel eens om een bijzondere vondst zou kunnen gaan. In de expositie lag namelijk exact zo'n voorwerpje en dit werd beschreven als een zonnwijzer. Nu, een decennium na de vondst, heeft hij de ring daarom alsnog bij de gemeente aangemeld. Het raadsel was dus deels opgelost, maar hoe werkt dit instrument nu eigenlijk en hoe oud is het? Ik heb in de loop der jaren, door enkele mooie zonnwijzervondsten tijdens opgravingen, een meer dan bovenmatige interesse voor zonnwijzers ontwikkeld. Daarbij kende ik tot op heden echter uit archeologische context alleen maar (lei-)stenen zonnwijzers en zakzonnwijzers. Het werd daarom de hoogste tijd om eens in deze 'cold case' te duiken!

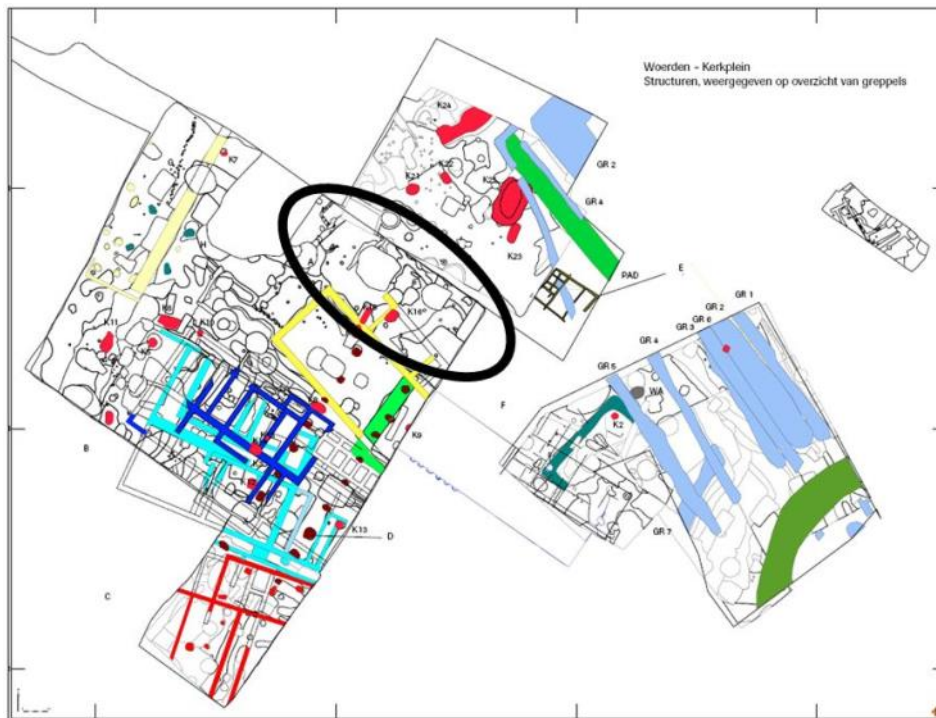
De eerste actie was om contact op te nemen met De Zonnwijzerkring. Dit is een vereniging die zich bezig houdt met de beoefening van de zonnwijzerkunde (Gnomonica).ⁱⁱⁱ Men probeert kennis te verwerven van en inzicht te verkrijgen in de werking van zonnwijzers en aanverwante instrumenten (berekening, constructie en vormgeving).

De heer Frans Maes leverde de informatie dat het hier gaat om een zogenaamde 'Boerenring', een eenvoudig hoogtemetend zonnwijzertje. Deze apparaatjes blijken tegenwoordig nog gewoon als replica verkrijgbaar te zijn.^{iv} Hij gaf tevens de tip dat op basis van de gebruikte metaallegering wellicht iets zou kunnen worden gezegd over de ouderdom.

De heer Bertil van Os van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) bleek hier inderdaad uitsluitsel over te kunnen geven. Door middel van de door hem uitgevoerde XRF-analyses is informatie verkregen over de samenstelling van de toegepaste metaallegering.



Afbeelding 1: De ring (foto: M. Scheer)



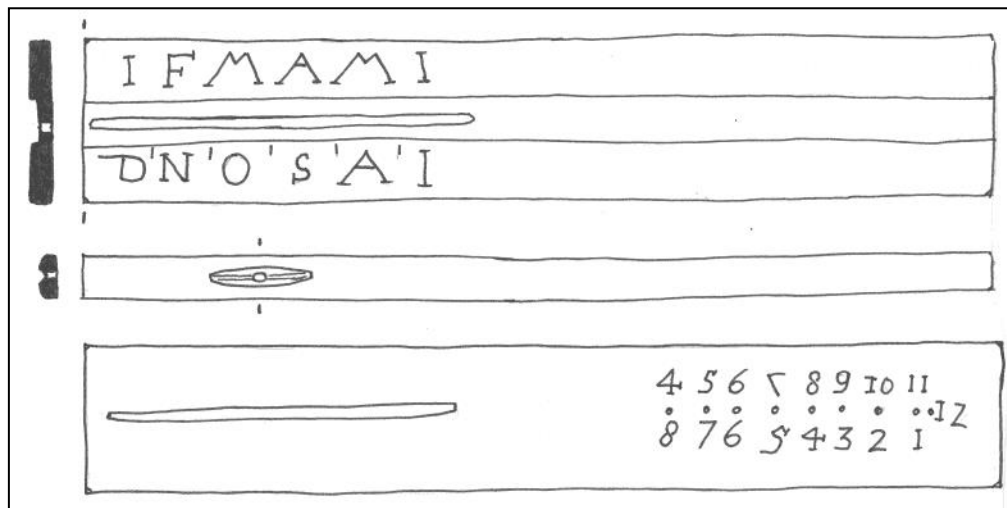
Afbeelding 2: De door de heer Scheer vermoede vondstlocatie geprojecteerd op het vereenvoudigde sporenoverzicht van een deel van het opgravingsgebied op het Kerkplein (Blom & Vos (red.) 2008, 78)

Het gaat hier om messing (vaak ook wel 'geelkoper' genoemd) met een relatief hoog ijzergehalte (ca. 6%). Dit metaal voegt geen duidelijke meerwaarde aan de koperlegering toe en zal dan ook niet met opzet zijn toegevoegd. Het gemeten ijzergehalte wijst er daarom eerder op dat men gebruik heeft gemaakt van kopererts dat van nature een bijmenging met ijzererts had. Dit wijst er op zijn beurt weer op dat hier vermoedelijk sprake is van een Zweedse herkomst van het erts. In de periode 1610-1620 hadden de Zweden namelijk een monopoliepositie in de export van koper(erts) naar de Nederlanden.^v Deze datering sluit dus aan op de globale datering van de beerputten in de zone waar de ring vermoedelijk vandaan is gekomen.

Beschrijving en interpretatie

De zonne-ring is gemaakt uit twee onderdelen, namelijk een binnen- en een buitenring. De binnenring is gemaakt van een strip met een lengte van 85 mm, een breedte van 11,5 mm en een dikte van 1,5 mm.

Deze heeft aan de buitenzijde in het midden, over de gehele lengte, een verdieping. Daarin bevindt zich op zijn beurt weer plaatselijk een sleufje met een lengte van 25 mm en een breedte van 1 mm. Dit sleufje is aan de beide uiteinden spitsvormig en deze vorm wijst er op dat het is ingeslepen met behulp van een slijpwieltje. Aan de buitenzijde van de strip zijn zowel boven als onder het sleufje inscripties ingeslepen. Aan de bovenzijde, van links naar rechts, de letters: 'IFMAMI' en aan de onderzijde, van rechts naar links, de letters: 'IASOND'. De letters aan de onderzijde zijn van elkaar gescheiden door kleine streepjes. Deze tekst laat zich eenvoudig verklaren. Het zijn de beginletters van de maanden van het jaar en het betreft dus een datumschaal. Hierbij is voor wat betreft de maanden januari, juni en juli een oude schrijfwijze gehanteerd waarbij de 'I' is gebruikt in plaats van de tegenwoordig gehanteerde 'J'. Een dergelijke schrijfwijze komt men vooral tegen in 17^e-18^e eeuwse geschriften.^{vi}



Afbeelding 3: de onderdelen van de zonne-ring zoals in uitgevouwen staat verondersteld (niet op schaal), tekening auteur.

De strip is tot een ring gebogen en heeft, buitenwerks gemeten, een diameter van 25 mm. De delen van de uiteinden die het dichtst bij elkaar lagen zijn vanaf de binnenzijde aan elkaar gesoldeerd. Buiten het ringoppervlak steekt geen soldeer uit en er zijn ter plekke ook geen vijlsporen zichtbaar. Het lijkt er daarom op dat men hier het door verhitting vloeibaar gemaakte soldeermiddel (veelal een tinlegering) in de overgebleven tussenruimte heeft laten vloeien. De buitenring is gemaakt van een stripje met een onbekende lengte, een breedte van 3 mm en een onbekende dikte. Deze dikte zal, gezien de dikte van de binnenring, niet veel meer dan circa 1 mm bedragen. Aan de bovenzijde is het stripje licht bolvormig en aan de onderzijde is het waarschijnlijk recht van vorm. Dit is echter niet exact te bepalen zonder de ring te demonteren en daarmee te beschadigen. De buitenring is ingelaten in het sleufje van de binnenring en de uiteinden zijn, gezien de radiaal verlopende spleetjes en de evenwijdig aan elkaar lopende krassen, in elkaar gedraaid en vervolgens tot een afgeronde knop gevild (breedte 2,5 mm). Dit knopje diende als handvat waarmee de buitenring ten opzichte van de binnenring kon worden gedraaid.

Het viel mij namelijk op dat de maandletters en de uurscijfers omgekeerd staan. In eerste instantie dacht ik dat dit met een rechts- of linkshandigheid bij het gebruik van doen had, maar dit is niet logisch en toen ik een poging deed om de ring te tekenen bleek dat als je de 'strip' omdraait de letters en cijfers dezelfde kant op staan. Dit pleit er voor dat deze inscripties zijn aangebracht toen de strip nog niet tot een ring was gevormd.

Naar analogie van andere zonne-ringen zal ook deze ring een ophangpunt hebben gehad dat aan de binnenring was bevestigd. Hiervoor zijn echter geen aanwijzingen gevonden in de vorm van een afgebroken oog, resten van soldeer of een slijtplek. Waarschijnlijk werd de ring dan ook met behulp van een eenvoudig touwtje opgehangen en afgelezen.



Afbeelding 4: Het handvat (links: van de zijkant gezien; rechts van boven gezien; foto's RCE, B. van Os)

De beide ringen zitten nu helaas aan elkaar vastgekoekt. Direct tegenover het knopje is aan de buitenzijde van de buitenring een ellipsvormig sleufje met scherpe hoeken ingeslepen. De lengte hiervan is 10 mm en de grootste breedte 1 mm. Centraal hierbinnen is een ronde doorboring aangebracht met een diameter van 1 mm. Dit gaatje bevindt zich nog steeds in de positie zoals het door de eigenaar is verloren, namelijk ter hoogte van het sleufje in de binnenring. Het is namelijk niet toevallig dat aan de binnenzijde van de binnenring, aan de overzijde van de sleuf én het gaatje, inscripties zijn aangebracht. Dit betreft een tijdschaal opgebouwd uit een rij van cijfers (van links naar rechts: '4 t/m 11') met daaronder een rij van negen cirkeltjes met aan de rechterzijde daarvan het cijfer '12' met tenslotte daaronder weer een rij cijfers (van rechts naar links: 1 t/m 8). Het valt op dat de '7' in het bovenste rijtje in spiegelbeeld is weergegeven, maar dit schijnt in de vroeg moderne tijd ook een geaccepteerde schrijfwijze te zijn. De gravering is vermoedelijk aangebracht op het moment dat de 'ring' nog een strip was en pas daarna opgerold tot een ring.

De werking

De zonne-ring is een hoogtemeter. De werking is als volgt. Het gaatje in de buitenring wordt naar de betreffende maandletter op de buitenzijde van de binnenring gedraaid. Met behulp van de lijntjes tussen de onderste maandletters kan men er ook voor kiezen om deze in te stellen op het begin, midden of eind van de maand. Het idee hierbij is dat een maand niet één punt is, maar een periode. Dit is overigens, gezien de onnauwkeurigheid van dit principe, een schijnnaauwkeurigheid. Vervolgens wordt de zonne-ring opgehangen waarbij het gaatje naar de zon toe wordt gekeerd. Omdat de zon geconcentreerd door het gaatje schijnt verschijnt er aan de binnenkant van de binnenring een lichtbundel ter hoogte van de uurscijfers. In de ochtend dient de tijd te worden bepaald door de lichtbundel van het bovenste rijtje cijfers af te lezen vanaf 4 uur tot en met de hoogste stand (en tevens het keerpunt) van 12 uur.

Met het dalen van de zon dient vanaf het keerpunt vanaf het onderste rijtje van 12 uur tot en met 8 uur te worden afgelezen. Een test wees uit dat de lichtbundel eigenlijk alleen goed afleesbaar is wanneer het onbewolkt is en de zon direct op de ring schijnt.



Afbeelding 5.: het aflezen van de lichtbundel geïllustreerd met behulp van een laserpointer (foto: auteur).

Parallellen

Een, overigens niet uitputtende, zoektocht op het internet heeft, naast Nederlandse exemplaren, vooral zonne-ringen uit Duitsland, Engeland en de Verenigde Staten (dit laatste land als voormalige Britse kolonie) opgeleverd. Op de Duitse versie van de Wikipedia staat aangegeven dat het een uitvinding uit de 15^e eeuw betreft en deze wordt gekoppeld aan de Duitse wiskundige, astronoom en uitgever Johann (es) Müller (1436-1476).^{vii} De Nederlandse term 'boerenring' is een letterlijke vertaling van het Duitse 'Bauernring' en het Franse 'Anneau paysan'.^{viii}

Het oudste exemplaar dat ik tegenkwam is aanwezig in de eerder gememoreerde collectie van museum Boerhaave. Dit exemplaar wordt gedateerd in de periode 1545-1555.^{ix} Een ander exemplaar uit deze collectie draagt een inscriptie met het jaartal 1731.^x De Amerikaanse conservator Moorhouse beschrijft enkele van deze vondsten en stelt daarbij dat de uitvinding rond 1600 door de Engelse wiskundige William Oughtred is gedaan en zich daarna over Europa heeft verspreid.^{xi}

Op de veel bekendere horizontale (liggende) of verticale (hangende) zonnewijzers staan vaak spreuken of gezegdes die met de tijd te maken hebben. Hiervoor is ook een parallel gevonden op een zonne-ring uit Engeland. Op dit voorwerpje stond een inscriptie met de tekst: "Set me right and use me well, and I to you the time will tell" (vrij vertaald: "Stel mij goed in en gebruik mij op de juiste wijze, dan zal ik jou de tijd aanwijzen").^{xii}

Besluit

Met deze bijdrage hoop ik aannemelijk te hebben gemaakt dat de Woerdense boerenring in al zijn eenvoud een bijzonder instrument is. Op basis van de globale context, het opschrift en de gebruikte metaallegering kan een datering in de 17^e eeuw worden verondersteld. Het was een aangename bezigheid om deze leuke vondst en daarmee de vinder in het zonnetje te kunnen zetten!

Literatuur

Baretzky, B., M. Friesel & B. Straumal, 2007: *Reconstruction of Historical Alloys for Pipe Organs Brings True Baroque Music Back to Life*, (MRS Bulletin nr. 32, maart), 249-255.

Blom, E. & W.K. Vos (red.), 2008: *Woerden - Hoochwoert. De opgravingen 2002-2004 in het Romeinse castellum Laurium, de vicus en van het schip de 'Woerden 7'*, (ADC/Hazenbergrapport 910), Amersfoort/Leiden.

Chandler B. & C. Vincent, 1967: "A Sure Reckoning: Sundials of the 17th and 18th centuries", *The Metropolitan Museum of Art Bulletin* 26 (4), 154-169.

Langh, R. van, J. James, G. Burca (et al), 2011: *New insights into alloy compositions: studying Renaissance bronze statuettes by combined neutron imaging and neutron diffraction techniques*, (J. Anal. At. Spectrom) 26, 949-958.

Os, B. van, H. Huisman, A. Vos (et al), 2014: *17th Century bronze cannon: How can they be magnetic?* (Proceedings of the 39th International Symposium for Archaeometry), Leuven, 135-138.

Deutsche Gesellschaft für Chronometrie, Arbeitskreis Sonnenuhren, 2006: *Sonnenuhrenhandbuch*, 129.

Vries, F. de, 2007: *De Zonnewijzerkring*. Artikel van de maand augustus. Hoogtemetende zonnewijzer 3.

Websites

www.artissimesolaire.fr

<http://collections.rmg.co.uk/collections/objects/10414.html>

www.de-zonnewijzerkring.nl/art-arch/home-art-07-08.htm

www.fransmaes.nl/zonnewijzers

www.jefpat.org

www.museumboerhaave.nl/object/zonnering-v03090/

www.mrs.org/bulletin

www.rsc.org/jaas

<http://de.wikipedia.org/wiki/Bauernring>.

Noten

- i) Is als adviseur archeoloog werkzaam bij de Omgevingsdienst regio Utrecht (ODRU). Ik wil hierbij de volgende personen hartelijk bedanken: dhr. Frans Maes (De Zonnewijzerkring) voor de verkregen informatie en het kritisch doornemen van de tekst; dhr. Bertil van Os (Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed) voor het uitvoeren van de XRF-analyses en het ter beschikking stellen van literatuur over metaallegeringen en last but not least dhr. Mart Scheer die de vondst aanmeldde en bereidwillig ter beschikking stelde voor het onderzoek.
- ii) Dhr. Scheer gaf aan dat de ring gevonden is bij het uitzeven van de inhoud van een beerput, maar dat deze was uitgeselecteerd als zijnde een recente vondst (een 'as van een lagertje' of iets dergelijks). Navraag bij de betrokken archeologen heeft geen aanvullende gegevens over de vondstlocatie opgeleverd.
- iii) <http://www.de-zonnewijzerkring.nl/ned/index-algemeen.htm>
- iv) De Vries 2007: <http://www.de-zonnewijzerkring.nl/art-arch/home-art-07-08.htm>; <http://www.artissimesolaire.fr> > anneau paysan.
In 1975 zijn in Duitsland bij een reclameactie van zonnebrandcrème-merk (Piz Buin) 150.000 replica's gemaakt. Deze zijn gekopieerd naar een voorbeeld uit 1721 dat, blijkens de inscriptie, is vervaardigd door Johannes Thon (<http://collections.rmg.co.uk/collections/objects/10414.html>). Er zijn via internetwinkels ook replica's te koop die geen 'Piz Buin' merkteken dragen.
- v) Persoonlijk mededeling dhr. B. van Os (RCE); Baretzky, Friesel & Straumal 2007, 249-255; Van Langh, James & Burca (et al) 2011, 949-958; Van Os, Huisman & Vos (et al) 2014, 135-138..
- vi) Eigen waarneming op basis van internet (bijvoorbeeld 'Googlebooks').
- vii) In het Latijn ook wel bekend als 'Regiomontanus': <http://de.wikipedia.org/wiki/Regiomontanus>; verwijzend naar: Deutsche Gesellschaft für Chronometrie, Arbeitskreis Sonnenuhren, 2006.
- viii) <http://de.wikipedia.org/wiki/Bauernring>; www.artissimesolaire.fr.
- ix) Op basis waarvan men tot deze datering komt blijft ongewis: <http://www.museumboerhaave.nl/object/zonnering-v03089/>
- x) <http://www.museumboerhaave.nl/object/zonnering-v03090/>
- xi) [www.jefpat.org/Curators Choice Archives](http://www.jefpat.org/Curators%20Choice%20Archives): Rebecca Moorhouse in navolging van Chandler & Vincent 1967, 156.
- xii) Vermelding op website Jefferson Patterson Park & Museum, Maryland USA: [www.jefpat.org/curators choice Archives](http://www.jefpat.org/curators-choice%20Archives).

De Sextant

door Han Hoogenraad



Een sextant is, zoals bekend, een vroeger in de zeevaart veel gebruikt instrument om de zon te "schieten", d.w.z. de zonshoogte te meten en dan o.a. met behulp van tabellen de positie te bepalen. Hiernaast is een goed werkende commercieel verkrijgbare kartonnen model-sextant afgebeeld, bedoeld om zelf met lijm in elkaar te zetten. De afmetingen zijn ongeveer 20 cm x 20 cm. Om de te meten zonshoogten t.o.v. de horizon te bepalen kan een hulpstuk met een waterpas en een zgn. waterpasspiegel aan de sextant worden toegevoegd waarmee waterpas en zon gelijktijdig in beeld kunnen worden gebracht. Verderop in dit artikel is een foto van het geheel te vinden. Er worden drie edelstalen spiegeltjes gebruikt. Een filter temperet het directe zonlicht. Het kijkerhuis op de sextant heeft een diafragma aan beide uiteinden en geen lenzen. Alle benodigde materialen incl. een bouw instructie (Duits) zijn behalve de lijm bij de prijs van ± € 25,- inbegrepen, excl. de verzendkosten. Zie www.astromedia.de.



De sextant van Astro Media met de benamingen van onderdelen

In de tekening op de volgende pagina zijn de onderdelen kijker, waterpas, waterpasspiegel en horizonspiegel samen schematisch geschetst. De loop van drie lichtstralen, vanuit de lange kant door het midden van de horizontale bovenkant van het waterpas met de luchtbel in het midden, zijn weergegeven. Het kijkertje is als een grijs blok getekend. Voor het meten van de zonshoogte moet in de eerste plaats de met het waterpas en de waterpasspiegel uitgebreide sextant zodanig worden gericht dat het met het kijkertje waar te nemen beeld van de luchtbel tussen de twee streepjes op het waterpas staat.

De horizontale bovenkant van het waterpas wordt met het kijkertje zichtbaar gemaakt doordat het van het waterpas afkomstige licht eerst door de waterpasspiegel en vervolgens door de horizonspiegel wordt teruggekaatst in de richting van het kijkertje. Het van de horizontale bovenkant van het waterpas gevormde beeld is dan verticaal. De beide loodrecht op het vlak van tekening staande spiegels zijn weergegeven met een arcering aan de achterzijde. De hoek tussen de spiegelvlakken van deze spiegels moet 45° zijn om het horizontale waterpas verticaal af te beelden. Dit wordt nu eerst aangetoond.

De lichtstraal met de twee pijlpunten wordt gevolgd. Als eerste valt deze lichtstraal op de bovenste van de twee vaste spiegels. In het punt waar de lichtstraal de spiegel treft is een loodlijn (gestreept) getekend. De lichtstraal kaatst zodanig terug dat hoek 1 = hoek 2. Bij de volgende terugkaatsing op de horizonspiegel is ook weer een loodlijn getekend. Hier is hoek 3 = hoek 4. Als de in de tekening met 45° aangegeven hoek de naam γ wordt gegeven, zal worden aangetoond dat $\gamma = 45^\circ$.

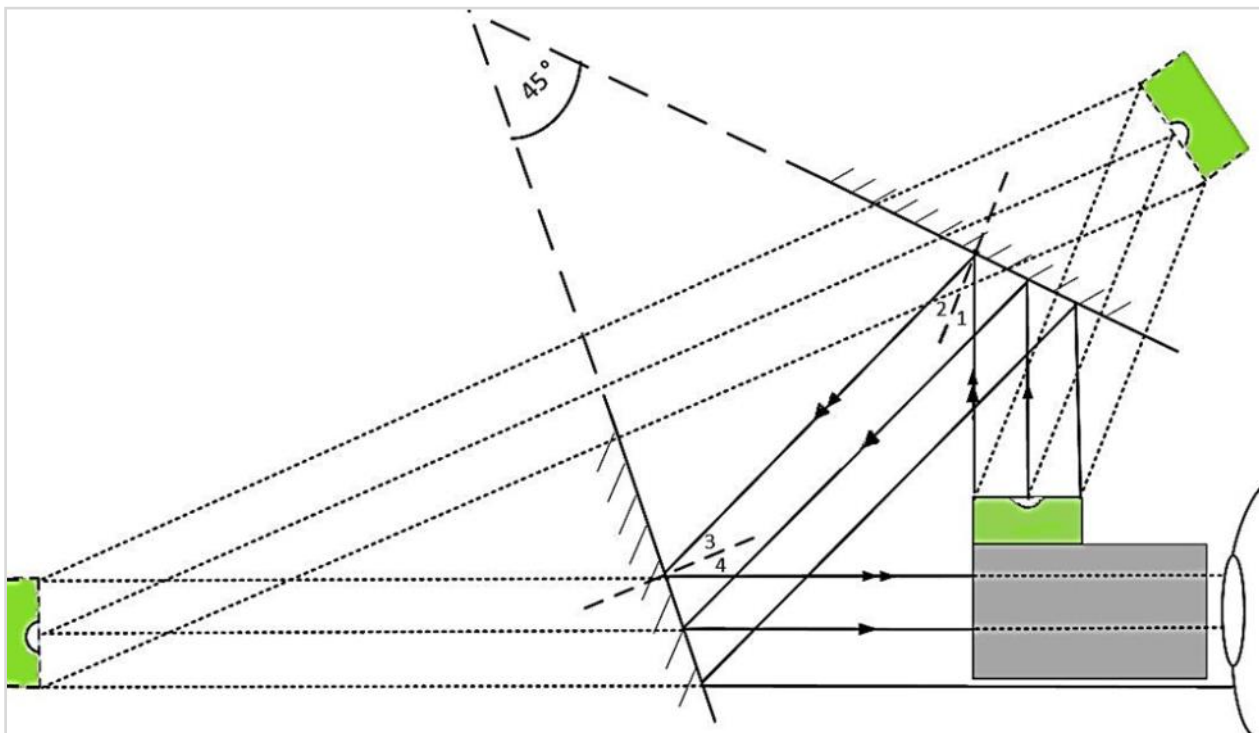
Er geldt in de driehoek met tophoek γ en de door de eerste spiegel teruggekaatste lichtstraal als basis:

$$(90^\circ - \text{hoek 1}) + (90^\circ - \text{hoek 3}) + \gamma = 180^\circ.$$

$$\text{Of } \gamma = \text{hoek 1} + \text{hoek 3}.$$

Bij de eerste terugkaatsing van de lichtstraal met de twee pijlpunten draait de lichtstraal over een hoek van $(360^\circ - 2 \cdot \text{hoek 1})$ linksom en bij de tweede spiegel draait de lichtstraal linksom over $(360^\circ - 2 \cdot \text{hoek 3})$. Totaal draait de lichtstraal dan over $(720^\circ - 2 \cdot \text{hoek 1} - 2 \cdot \text{hoek 3})$ linksom. Dit komt neer op $-2 \cdot (\text{hoek 1} + \text{hoek 3})$ linksom, en dat betekent hetzelfde als een draaiing van $2 \cdot (\text{hoek 1} + \text{hoek 3}) = 2\gamma$ rechtsom. De tekening toont dat de lichtstraal van begin tot eind (verticaal is horizontaal geworden) over 90° rechtsom is gedraaid, zodat $\gamma = 45^\circ$.

Voor de andere twee getekende lichtstralen geldt een overeenkomstige redenering.



Zijaanzicht van de "kunstmatige horizon" voor de sextant

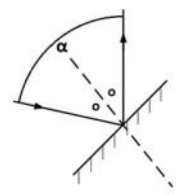
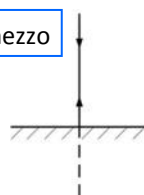
Als de sextant horizontaal is gesteld en de luchtbel op z'n plaats blijft, kan de zonshoogte worden gemeten. Zie de bouwstructie voor de nog te iken nul-instelling van de sextant. De hoekenwijzer wordt zo gedraaid dat de meedraaiende spiegel voor elke zonshoogte het zonlicht na filtering steeds vanuit dezelfde richting op de horizonspiegel laat vallen. De horizonspiegel staat zo georiënteerd dat het teruggekaatste zonlicht steeds is gericht naar het kijkertje. In onderstaande tekening is voor twee verschillende zonshoogten de loop van één van de teruggekaatste zonlichtstralen, afkomstig uit het midden van de schijnbare zonnescijf verduidelijkt.

De hoekenwijzer (vakterm alidade) staat goed ingesteld voor de hoogtemeting als de zelf aan te brengen streep op de horizonspiegel het door het kijkertje waargenomen beeld van de zon horizontaal in het midden snijdt. De zonshoogte in graden wordt nu op een schaal achter het afleesraam bij de pijlpunt afleesbaar. Zie de foto van de complete sextant. Op de alidade is een nonius aangebracht, waarmee onderdelen van graden in minuten kunnen worden gemeten. Verder is op de foto te zien dat een denkbeeldige lijn vanuit het draaipunt van de hoekenwijzer naar het nulpunt van de schaalverdeling evenwijdig is aan de horizonspiegel. Dit is nodig omdat de sextant bij zonsopkomst of -ondergang theoretisch een zonshoogte van 0° moet aanwijzen.

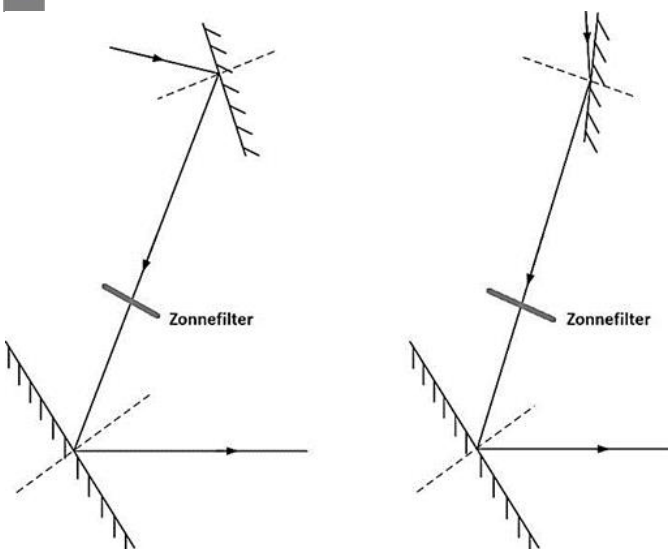


Nu kan het oog achter het kijkertje gelijktijdig de zon en het horizontaal gestelde waterpas waarnemen.

Intermezzo



Stel een lichtstraal valt loodrecht in op een spiegel, zoals in de tekening hierboven links. Deze lichtstraal kaatst dan in een richting loodrecht op de spiegel terug. Als de invallende lichtstraal een andere richting krijgt, zoals in de tekening aan de rechterkant, en men wil de teruggekaatste straal toch verticaal omhoog laten gaan, dan zal de spiegel gedraaid moeten worden. Steeds als de teruggekaatste straal bij een spiegel dezelfde richting moet houden en α de hoek is waarover de invallende lichtstraal van richting verandert, betekent dit dat de loodlijn op de spiegel over een hoek $\frac{1}{2}\alpha$ zal moeten draaien om bij de veranderde richting van de invallende lichtstraal de richting van de teruggekaatste lichtstraal gelijk, in dit geval verticaal, te houden zoals in de tekening rechts is aangegeven. De spiegel moet dan uiteraard over dezelfde hoek draaien als de loodlijn, dus over een hoek $\frac{1}{2}\alpha$.



Twee standen van de met de hoekenwijzer meedraaiende spiegel voor twee zonshoogten

Dit betekent voor een sextant dat als de hoekenwijzer bv. zoals op de foto hieronder $36,0^\circ$ op de schaalverdeling aan de onderzijde aanwijst, dat de hoek tussen de $0,0^\circ$ -richting en de $36,0^\circ$ -richting van de gradenverdeling $18,0^\circ$ bedraagt.



De sextant met waterpas en waterpasspiegel

De naam sextant is gerelateerd aan de grootste uitslaghoek van de hoekenwijzer. Deze hoek is voor de sextant $1/6$ deel van $360^\circ = 60^\circ$. Dit komt overeen met de schaal van -20° tot 100° . Zo bestaan er ook octanten die $1/8$ deel van $360^\circ = 45^\circ$ omvatten en dus wat smaller kunnen zijn bij een zelfde lengte van de hoekenwijzer. Het is niet duidelijk waarvoor de negatieve nummering op de schaalverdeling van de sextant dient. Misschien heeft het wat te maken met het in de diepte opmeten van hoeken. Dit zal geen zonsrichting betreffen, tenzij vanuit het kraaiennest. Mogelijk kan een van de lezers van dit artikel hierover duidelijkheid verschaffen?

Het zonnfilter kan bij deze sextant in en uit de sextant worden geschoven. Dit is handig om ook met de sextant de hoekhoogte van bv. gebouwen te bepalen. Het filter in de lichtweg zou het object onzichtbaar maken.

Er is een spreadsheet (Excel) beschikbaar, waarmee op elke dag van het jaar voor het noordelijk halfrond, het van het tijdstip afhankelijke azimut van de zon, de tijd van zonsopkomst en -ondergang, het tijdstip van de hoogste zonnestand en de zonshoogte op elk tijdstip voor elke dag in een jaar kan worden berekend. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de tijdvereffening en de zonsdeclinatie uit de tabellen van het Zonnewijzerbulletin voor 2013. Dit geeft voor andere jaren dan 2013 dus enige onnauwkeurigheid. Er wordt ook een ruwe correctie verwerkt voor de straalbreking in de luchtlagen die het zonlicht door de aardse dampkring doorloopt.

Dit bestand is te vinden op het voor de leden toegankelijke deel van de nieuwe website van de Zonnewijzerkring, www.zonnewijzerkring.nl. De naam van het Excelbestand is "Zonshoogte en sextant.xlsx". Voor het tijdstip van zonsopkomst wordt algemeen de tijd bedoeld waarop de rand van de zon boven de horizon verschijnt. Het tijdstip van zonsondergang is het tijdstip waarop de bovenrand van de zon onder de horizon zakt.

Een zeer fraaie website is www.hetweerinruinen.nl/actueel-weer/zon-calculator. Het typen van een plaatsnaam, ook in het buitenland, geeft de tijden van zon op en onder, middaguur, en ingang schemering. Via een op het scherm afgebeelde landkaart met de opgegeven plaats en de omgeving ervan kan door met een geodriehoek over het scherm te manoeuvreren het azimut van de zon overdag op alle tijden worden bepaald door een oranje zon over een balk boven de kaart op het scherm te slepen. Zonshoogtebepaling op willekeurige tijden is niet mogelijk.

In de dagbladen zijn bij de pagina van "Het Weer" de dagelijkse tijden van zonsopkomst en -ondergang te vinden.

Nu volgt een toelichting op het gebruik van de noniusschaal. De nonius is de schaalverdeling op het schuifraam van de draaibare hoekenwijzer. Hiermee kan de zonshoogte in onderdelen van 1° op de in graden uitgedrukte vaste schaalverdeling van de sextant worden bepaald. De noniusverdeling heeft 12 schaaldelen van elk $5'$.

$5' = 5$ hoekminuten $= (1/12)^\circ$. Uit de beide schaalverdelingen blijkt dat 12 noniusdelen een gelijke hoek omvatten als 11° van de zonshoogteschaal. 1 noniusdeel komt dus in hoekmaat overeen met $(11/12)^\circ$. Op onderstaande foto heeft de af te lezen hoek een waarde van $15^\circ + d$, waarbij d een waarde heeft tussen $0,0^\circ$ en $1,0^\circ$. Uit de foto blijkt dat het 8^{ste} streepje na 15° op de gradenschaal, dit is bij de hoekaanduiding 23° , samenvalt met het 8^{ste} streepje van de noniusschaal na 0.

Dan geldt dat $23^\circ (= 15^\circ + 8^\circ) = 15^\circ + 8 \cdot (11/12)^\circ + d$.

Zodat $d = 8^\circ - (88/12)^\circ = (8/12)^\circ = 0,67^\circ$.

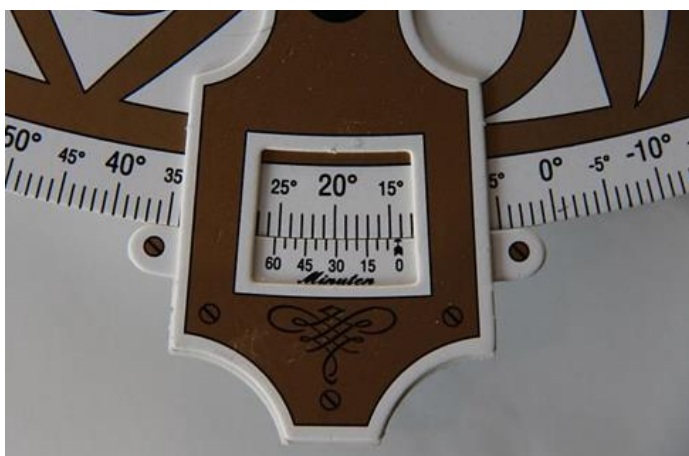
De aflezing van de sextant bedraagt dan $15^\circ + d = 15^\circ + 0,67^\circ = 15,67^\circ$.

Men kan, en dat is de bedoeling van de hoekminutenschaal op de nonius, ook zeggen $d = (2/3)^\circ \equiv (2/3) \cdot 60' = 40'$.

De aflezing van de sextant bedraagt dan $15^\circ 40'$.



Algemeen geldt dat de hoekbepaling met deze sextant en het gebruik van de nonius een waarde geeft die gelijk is aan de naar beneden op hele graden afgeronde waarde van de hoek die de 0-streep van de noniusschaal op de gradenschaal aanwijst, vermeerderd met het aantal hoekminuten behorend bij het noniusstreepje van de noniusschaal dat samenvalt met een streepje van de gradenverdeling. Zo is de aflezing op de foto hieronder 14°20'. Overigens is het gebruik van de nonius aardig, maar suggereert een zonshoogtebepaling met een grotere precisie dan met deze kartonnen zonnwijzer verwacht kan worden.



Het is interessant om te onderzoeken of de genoemde bronnen, voor zover opgegeven, overeenkomstige waarden geven voor het azimut van de zon, de tijden van zonsopkomst en ondergang, en het tijdstip van de hoogste zonnestand. Het blijkt dat de opgegeven tijden, ook als de opgave voor dezelfde plaats zou gelden, enkele minuten kunnen verschillen. De zonshoogten zijn alleen in het spreadsheet te vinden. Ook de met de sextant gemeten waarden kunnen hierbij worden betrokken. De hoogste zonnestand op een dag kan bovendien als de plaatselijke breedtegraad φ en de zonsdeclinatie δ (tabel in het jaarlijkse derde nummer van het Zonnwijzerbulletin) op de betreffende dag bekend zijn, eenvoudig worden berekend. De maximale zonshoogte bedraagt $90^\circ - \varphi + \delta$.

Onderstaand zijn de door drie bronnen de tijden van opkomst en ondergang van de zon en het tijdstip waarop de zon de plaatselijke meridiaan passeert (hoogste zonnestand) weergegeven. Het tijdstip van de hoogste zonnestand is het gemiddelde van de tijdstippen $\uparrow$ en $\downarrow$. Het is niet altijd duidelijk wat de coördinaten zijn van de plaats die de krant als referentie gebruikt. "Trouw" geeft bv. wel op dat de bron "Weerplaza" is. Verschillende landelijke kranten geven ook nog verschillende tijden. Dit betekent dat niet elke krant Utrecht als referentie kiest. De hierna genoemde tijden zijn kloktijden.

Voor 52° N.B. en 5° O.L.

NRC	16 december 2014:	Zon $\uparrow$ 8:43	Zon $\downarrow$ 16:27	Hoogste zonnestand ($\uparrow + \downarrow$)/2 = 12:35.
Spreadsheet	16 december 2014:	Zon $\uparrow$ 8:42:38	Zon $\downarrow$ 16:28:44	Hoogste zonnestand ($\uparrow + \downarrow$)/2 = 12:35:41.

Voor 52,12° N.B. en 4,46° O.L.

NRC	14 januari 2015:	Zon $\uparrow$ 8:41	Zon $\downarrow$ 16:56	Hoogste zonnestand ($\uparrow + \downarrow$)/2 = 12:48.
Spreadsheet	14 januari 2015:	Zon $\uparrow$ 8:44:48	Zon $\downarrow$ 16:57:21	Hoogste zonnestand ($\uparrow + \downarrow$)/2 = 12:51:05.

De website www.hetweerinruinen.nl/actueel-weer/zon-calculator geeft voor Voorschoten, waarbinnen de locatie 52,12° N.B. en 4,46° O.L. ligt:

Website	14 januari 2015:	Zon $\uparrow$ 8:46	Zon $\downarrow$ 16:58	Hoogste zonnestand ($\uparrow + \downarrow$)/2 = 12:52.
---------	------------------	---------------------	------------------------	---

De met het spreadsheet berekende hoogste zonnestand voor 14 januari 2015 bedroeg 16,56° om 12:51:05 op 52,12° N.B. en 4,46° O.L. Berekening van de hoogste zonnestand met de eenvoudige, bekende formule $90^\circ - |\text{N.B.} - \delta|$, waarin δ de zonsdeclinatie is, geeft dat de hoogste zonnestand $\{90 - 52,12 + (-21,32)\}^\circ = 16,56^\circ$ bedroeg op 14 januari 2015.

Sextant	14 januari 2015:	14:55 Zonshoogte 11,74°.
Spreadsheet	14 januari 2015:	14:55 Zonshoogte 11,7°.

De lezer kan zich uit de meet- en rekenresultaten samen met de door de website geproduceerde gegevens een oordeel vormen over de al of niet goed zijnde overeenkomsten.

Met dank aan Volkert Hoogeland voor het maken van de foto's.

Helaas moet opgemerkt worden dat gebleken is dat "Astromedia", dit is de leverancier van de besproken sextant, onbetrouwbaar is. Bij de aflevering van de bestelde sextant werd een "zonnefilter" meegeleverd dat geen enkele zonnestraal doorlaat. De reactie van de medewerker die ik sprak bij een telefonische melding hiervan was, dat hij zei "Ich werde mich um das Problem kümmern". Dit speelde in december 2014. Sindsdien niets hierover vernomen van "Astromedia". Ook twee e-mails en 7 telefoontjes leverden niets op. Telefoon werd niet opgenomen of alle medewerkers waren in gesprek, of helaas vandaag niemand bereikbaar, enz. Een laatste poging om toch een zonnefilter in handen te krijgen door een los leverbaar filter te bestellen mislukte ook, hoewel een mail van ontvangst van de bestelling en een toezegging van levering werd ontvangen.

De metingen zijn daarom verricht met gebruik van folie zonlichtfilter:

Baader Astro Solar TM zonnefilterfolie 12,5 cm x 12,5 cm D=5. Is veel te groot, maar niet kleiner verkrijgbaar.

Te koop voor € 8,00 (excl. verzendkosten) bij:

Ganymedes Middeldorpstraat 1 1182 HX Amstelveen 020 6412083 info@ganymedes.nl

D = 5 betekent een zonlichtreductie met een factor 100.000. Dit biedt ook voor uv ruim voldoende bescherming voor het oog.

De Zimmertoren en het Zimmerpaviljoen te Lier (België) door Lidy Bolsman

In Lier staan de toren en het paviljoen, beiden vernoemd naar Louis Zimmer (1888-1970) die als uurwerkmaker en amateurastronoom werkzaam is geweest in Lier. In het paviljoen is een kleine tentoonstelling van prachtige uurwerken te zien, maar de astronomische wonderklok slaat werkelijk alles (zie afb. 1).

In de toren is het uurwerk van de Jubelklok te bewonderen alsook de astronomische studio.



afbeelding 1 de astronomische wonderklok

De astronomische wonderklok

De klok heeft op de werelddtentoonstelling van 1935 te Brussel gestaan, is in New York te zien geweest in het "Museum of Science and Industry" en is pas in 1960 opgesteld in het paviljoen. De benaming meesterwerk is hier op zijn plaats.

De klok bestaat uit 93 wijzerplaten plus 14 automaten en het uurwerk wordt thans opgewonden door elektromotoren (de achterzijde is opengewerkt en het mechanisme is te bewonderen). Om een idee van de grootte te krijgen : de klok is 4.87 meter hoog en weegt 2041 kg.

De astronomische wonderklok bestaat uit 3 eenheden :

- een paneel dat de wettelijke tijd (middelbare tijd) over de wereld/ de aswentelingen in het zonnestelsel/ siderische omlooptijden in het zonnestelsel aangeeft. (siderische omlooptijd van een planeet is de tijd die nodig is om, van de zon uit gezien, na een omloop opnieuw dezelfde plaats t.o.v. de sterren in te nemen.)
- een paneel dat de maanden/jaargetijden/ kalenders/ declinatie en meer aangeeft.
- een paneel dat de fasen van de maan/ de getijdenbeweging op aarde aangeeft.

In een begeleidend boekje (bij de receptie te koop) staan alle onderdelen afzonderlijk uitgewerkt . In de zaal kan men kiezen uit 4 talen en dan start een audiosysteem de uitleg die bijzonder gedetailleerd alle onderdelen beschrijft.

Dan heeft Zimmer ook nog 3 paneeltjes met automaten ontworpen onderin de klok, die laten zien hoe zwaar een man van 70 kg weegt op de maan en de afzonderlijke planeten, hoe 9 danseresjes met dezelfde krachtspanning een sprong maken op verschillende planeten en een slagwerk opstelling met 4 personen (kind/jongeling/ volwassene/oudere) die respectievelijk 1, 2 , 3 of 4 maal een klokje slaan. Zimmer was een uitzonderlijk precies man, zijn werkplaats is te bezoeken in het paviljoen. We hebben enkele persoonlijke bezittingen van Zimmer gezien die een plaats gekregen hebben in een vitrine.

Te bedenken dat de man met betrekkelijk eenvoudig gereedschap tot zulke precisie en tot zo'n prestatie is gekomen is bewonderenswaardig.



afbeelding 2 Zimmertoren

De toren (afb. 2) dateert in deze vorm uit 1930. Het is een beschermd monument. Op deze plaats stond rond 1425 de Corneliustoren als onderdeel van de versterkingen van de stadsmuur.

Na Wereldoorlog I wilde men de vervallen toren afbreken, maar uiteindelijk is hij hersteld in opdracht van het stadsbestuur.

De toren met de door Louis Zimmer geschonken Jubelklok is heropend onder de naam Zimmertoren en trekt veel toeristen.

Na de vorige restauratie in 1929 werd wederom in 1990/1991 het nodige verbeterd.

De naam **Jubelklok** (1930) is ter herdenking van het uitroepen van de onafhankelijkheid van België (1830).

De Jubelklok heeft aan de buitenzijde van de toren een grote wijzerplaat en daaromheen 10 kleinere wijzerplaten en 2 bollen (wereldbol en maan).

Afgelezen kunnen worden:

- de 19 jarige cyclus van de maan (cyclus van Meton)
- de tijdsvereffening, aangegeven in het verschil in minuten tussen ware tijd en de middelbare tijd
- de dierenriem
- de zonnecirkel met zondagsletters¹ (wijzer gaat rond in 28 jaar)
- de weekdagen
- de wereldbol (maakt een wenteling per dag)
- de maanden
- de wijzerplaat die het aantal dagen van de maand aangeeft
- de jaargetijden
- eb en vloed
- de ouderdom van de maan in eerste kwartier/volle maan/laatste kwartier/nieuwe maan
- de maanbol (verguld gedeelte laat de fase zien).

Aan de zijgevel is ook van alles te zien, dat geschiedt om precies 12 uur . Hiertoe behoren o.a. afbeeldingen van de koningen, het Belgisch wapenschild en zes burgemeesters van Lier. Bovendien is het slaan van de verschillende klokjes te horen, die verbonden zijn met de vier levensfasen van de mens zoals ook in de wonderklok.

Louis Zimmer bouwde vervolgens een **astronomische studio** op de eerste verdieping van de toren (1932) om aan een ieder de structuur van ons zonnestelsel en alle daarmee samenhangende zaken uit te leggen.

Hier is er weer een duidelijke toelichting op alle uurwerken via het audiosysteem.

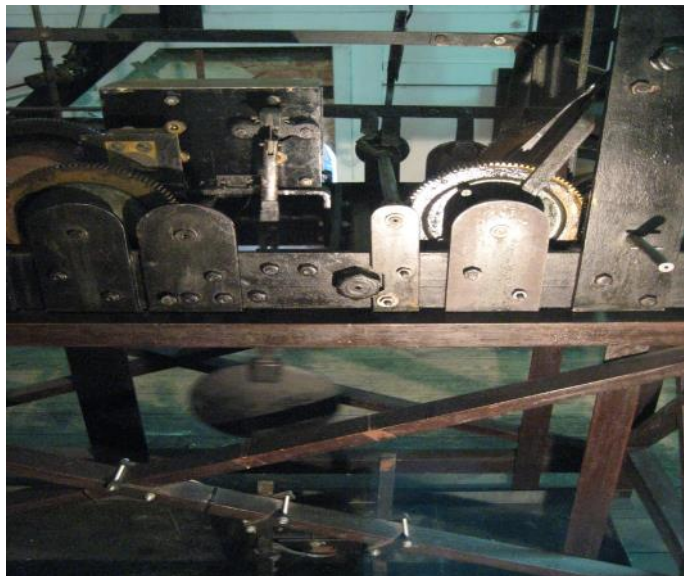
De verdieping van de astronomische studio bevat uit 9 grote panelen met 57 astronomische voorstellingen. Wist U dat Ho Chi Min stad maar 1 hoogwater en 1 laagwater kent?

Er is een planetarium te zien, inclusief de naam van de planetoïde die de naam van Zimmer kreeg. Hier geldt weer dat er veel manen bij de planeten zijn bijgekomen sinds de bouw in 1931.

De planeet Pluto wordt overal nog planeet genoemd, maar dat is te begrijpen als je de oorspronkelijke opstellingen wilt onderhouden.

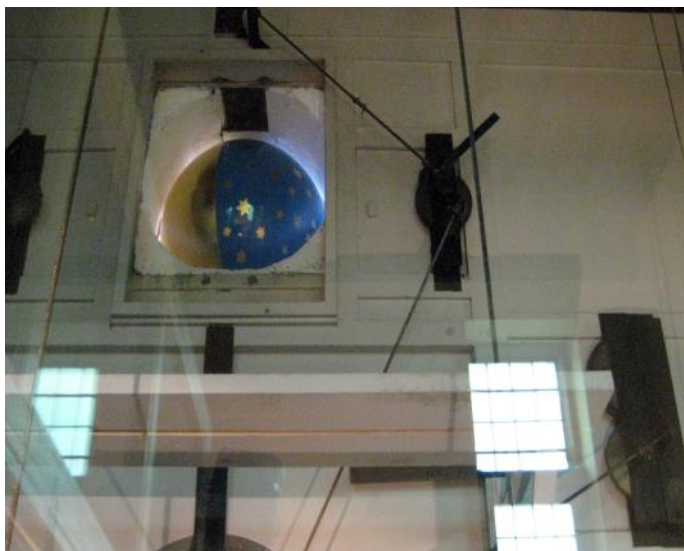
Vervolgens gaat de blik verder naar het tellurium met de maanfasen en de getijden.

Op het plafond is een mooie schildering te bewonderen met de sterrenbeelden van het noordelijk halfrond en natuurlijk ontbreekt ook aan de wand een gewone barometer niet.



afbeelding 3 toren uurwerk

Het oorspronkelijke uurwerk drijft zowel de Jubelklok als de astronomische studio aan (afbeelding 3 en 4) en dit is te bewonderen op de tweede verdieping. Met enige moeite kun je van binnenuit de aandrijving zien van de wijzerplaten aan de buitenzijde. Als men eerst de video heeft gezien en de uitleg heeft gehoord, dan is opnieuw de toren buiten bekijken aan te raden.



afbeelding 4 binnenzijde maanbol

De zonnewijzer op de zijgevel verdient meer aandacht dan hij nu krijgt, zo te zien was de stylus in reparatie?

Citaat uit de inventaris van Vlaamse zonnewijzers door Patric Oyen, bestuurslid van de Zonnewijzerkring Vlaanderen (http://www.astrolemma.be/p_inventaris.html):

"Witte steen op witte stenen voetjes rustend. "VI - VII Tekst ULTIMA LATET". Waarschijnlijk heeft men bij de constructie een poging gewaagd om de zonnewijzer de burgerlijke tijd te laten aangeven, doch de uurlijnen zijn niet juist opgesteld. De 6 h lijnen staan niet in het verlengde van elkaar en de stijl wijst naar een verkeerde richting."

¹ zondagsletter is een begrip in de Gregoriaanse kalender.

Als 1 januari van een jaar op een zondag valt wordt de letter A toegekend aan die zondag. De letters A t/m G worden toegekend aan de dagen van de week. Ieder jaar heeft dus een kenmerkende letter, samenhangend met de dag waarop 1 januari valt en de eerste zondag in dat jaar.



afbeelding 5 wijzerplaten Zimmertoren/ maankalender rechts naast de maanbol

De maankalender

Er zijn 3 soorten kalenders : gebaseerd op de cyclus van de maan, de zon of een combinatie van beide. Een voorbeeld van de maankalender is de Islamitische kalender en een voorbeeld van een combinatiekalender is de Joodse kalender.

Op deze wijzerplaat is de maancirkel te zien met de **epacta** op de binnenring en het **gouden getal** op de buitenring.

Epacta komt van het Griekse epaktai hemerai - toegevoegde dagen.

De **epacta** is de ouderdom van de maan op 1 januari van het lopende jaar geteld vanaf de laatste nieuwe maan in het jaar voorafgaand. De epacta loopt van 1 tot maximaal 30 , omdat een **lunatie** (de tijd tussen 2 nieuwe manen) 29 dagen 12 uur 44 minuten en 2,877 seconden duurt. De tijd tussen 2 opeenvolgende nieuwe manen wordt ook wel **synodische tijd** genoemd en is de basis voor de **cyclus van Meton** (432 voor Chr.).

Het **gouden getal** wordt aan een jaar toegekend op basis van bovengenoemde cyclus.

Een nieuwe maan op 1 januari krijgt het gouden getal 1. Het gouden getal loopt van 1 tot 19.

Het jaar 2014 heeft ook als gouden getal 1 .

Enkele feiten en definities:

- De definitie van een maand is gebaseerd op de omlooptijd van de maan.
- De **Juliaanse** jaartelling (in 45 voor Chr. door Julius Caesar ingesteld) telt 365,25 dagen met om de vier jaar een schrikkeljaar.
Een Juliaans jaar is 11 minuten langer dan een tropisch jaar en in 1000 jaar loop je **7,6 dagen** achter op het tropisch jaar.
- Een tropisch jaar is de tijd tussen 2 passages van de zon door het lentepunt en telt 365,2422 dagen.
- Hou je rekening met de plaats van de zon t.o.v. de sterren (siderisch jaar) dan is er weer een verschil tussen tropisch jaar en siderisch jaar. Het siderische jaar is 20 minuten en 24 seconden langer dan het tropisch jaar.
- 1 Juliaans jaar = 1 tropisch jaar + 0,0078 dag.
- Het referentiepunt van het lentepunt verschuift door precessie. (tolbeweging van de aardas)
- Een maanjaar telt 12 x 29,5 dagen = 354 dagen.
- Een lunatie (de tijd tussen 2 nieuwe manen is 29 dagen, 12 uur, 44 min, 2,877 sec.
- Het Juliaanse jaar en het maanjaar verschillen 10 dagen, 21 uur en 27 seconden.

- De epacta reken je uit door telkens 11 dagen door te tellen, vanaf het startpunt (* in de kolom) :
Gouden getal 2 met epacta 11
Gouden getal 3 met epacta 22
Gouden getal 4 met epacta 3 (33-30)
Gouden getal 5 met epacta 14
Gouden getal 6 met epacta 25
Gouden getal 7 met epacta 6 (36-30) enz.

Gouden getal	1	2	3	4	5	6	7	8
Epacta	*	XI	XXII	III	XIV	XXV	VI	XVII
9	10	11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31	1	2	3	4

In de kalendergeschiedenis zijn er zeer geregeld bijstellingen geweest om het zonnejaar en het maanjaar op elkaar af te stemmen.

De Babyloniers wisten al dat 19 zonnejaren en 235 lunaties overeenkwamen en Meton heeft dit vastgelegd in de cyclus van Meton.

De paasdatum is gebaseerd op deze cyclus (de zondag na de eerste volle maan in de lente) en geregeld inzet geweest van conflicten over de juiste interpretatie van de jaren. Paus Gregorius XIII loste alle problemen in 1582 op dankzij een monnik Clavius (Jezuiet) die astronoom was.

De orthodoxe Pasen valt nog altijd op een andere datum dan de christelijke Pasen door deze aanpassingen.

De huidige **Gregoriaanse** jaartelling is dus in 1582 ingesteld en gebaseerd op een zonnejaar.

4 Oktober 1582 werd gevolgd door 15 oktober om de achterstand weg te werken die veroorzaakt was door een andere invulling van schrikkeldagen in de Juliaanse kalender.

Ook hier weer een definitie :

19 tropische jaren komen overeen met 235 synodische maanden , ofwel 6939 of 6940 volle dagen (afhankelijk van 4 of 5 schrikkeldagen in deze 19 jaar).

De Gregoriaanse en Juliaanse jaartelling kennen dezelfde maanden en lengten van een maand, maar ze verschillen in het toevoegen van schrikkeldagen.

Na 19 jaar staan zon en maan in dezelfde positie.

Kortom : alleen al een zo'n wijzerplaat geeft al voldoende stof tot uitzoeken van astronomische begrippen en dat zegt heel wat over de inzet van Louis Zimmer. (afbeelding 6)

Wat is er verder nog te zien in Lier?

- op de Grote Markt is een **meridiaanlijn** te vinden die bestond uit 35 gewone keien(kasseien), maar nu bij de recente reconstructie van de Grote Markt veranderd is in een ijzeren strip. Op een zonnige dag valt deze meridiaanlijn samen met de schaduw van een zijde van het stadhuis.
- op de Grote Markt is op nummer 33 een **gevelsteen** te vinden met als onderwerp de Plejaden.
- op de Sint Gammaruskerk is een **zonnewijzer** (1943) te vinden met de spreuk - *Vides horam, nescis tuam* - je ziet het uur, maar weet niet je eigen uur. Sint Gammarus wordt wel als de stichter van Lier gezien.

Het Zimmerpaviljoen en toren zijn te vinden op:

Zimmerplein 18 te Lier, toegang 4 euro (paviljoen + toren)

Openingstijden op internet na te lezen.

Bronnen:

- Lier , Zimmertoren en Zimmerpaviljoen uitgave van het Zimmertoren comité te Lier.
(48 pagina's, 3 euro)
- Het levenswerk van Louis Zimmer -*De symbiose van wetenschap en technologie*- uitgave van het Zimmertoren comité te Lier (14 pagina's, 5 euro)
- Astronomische gids voor België (2009), Jan Vandenbruaene ISBN 978 90 5487 544 4/ ASP uitgevers
- www.zimmertoren.be
- The History and Practice of Ancient Astronomy (1998)/ James Evans
ISBN 9780195095395/Oxford University Press
- Het verhaal van de Tijd (1999) / Kristen Lippincott (Greenwich directeur)
ISBN 9789060975282/Schuyt &Co



afbeelding 6 Louis Zimmer

De grote hoepelsfeer in Gouda gered

door Frans Maes



Het Albert Plesmanplein in Gouda, net achter het station, was een weidse rotonde, beplant met zilverberken. Midden erop stond een dubbele hoepelsfeer (Gouda-3), waarschijnlijk de grootste van ons land (fig. 1). De zonnewijzer was een geschenk van witlofkweker Nico Both aan de gemeente Gouda.



Fig. 1. De dubbele armillairsfeer op het Plesmanplein in 2005.

De grote hoepelsfeer was van het type Haarlem-3, dus met vier prisma's en vier buitenschalen op de equatoriale ring. Daar bovenop stond een kleinere sfeer, die bekroond werd door een ster. De kleine bol stond in 2005 verkeerd om. In 1961, ten tijde van de inwijding door de weduwe van luchtvaartpionier Albert Plesman (in de stromende regen, volgens *Zonnewijzers in Nederland*), stond hij nog goed. Maar in 1979 wees hij ook al fout (fig. 2b).



Fig. 2a. De zonnewijzer in 1961 (bron: [1])



Fig. 2b. De zonnewijzer in 1979 (bron: Pythagoras, febr. 1979).

Volgens *Zonnewijzers in Nederland* werd de zonnepijler gemaakt naar het voorbeeld van een armillosfeer in de tuin van het Rijksmuseum, die oorspronkelijk in Enkhuizen stond (Amsterdam-10), waarbij 'de fouten getrouw gekopieerd' werden. Die zonnepijler was in 1984 al in een dusdanige conditie dat hij in depot gezet was, te slecht om te restaureren. Welke de gemelde fouten waren is dus niet goed meer na te gaan. Mevrouw van Cittert en Hagen schrijven alleen dat de ring op de noordelijke poolcirkel in Gouda foutief becijferd was en dat de ring op de zuidpoolcirkel ontbrak. Die laatste ring zit er wel, zoals ook in fig. 1 te zien is; misschien bedoelden ze dat daarop geen uurschaal aangebracht was.

Onlangs werd de rotonde omgebouwd naar een ongelijkvloerse kruising en verdween de zonnepijler, zoals ik meldde in het artikel over zonnepijlers op rotondes in het vorige Bulletin. Waar was hij gebleven? Verschoot? Verplaatst? Een zoektocht op internet leerde dat hij bijna tot schroot vergaan was (fig. 3). Ware het niet dat een aantal Gouwenaren zich zijn lot aantrok.



Fig. 3. Het wrak van de zonnepijler op een dumpplaats van de gemeente (bron: [1])

Uitgedaagd door CU-raadslid Gerard Schotanus op zijn blog van juni 2011 nam Peter Schöfeld van het wijkteam Nieuwe Park de handschoenen op om tot restauratie en herplaatsing te komen. De wijk Nieuwe Park ligt aan de centrumzijde van het station en grenst aan de singels en de Nieuwe Gouwe. In de wijk ligt het Van Bergen IJzendoornpark. Dat zou de nieuwe standplaats van de zonnepijler worden.

Maar om het zover te krijgen hebben veel mensen veel werk verzet. Om te beginnen moesten er sponsors geworven worden. Die werden gevonden; soms doneerden ze geld, maar vaker nog materialen en hulp. Toen kon het eigenlijke werk beginnen: de restauratie. Daarover lezen we in de Wijkkrant Nieuwe Park. Een hartverwarmend verslag van wat een betrokken groep mensen kan bewerkstelligen [1]:

" In eerste instantie hebben we het noodzakelijke werk wat onderschat. Het opknappen kon alleen goed gebeuren door echte vakmensen in te schakelen en dat lukte pas nadat er voldoende geld toegezegd was.

Toen kon het verwrongen staal zijn oorspronkelijke vorm weer krijgen, kon het metaal afdoende tegen roest behandeld worden en toen kon het bladgoud worden aangeschaft om de zonnepijler zijn stralende en originele aanzicht te geven. Overigens hebben we zelf ook nog heel wat gedaan: gedurende de zomermaanden hebben we dagen in een grote loods van de Betoncentrale doorgebracht om het metaal te verven. Op de meeste plekken zitten nu vier of vijf lagen en dat moet ervoor zorgen dat we de eerste tien jaar zonder een enkele roestplek doorkomen. Henk Natte, u weet wel, van de verfwinkel in het centrum, heeft het bladgoud geplakt en verzekert ons dat we daar de komende 25 jaar niet naar hoeven om te kijken."

In het schildersvakblad vond ik een verhaal over de geschiedenis van de zonnepijler en de schilderkundige afwerking van de gerestaureerde sfeer, wat voor ons zeker interessant is. Dit artikel mochten we overnemen. U treft het verderop aan.

Op 5 november 2013 werd de zonnepijler in het park geplaatst. Youtube heeft er een filmpje van [2]. Hij werd al 'regenwijzer' genoemd door de buurt, want de zon liet het afweten. En het liep niet allemaal vanzelf. Opnieuw een citaat uit de Wijkkrant Nieuwe Park [1]:

" Er werd een groot vierkant gat gegraven met de bedoeling daarin grote lichte platen te leggen om de sokkel met zonnepijler te dragen. Dat materiaal wordt tegenwoordig ook gebruikt om bijvoorbeeld viaducten aan te leggen. Maar er liep veel te veel water in het gat dus moest er een pomp aangelegd worden. Vervolgens liep er water vanuit de vijver door een buis naar dit gat, wat gestopt moest worden. Maar aan het eind van de dag stond de sokkel stevig op zijn plek. Een paar weken later kwam de zonnepijler zelf aan de beurt. Nu kwam het water uit de lucht, maar dat deerde niet. Met grote precisie is de bol vanaf een vrachtwagen met een hijskraantje op de sokkel gezet en ontstond er een moment om als wijkteam trots op te zijn. Wat staat hij daar prachtig! Maar we vieren dit feest nog niet, dan moet het lekker weer zijn. En we moeten de zonnepijler ook nog precies op het zuiden richten en de juiste markeringen aanbrengen om de uren aan te geven."

Hoe kwamen de uursijfers weer op de goede plek? Daar heeft ons vroegere lid, de heer Fop Fockens uit Reeuwijk voor gezorgd.

Bij de officiële inwijding, op maandag 14 april 2014, was de zon er gelukkig wel. Een laatste citaat uit de Wijkkrant Nieuwe Park [3]:

" Het was gezellig druk in Gouwestein op maandag 14 april tegen de middag. We waren bij elkaar om nu echt de zonnepijler te onthullen. Het lentezonnetje deed zijn best om zijn wijzer te bestralen, maar kreeg de wolken niet altijd weg. De familie Both was ruim vertegenwoordigd, met drie of misschien wel vier generaties. Ze hadden het zelf over een gezellige reünie. (...)

Ongeveer om twaalf uur zijn we met ons allen naar de zonnewijzer gewandeld. De zon en de wolken waren nog steeds met elkaar in gevecht. Natuurlijk was het aan de twee schoondochters Both om de zonnewijzer, die zorgvuldig was ingepakt, van zijn omhulsel te ontdoen. Met wat hulp slaagden zij daarin en zo nam de wijk deze prachtige zonnewijzer officieel in gebruik. 'In gebruik' omdat een zonnewijzer de tijd aangeeft, als de zon schijnt tenminste. Juist toen het doek viel, won de zon het weer even. Zich niet storend aan een paar druppels regen die vervolgens vielen, vertelde de heer Fockens daarna hoe de zonnewijzer werkt en hoe de tijd moet worden afgelezen. Dat is nog niet zo eenvoudig. Zijn verhaal heeft hij op papier gezet en het volgt hieronder. Leuk vind ikzelf daaruit dat wij door op de belangrijkste band de zomertijd neer te zetten, de zonnewijzer in Nederland uniek hebben gemaakt. Het dunne zonnetje maakte het de heer Fockens mogelijk om zijn verhaal met de zonneschaduw te illustreren."

Referenties:

1. Wijkkrant Nieuwe Park, november 2013. Deze editie is te bereiken via <http://nieuwepark.nl>, klik op "Wijkkranten" → "2013".
2. <https://www.youtube.com/watch?v=qb8wrjGj3-A> (vanaf het begin tot 1:15).
3. Wijkkrant Nieuwe Park, april 2014. Zie noot 1, maar kies "2014".



Fig. 4. De gerestaureerde zonnewijzer op zijn nieuwe standplaats in het Van Bergen IJzendoornpark, bij de ingang aan de zijde van de Nieuwe Gouwe, in juni 2014 (bron: Agaath, Wikimedia).

Geslaagde redding zonnewijzer

door Jan Maurits Schouten

Uit: Schildersvakkrant, 8 november 2013

Schilder Henk Natte zet zich in voor geschenk van zijn stiefvader.

GOUDA - In een loods van een betonfabriek in Gouda wordt hard gewerkt aan een bijzonder object. Het is een metershoge zonnewijzer, die door vrijwilligers van de wisse vernietiging gered is. Vooral sierschilder Joanneke Post, haar man Mario de Gilder en schilder Henk Natte stoppen er heel wat uren in. Natte met een bijzondere reden.

‘Mijn stiefvader, Nico Bot, had samen met zijn broer Jan, de grootste witlofwekerij van Europa, hier in Gouda’, vertelt Henk Natte. Natte zelf is directeur-eigenaar van een naar hem vernoemde verf- en behangspeciaalzaak en een gelijk genaamd schildersbedrijf in Gouda met twee man personeel. ‘Begin jaren zestig wilde de gemeente Gouda de witlofwekerij graag op een andere locatie hebben in Gouda. Na veel overleg is er een grondruil tot stand gekomen waar beide partijen erg gelukkig mee waren. Als dank schonk Nico Both de gemeente Gouda een zonnewijzer.’

De naam van de kunstenaar die het object vervaardigde is onbekend, maar het werd bepaald geen bescheiden dingetje: een bolvormig samenstel van metalen meridianen van een meter of drie doorsnede, met daarop een kleinere bol en daar weer op nog een ster. En met niet maar één wijzer die de tijd aangeeft, maar tal van zijwijzers en cijfers en opschriften, uitgevoerd in blauw, wit en bladgoud. Bepaald een luxe cadeau van de witlofondernemer.

De zonnewijzer, op een betonnen sokkel van anderhalve meter hoog, werd op 4 december 1961 plechtig onthuld door de Goudse burgemeester op het Albert Plesmanplein, een druk verkeersplein in het centrum van de stad.

‘Sinds de plaatsing, dus dik vijftig jaar geleden, is er geen onderhoud meer aan gepleegd’, weet Natte. ‘En als de gemeente het verkeersplein niet had opgeheven, dan had het er vast nog steeds gestaan, in tamelijk erbarmelijke staat.’

Maar dat deed de gemeente nu juist wel, en de zonnewijzer werd daarbij bepaald niet ontzien. Sterker, die werd afgevoerd en voor schroot in een buitenopslag achtergelaten.



Zo werd de zonnewijzer voor schroot achtergelaten op een stort.

Dat was zeer tegen de zin van een grote groep Gouwenaren. Er werd geld ingezameld voor herstel van het kunstwerk. Een metaalbedrijf repareerde de ergste butsen, deuken en andere beschadigingen, een straalbedrijf straalde het oude metaal helemaal kaal, waarna Henk Natte het sponsorschap van de verf en vooral van de vele werkuren op zich nam. ‘Alleen voor het bladgoud heb ik een bijdrage uit het fonds gevraagd’, vertelt hij. ‘We hebben gekozen voor een wat zwaardere variant, 23,75 karaat dubbeltorengoud van fabrikant Noris, van 20 grams kwaliteit. Dat komt bij elkaar wel neer op zo’n 2500 euro aan materiaalkosten, alleen voor het bladgoud.’



De snelheid en secuurheid bij het vergulden die Joanneke Post aan de dag legt, dwingt bewondering af.



De drie vrienden zijn druk aan het vergulden. Van links naar rechts: Henk Natte, Mario de Gilder en Joanneke Post.

De verf is een degelijke 2k-variant, Redox, van Sikkens. 'Destijds was het een gewone alkydverf, nu zetten we het in een betere bescherm laag.' Overigens werd het schilderwerk door andere vrijwilligers gedaan. Het bladgoud doen Natte, De Gilder en Post gezamenlijk. Natte en De Gilder, die een eigen calculatie- en adviesbureau in Moordrecht heeft, kennen elkaar al van kinds af aan, en zodoende hoort De Gilders echtgenote Joanneke Post ook tot de vriendenclub. 'Ik heb grote bewondering voor Jo', zegt Natte. 'Zelf heb ik op het Nimeto natuurlijk wel geleerd hoe het moet, maar je kunt aan alles zien dat zij dit als professional heel veel sneller kan dan ik en met veel meer gevoel. De metalen banden die we bekleden zijn 7 centimeter breed en de velletjes goud zijn 8 centimeter, dus het is makkelijk genoeg, maar toch valt het verschil op.' Post: 'We hebben veel lol met zijn drieën, het is leuk om af en toe iets te doen dat niet zakelijk is. Lastig is vooral om aan te voelen wat precies het goede moment is waarop de mixtion droog genoeg is om het goud aan te brengen. Dat is inderdaad iets dat je alleen door het veel te doen kunt aanleren. Ik doe professioneel heel veel verguldwerk dus ja, ik ben geloof ik wel de snelste.' De Gilder: 'Ik ga regelmatig met Joanneke mee naar klussen. Het is een prettige onderbreking van het papierwerk van mijn calculatiebureau. En je houdt zo goed feeling met de praktijk. Ik doe dit natuurlijk alleen omdat Henk ons een etentje beloofd heeft. Dat moet dan een flink etentje worden.'



Henk Natte restaureert de gift van zijn stiefvader graag.

De zonnewijzer nadert langzaam zijn voltooiing. Er is al een mooi plaatsje voor gevonden in het Goudse Van Bergen IJzendoornpark. Binnenkort wordt daar de sokkel geplaatst. Daarna volgt de zonnewijzer, die dan een paar weken later officieel onthuld zal worden door de twee echtgenotes van de schenkers van destijds. Natte: 'Ik weet zeker dat mijn stiefvader, die vijf jaar geleden overleed, het geweldig zou hebben gevonden om te zien dat ik zijn schenking nieuw leven heb mogen geven.'



De vraag uit het oktober-bulletin bestaat uit twee delen en is niet gekoppeld aan een artikel.

- A. Waar op de aarde is het richtingsverschil tussen de uurlijnen van een horizontale zonnewijzer 15° ? Antwoord toelichten.
- B. Waar op de aarde is het richtingsverschil tussen de uurlijnen van een horizontale zonnewijzer 0° ? Antwoord toelichten.

Antwoord op deze vraag:

- A. Op de polen is het richtingsverschil tussen de uurlijnen van een horizontale zonnewijzer 15° , omdat het horizontale vlak met de schaalverdeling van een horizontale zonnewijzer op de polen overeenkomt met de schaalverdeling van een equatoriale zonnewijzer. De uurlijnen van een equatoriale zonnewijzer liggen overal op de aarde om de 15° .
- B. Op de evenaar komt een horizontale zonnewijzer overeen met een oost- of westwijzer met een poolstijl. Deze zonnewijzers hebben evenwijdige uurlijnen, dus een richtingsverschil van 0° .

Deze prijsvraag kent geen inzendingen.

De nieuwe prijsvraag:

Frans Maes beschreef in bulletin 115 (nr. 3 van oktober 2014) op pagina 22/23 o.a. een achtvoudige zonnewijzer in Middenbeemster. De foto van de linker afbeelding toont van links naar rechts de west-, zuidwest- en zuidzijde van deze zonnewijzer uit het artikel. Bij deze vraag wordt speciaal aandacht geschonken aan de westwijzer. Zoals het hoort zijn de uurlijnen van de westwijzer evenwijdig.

Op de rechter afbeelding is dezelfde zonnewijzer te zien. Alleen is het plateau van de zonnewijzer op de westzijde boven de horizontale lijn door de voet van de gnomon "blauw geverfd". Deze "blauwe verf" is ook links boven de bovenste datumlijn aangebracht. De "2" op de linkerrand is verwijderd.



- A. Op welke manieren kan uit de foto links worden afgeleid dat de gnomon (dit is een loodrecht op het plateau staande staafvormige schaduwgever) op de westwijzer niet op de 3-uurlijn, maar op de uurlijn voor 6 uur staat?
- B. Heeft de westwijzer met de gnomon op de rechter afbeelding dezelfde functionaliteit als de westwijzer van de foto links? Dit in de veronderstelling dat de getallen die de uren aangeven ook in de rechter afbeelding bij de uurlijnen zouden staan. Een toelichting is gewenst.

- C. Heeft de bovenste datumlijn van de westwijzer betrekking op het zomer- of op het wintersolstitium? Het antwoord moet wel worden toegelicht.
- D. Als de 8-kantige zonnewijzer goed gericht staat, kan dan de conclusie worden getrokken dat de foto (links) in de ochtend is genomen? Ook hier is een toelichting gewenst.
- E. Is de achtvoudige zonnewijzer zelfrichtend? Korte toelichting.
- F. Op het vlak diametraal tegenover de westwijzer is een oostwijzer aangebracht. Ook de uurlijnen van een oostwijzer zijn evenwijdig. Zijn de uurlijnen van deze oostwijzer evenwijdig aan die van de westwijzer of juist niet? Antwoord toelichten.
- G. Bij een andere gelegenheid is er ook een foto gemaakt van de 8-vlakzonnewijzer met een duidelijke schaduw van de gnomon op de westzijde. Een uitsnede van deze foto is hieronder te zien. Welke merkwaardigheid vertoont de afbeelding? Wat kunnen de mogelijke oorzaken zijn?



(red.) Gelieve de oplossing en motivering te sturen aan de redactie. Het liefst per e-mail (is goedkoper) en als het niet anders kan per post. In de volgende editie van het bulletin wordt het goede antwoord en de prijswinnaar bekendgemaakt.

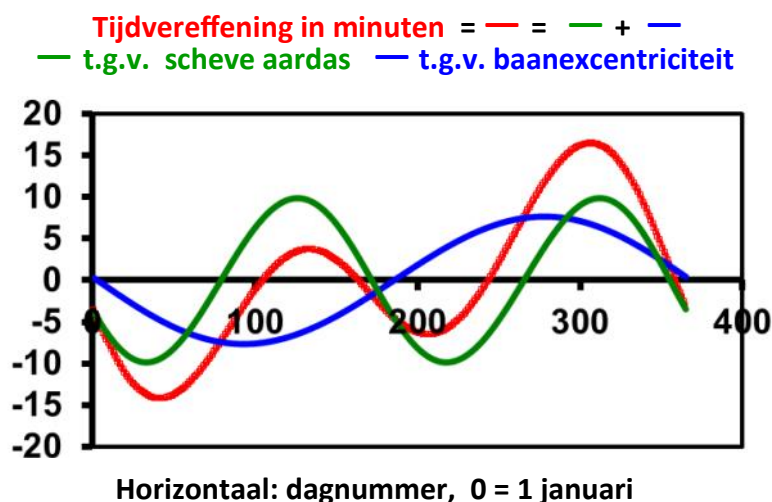
Beloning een boekenbon van **€ 10,00**.

En als bekende "disclaimer": over de uitslag kan niet gecorrespondeerd worden, alhoewel hoor en wederhoor via dit bulletin en/of de nieuwsbrief op prijs wordt gesteld.

De vorm van het analemma

door Han Hoogenraad

Als een punt deelneemt aan twee (meestal) onderling loodrechte harmonische trillingen (dit zijn trillingen waarvan de uitwijking-tijd-grafiek een sinusoïde is), onverschillig of de frequenties en/of de nulfasen gelijk zijn, dan beschrijft het punt een figuur, die Lissajous-figuur wordt genoemd. In het vorige bulletin van oktober 2014 beschrijft Ad van der Hoeven een figuur, het analemma, en maakt ook wat berekeningen, waarbij hij aanneemt dat de hoeksnelheid van de draaiing van de zon in een elliptische baan om de aarde met een constante snelheid gebeurt. Dit is onjuist. De eruit afgeleide onderling loodrechte trillingen zijn daarom niet harmonisch en dan is de gevolgtrekking dat het analemma een Lissajous-figuur is, ook onjuist.



Het niet harmonisch zijn van de betrokken trillingen wordt hierna toegelicht.

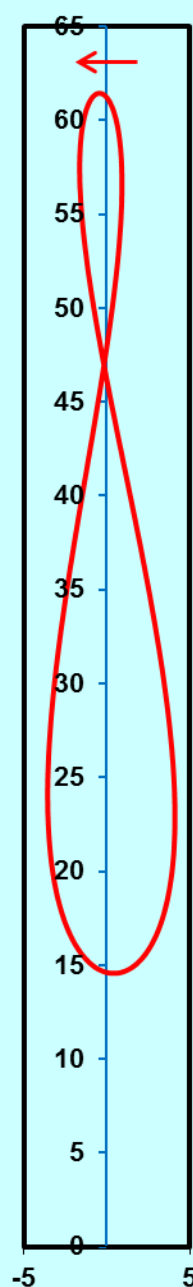
Het rood getekende analemma in de rechter figuur toont tijdens een jaar voor 5° O.L. op 52° N.B. telkens op kloktijd 12:40 de plaats van de zon aan de hemel. Het pijltje boven bij het analemma geeft de omlooprichting van de zon aan. Verticaal staat de zonshoogte in graden uitgedrukt, horizontaal het aantal graden dat de zon links (neg. tijdvereffening) of rechts (pos. tijdvereffening) is van de blauw getekende meridiaan voor 5° O.L. (Utrecht). Voor zonshoogten van ca. 14,5°, 46°, 48° en 61,5°, dit is vier maal per jaar, is de tijdvereffening 0 en passeert de zon op kloktijd 12:40 het meridiaanvlak van de 5° O.L.-meridiaan. Berekening leert dat de zonshoogte op 12:40 in de loop van een jaar geen harmonische tijdfunctie is.

De rode lijn in bovenstaande grafiek geeft de tijdvereffening gedurende een jaar weer. Hieruit blijkt overduidelijk dat de tijdvereffening ook geen harmonische tijdfunctie is. Ook de groene en blauwe lijn, die de bijdragen tot de totale tijdvereffening van de schuin op het eclipticavlak staande aardas en die van de elliptische jaarbaan van de zon om de aarde representeren, zijn beide geen sinusoiden, hoewel dit niet zo duidelijk in de grafiek voor de tijdvereffening is te zien. Het verloop van de groene en de blauwe lijn is berekend. De horizontale uitwijkingen van het analemma t.o.v. de centrale lijn in de linker figuur zijn evenredig met de tijdvereffening.

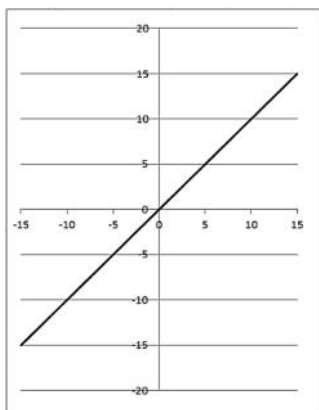
De conclusie moet zijn dat het analemma geen Lissajous-figuur is.

Ook op andere wijze kan duidelijk worden gemaakt dat het analemma geen Lissajous-figuur is. Analemma's hebben geen punt of lijn ten opzichte waarvan er symmetrie is. Lissajous-figuren vertonen wel lijn- en/of puntsymmetrie.

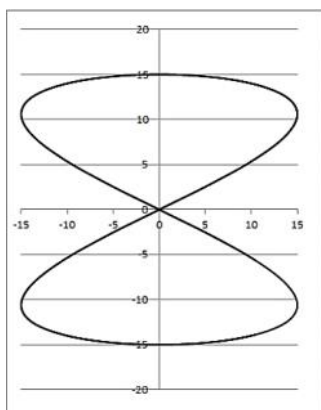
Analemma
12:40
kloktijd



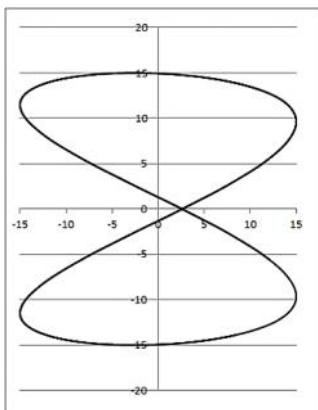
Voor de duidelijkheid volgen hierna enige Lissajous-figuren.



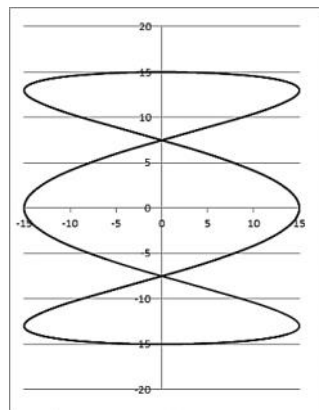
Hor: $15\sin(t)$
Vert: $15\sin(t)$



Hor: $15\sin(2t)$
Vert: $15\sin(t)$



Hor: $15\sin(2t+10)$
Vert: $15\sin(t)$



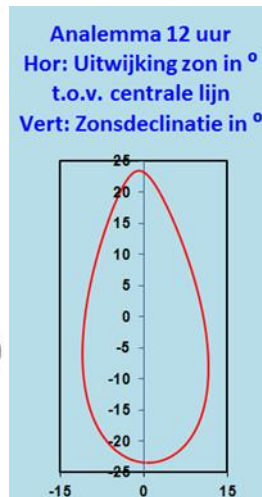
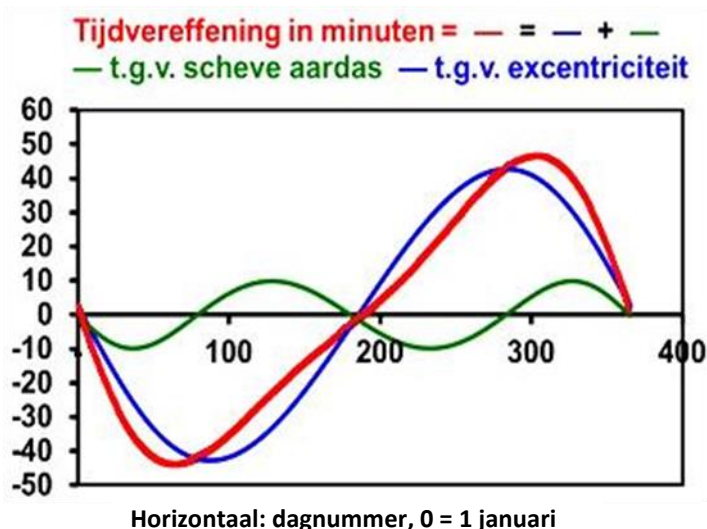
Hor: $15\sin(3t+90)$
Vert: $15\sin(t)$

In bovenstaande vier Lissajous-figuren neemt één punt deel aan twee onderling loodrechte harmonische trillingen met gelijke maximale uitwijking 15 ten opzichte van het nulpunt. Dit is in elk van de vier grafieken het geval. De letter t en de getallen 10 en 90 symboliseren in graden uitgedrukte hoeken.

Eigenlijk was het probleem in het artikel van Ad van der Hoeven niet of het analemma al of niet een Lissajous-figuur is, maar wat de oorzaak is van de dubbele frequentie van de horizontale beweging van de zon aan de hemel ten opzichte van de frequentie van de verticale beweging, zoals die in het analemma tot uiting komt. In het meibulletin (bulletin 2014-2) heb ik, naar aanleiding van de discussie hierover tijdens de maartvergadering 2014, een antwoord op deze vraag proberen te geven.

Een analemma kan ook op andere kloktijden worden opgenomen dan bovenstaand is gedaan. Hieronder is een fraaie foto van een analemma te zien, in Griekenland gemaakt door dhr. Ayiomamitis. De sluiters van de fotocamera is voor deze opname vanuit een vaste positie op een vaste kloktijd in de middag, op 47 over een jaar verdeelde dagen korte tijd geopend geweest.

Het onderstaande heeft tot doel duidelijk te maken dat in andere omstandigheden het analemma er heel anders uit kan zien. Denk hiervoor aan een fictieve aarde, waar onder dezelfde omstandigheden als op "onze" aarde een zon omheen draait, met als enige verschil dat de excentriciteit e van die elliptische zonnebaan 0,093 is, ongeveer 5,5 maal zo groot als bij "ons". Voor de zonnebaan gezien vanaf "onze" aarde is $e = 0,017$. Vanaf Mars gezien is e van de zonnebaan 5,5 maal zo groot, nl. 0,093. De waarde van e is gedefinieerd als $(1 - b^2/a^2)^{1/2}$. Hierin is b de lengte van de korte as van de ellips en a de lengte van de lange as. De verhouding van b/a is dan respectievelijk 0,9999 en 0,9957. Het effect op de tijdvereffening van de onveranderde richting van de scheve aardas ten opzichte van het eclipticavlak, wordt voor $e = 0,9999$ geringer. Hierdoor is de totale tijdvereffening nu twee maal per jaar 0, zoals in de onderstaande grafiek links is te zien. Er is nu geen dubbele frequentie voor de totale tijdvereffening. Ook hier weer geen sinusoïde voor de vorm van de rode lijn in de tijdvereffeningsgrafiek. De figuur rechts onder toont het analemma, nu op 15° O.L. voor kloktijd 12 uur. Het analemma is druppelvormig en heeft nu slechts twee snijpunten met de blauw getekende centrale lijn ervan, wat overeenkomt met het twee maal per jaar 0 zijn van de tijdvereffening. De richting van de blauwe lijn in de rechter tekening is de plaatselijke meridiaanrichting.



Verslag bijeenkomst De Zonnewijzerkring te Utrecht d.d. 24 januari 2015

Aanwezig zijn 11 leden. Door de ijzel en sneeuw van deze morgen zijn secretaris Hendrik Hollander en interim-voorzitter Ruud Hooijenga onderweg naar Utrecht gestrand en onverrichterzake huiswaarts gekeerd.

Verhinderd met kennisgeving: Jacob Borsje, Wiel Coenen, Janneke Groeneweg, Ad van der Hoeven, Louw Pals, Hein van Winkel.

Opening

Volkert Hoogeland treedt op als voorzitter. Hij opent de vergadering om 13.32 uur. Hij heet in het bijzonder een nieuw lid welkom, Hans Stikkelbroeck uit Westerbork.

De statutaire jaarvergadering wordt eerder dan gebruikelijk gehouden, vanwege het voorstel voor een gedifferentieerde contributie en de uitbreiding van het bestuur.

Mededelingen en ingekomen stukken

Volkert memoreert het overlijden van Harry Bult.

Het eerstvolgende Bulletin zal in februari verschijnen.

Het bulletin *Cadran Info* van de Franse zonnewijzerkring verschijnt op cd en wordt door Ad van der Hoeven samengevat voor ons bulletin. Volkert maakt kopieën voor het bestuur. Als andere leden deze ook willen, laat het aan Volkert weten.

Het bestuur beraadt zich erop, hoe om te gaan met de bulletins van andere zusterverenigingen.

Jaarverslag van de secretaris 2014

De kroniek over 2014 zal in het komende bulletin gepubliceerd worden. Het jaarverslag kan dan in de maart-vergadering vastgesteld worden.

Contributie

Op verzoek van Han Hoogenraad wordt eerst dit agendapunt behandeld, omdat de begroting 2015 afhankelijk is van het besluit hierover.

Voorgesteld wordt om het lidmaatschap incl. het digitale Bulletin op € 24 per jaar vast te stellen en incl. het Bulletin op papier op € 33. Het bulletin op papier kost ca. € 11 per jaar, vooral door de verzendkosten. Dit voorstel wordt door de vergadering unaniem overgenomen.

Leden met bekend email-adres zullen het Bulletin digitaal krijgen, tenzij ze melden de papieren versie te willen. Leden zonder bekend email-adres krijgen het Bulletin op papier en betalen dus € 33 per jaar.

Verslag kascommissie

De kascommissie, bestaande uit Dik de Groot en Ad van der Hoeven, heeft de financiële administratie steekproefsgewijs gecontroleerd en in orde bevonden. Zij stelt bij monde van Dik voor het financiële jaarverslag 2014 goed te keuren en het bestuur te dechargeren.

De kascommissie vestigt daarnaast de aandacht op een paar grote kostenposten, te weten de vergaderingen (ca. € 350 per keer) en de nieuwe website. Een voordeliger vergaderlocatie komt verderop aan de orde in dit verslag onder *Vergaderlocatie*. Tot de ontwikkeling van een nieuwe website is vorig jaar besloten. Er wordt aan gewerkt om de 360 artikelen van Fer de Vries over te hevelen naar de nieuwe website. Als dat rond is wordt op de oude site een verwijzing naar de nieuwe geplaatst. Aan het eind van het jaar kan dan de oude website opgeheven worden.

Financieel jaarverslag 2014

Han Hoogenraad licht de jaarcijfers toe (zie elders in dit Bulletin). Het saldo is met ca. € 3500 gedaald, voornamelijk vanwege de nieuwe website. De excursie kostte slechts €1,50 meer dan begroot. De bankkosten zijn met € 112 relatief hoog. Dit kwam doordat er een aantal keren geld van de renterekening naar de lopende rekening overgeboekt moest worden, omdat de contributie-inkomsten najlden bij de uitgaven. De € 60 op de TPG-rekening betreft een borgstelling, omdat we de frankeerkosten voor het Bulletin gefactureerd krijgen.

De boekjes van de Kring staan niet meer op de balans, omdat de aantallen noch de prijzen ervan duidelijk waren. Op de website zullen de boekjes en de postzegels te koop aangeboden worden. Op de volgende oplage van de postzegels zal 'zonnewijzerkring.nl' vermeld worden.

De vergadering keurt het financieel jaarverslag 2014 goed.

Begroting 2015

De voorgelegde begroting is al gebaseerd op de zojuist goedgekeurde gedifferentieerde contributie. De begroting wordt zonder discussie aangenomen.

Verkiezing kascommissie 2015

Ad van der Hoeven treedt af, Dik de Groot stelt zich herkiesbaar. In de volgende vergadering zal een nieuwe kascommissie gekozen worden.

Samenstelling en grootte bestuur

Henk Vesters en Ruud Hooijenga trekken zich om persoonlijke redenen terug. Hans de Rijk is aftredend volgens rooster en heeft zich herkiesbaar gesteld. Voorgesteld wordt het bestuur uit te breiden tot 7 personen, waarvoor zich Astrid van der Werff, Rien Spruijt en Frans Maes verkiesbaar hebben gesteld. Volkert licht toe dat hierdoor mensen elkaar zo nodig kunnen bijspringen.

De kandidaten worden bij acclamatie verkozen.

Rien Spruijt neemt het voorzitterschap over en introduceert zich kort.

Vergaderlocatie

Zoals eerder aangegeven, zijn de vergaderkosten in Utrecht een te zware belasting voor de kas van de Kring geworden. Daarom zijn we op zoek gegaan naar alternatieven.

Na afweging van een aantal mogelijkheden zijn er twee locaties overgebleven: een zaaltje in Amersfoort en Museum Boerhaave in Leiden. In de laatste Nieuwsbrief (nr. 9) zijn ze vergeleken op een aantal criteria. Het bestuur heeft een duidelijke voorkeur voor Boerhaave, omdat het hoopt hier belangstellenden te trekken waaruit wellicht nieuwe leden gewonnen kunnen worden.

Daarnaast wil het bestuur de bijeenkomsten verlengen, door 's morgens te beginnen met de huishoudelijke vergadering, met aansluitend de lunch in de cafetaria van het museum (voor eigen rekening). 's Middags zou dan een formele lezing gegeven kunnen worden. Hier omheen is dan meer tijd om elkaar informeel te spreken en nieuwtjes uit te wisselen; een wens van verscheidene leden.

Wellicht is het handig om lidmaatschapskaartjes uit te geven.

Bij Boerhaave kunnen we metertijd een zonnewijzerexpositie organiseren, wat ook wervend kan werken.

Zonder stemming wordt besloten voortaan in Boerhaave te vergaderen.

Toevoeging Rien Spruijt n.a.v. nader contact met Museum Boerhaave: de zaalhuur is €125 (ex btw) voor de hele dag. Leden hebben die dag gratis toegang.

Excursie 2015

Het model 'schoolreisje' is door de teruglopende deelname financieel niet meer haalbaar. Daarom wordt voorgesteld op een interessante plaats bij elkaar te komen. Het aantal te bezoeken zonnewijzers is dan kleiner, maar er kan een aantrekkelijk programma samengesteld worden, met een voordracht die ook voor buitenstaanders toegankelijk is, wat ook weer wervend kan werken.

Frans Maes stelt voor dit jaar naar het Nederlands Openluchtmuseum in Arnhem te gaan. In de Kruidentuin ligt een analemmatische zonnewijzer die onlangs met zijn medewerking gerestaureerd is. Als datum wordt zaterdag 4 juli voorgesteld. De vergadering stemt hiermee in. Frans zal een programma uitwerken, dat op de maart-vergadering voorgelegd zal worden.

Internationalisering

Het bestuur streeft naar meer contact en samenwerking met zusterorganisaties, zoals de Zonnewijzerkring Vlaanderen. Een aantal mensen is al lid hiervan of gaat dat worden. Thibaud Taudin Chabot stelde voor de mogelijkheid van een gezamenlijk lidmaatschap te onderzoeken.

Beheer en inventarisatie van het archief

De verspreide archieven zullen samengebracht worden bij Astrid van der Werff. Zij zal samen met Han Hoogenraad en Frans Maes bekijken wat er weg kan. Nagegaan zal worden of het boekenbezit in een bestaande bibliotheek ondergebracht kan worden. Hans de Rijk suggereerde de nieuw opgerichte Sterrenwacht Tivoli in Oudenbosch, de opvolger van de Volkssterrenwacht Simon Stevin. Thibaud meent dat er nog boeken uit de nalatenschap van mevrouw Van Cittert in de bibliotheek van De Koepel staan, die eigendom van de Kring zijn. Dit zullen we nagaan.

Bij Dik de Groot staat nu nog het archief van de geregistreerde zonnewijzers, dat opgebouwd is door Marinus Hagen en daarna beheerd door Wiel Coenen en Ton Bron. Nagegaan zal worden hoe we dit kunnen bijhouden. Dik de Groot biedt aan dit archief in kaart te brengen.

Rondvraag

Karine van Drunen: Op de vorige vergadering is een oproep gedaan om artikeltjes aan te leveren voor de maandelijkse rubriek op de nieuwe website. Hendrik Hollander vult dit meestal. Wie doet er mee?

Rien Spruijt: Heeft contact gehad met twee zoons van Harry Bult. De zonnewijzers van Harry kunnen zo nodig geleend worden voor een tentoonstelling.

Han Hoogenraad: De ledenlijst werd in het Bulletin gepubliceerd, inclusief voornaam, huisadres, telefoonnummer en email-adres. Nu dat ook digitaal verspreid gaat worden, is het met het oog op de privacy minder wenselijk om hiermee door te gaan. Han krijgt weinig reacties op de prijsvragen in het Bulletin. Moet hij daarmee doorgaan? Ja.

Om 17.18 uur sloot de voorzitter de vergadering.

Tussen de bedrijven door zijn twee inhoudelijke bijdragen gegeven.

Zonnewijzerpark Börker Heide

Ons nieuwe lid Hans Stikkelbroeck bewoont een landgoed van 16 ha in Westerbork; zie www.landgoedborkerheide.nl. Hij wil graag een zonnewijzerpark met een educatieve inslag realiseren, met 12 à 15 zonnewijzers. Hierbij wil hij kunstenaars en gnomonici betrekken. De subsidiewerving is inmiddels gestart.

Schaduwcylinder-zonnewijzer

Thibaud Taudin Chabot laat een modelletje zien van een schuin opgestelde cylinder, waarop de tijd afleesbaar is van de schaduwgrens aan beide zijden. Een variatie op de bekende schaduwbol.

Opsteller: Frans Maes

Toelichting jaarrekening 2014 en begroting 2015

Ondanks een vriendelijk verzoek in het Bulletin van januari 2014 om de contributie voor het lidmaatschap van de Zonnewijzerkring op tijd te betalen, is dit lang niet door iedereen gedaan. In artikel 8 lid 3 van de Statuten van de Zonnewijzerkring is vermeld dat het bestuur bepaalt wanneer de contributie voldaan moet zijn. Dit is in het verleden vastgesteld op het begin van het jaar. Daarom nu het verzoek aan de gewone leden, dit zijn de leden die een contributieplicht hebben, om zich te houden aan de discipline om in het begin van het jaar de contributie te betalen. Ik laat u weten, zoals u ook in het verslag van de ledenvergadering van 24 januari 2015 kunt lezen, dat de contributie voor 2015 is vastgesteld op € 24,- voor leden die het Bulletin digitaal ontvangen en € 33,- voor de leden die het Bulletin op papier ontvangen. Het is voor mij als penningmeester heel vervelend om tegen het einde van het jaar, ondanks de in de Bulletins en nieuwsbrieven herhaalde oproepen tot betaling, te moeten constateren dat een aantal leden dit dan nog steeds niet heeft gedaan. Om alsnog de contributie binnen te krijgen, worden dan brieven of e-mails verstuurd en als laatste middel een telefonische herinnering. Zoals gezegd, heel vervelend. Eind 2014 hebben drie leden hun contributie niet betaald en zijn derhalve uit het ledenbestand verwijderd.

Op 1 januari 2015 waren er 78 betalende leden, terwijl er eind januari 79 betalende leden zijn. De heer Willy Leenders uit België is toetreden als lid van de Zonnewijzerkring. In 2014 zijn ons vier leden door overlijden overleden. In begin 2013 bedroeg het aantal betalende leden nog 100.

De uitgavenkant van de jaarrekening

Er is voor de nieuwe website www.zonnewijzerkring.nl een bedrag van ruim € 3000 uitgegeven. Omdat de bijeenkomsten en de Bulletins beide hoge uitgaveposten zijn, is er voor gekozen een goedkopere locatie te zoeken voor de vergaderingen van 21 maart en 26 september 2015. Op 24 januari is besloten voor deze data het Boerhaavemuseum in Leiden te kiezen, terwijl de toezending van het nu naar algemene tevredenheid in kleur verschijnende Bulletin voor de leden met een e-mailadres digitaal zal zijn. De bijdrage aan de excursie van 2014 is gelijk gebleven aan die van het jaar ervoor.

De begroting 2015

Het gevolg van de locatieverandering, contributie-aanpassingen en daarmee samenhangende vermindering van de bulletinkosten, als ook het effect van het verminderde ledental en een lichte vermindering van de subsidie voor de excursie komen in deze begroting tot uiting.

J.P.C. Hoogenraad, penningmeester

Voorschoten, februari 2015

Kroniek 2014

In januari, maart en september 2014 zijn de bijeenkomsten georganiseerd in het vergadercentrum Vredenburg te Utrecht. De bijeenkomsten werden door gemiddeld 19 personen bezocht.

In 2014 heeft de zonnewijzerkring een nieuwe website gelanceerd: www.zonnewijzerkring.nl.

Deze website is aangepast aan de moderne eisen, bijvoorbeeld is de website te bezoeken via tablet en smart phone.

In 2014 is het bulletin van een geheel nieuwe lay-out voorzien. Ook wordt het bulletin nu aan een groot aantal leden digitaal verstuurd. Naast het bulletin is in 2014 ook een aantal maal een digitale nieuwsbrief verzonden.

Op 5 juli 2014 heeft de excursie naar Antwerpen en Rupelmonde plaatsgevonden. Deze excursie is georganiseerd door Frans Maes en mede met hem begeleid door Willy Leenders namens de Zonnewijzerkring Vlaanderen. De excursie is door 14 leden en 4 partners bezocht.

In museum Warsenhoeck in Nieuwegein is de tentoonstelling "Stilstaan bij de Tijd" van september 2014 t/m januari 2015 te bezoeken. De zonnewijzerkring heeft een aantal zonnewijzers ter beschikking gesteld voor deze tentoonstelling.

In 2014 zijn drie bulletins door de zonnewijzerkring verzorgd.

Op 1 januari 2014 had de zonnewijzerkring 108 leden en 2 ereleden.

Op 31 december 2014 had de 95 leden en 2 ereleden.

De ereleden zijn Fer de Vries en Hans de Rijk.



Boekjaar: 2014

Samenvatting saldi:

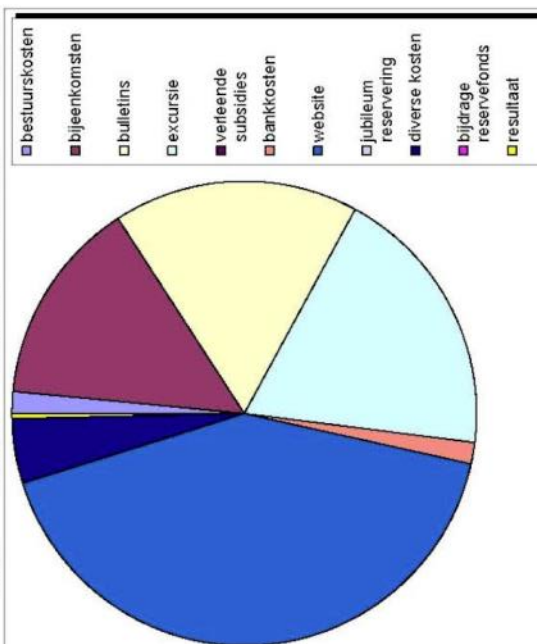
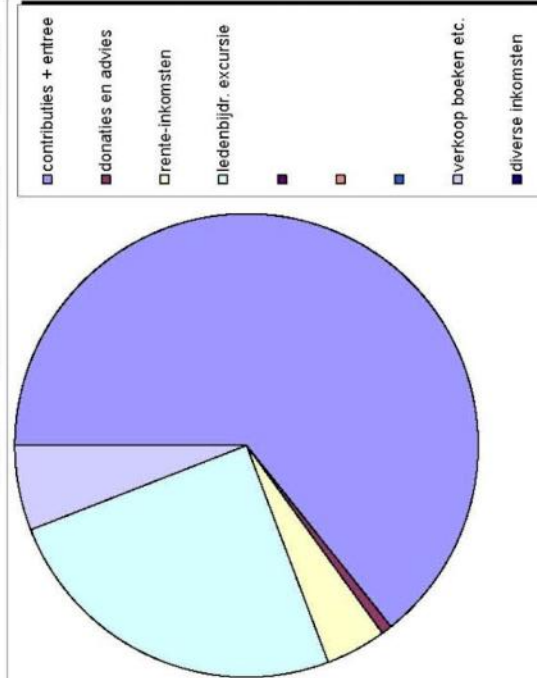
Saldo begin boekjaar 2014 NL02 INGB 0000 5188 37	€ 78,03	contributies volgend jaar	€ 114,00
Saldo renterekening begin boekjaar 2014	€ 17.368,55	vorig jaar al betaalde contributies	€ 150,00
Saldo einde boekjaar 2014 NL02 INGB 0000 5188 37	€ 192,56	Reservefonds begin boekjaar 2014	€ 10.000,00
Saldo renterekening einde boekjaar 2014	€ 13.744,61	Reservefonds einde boekjaar 2014	€ 10.000,00

Balans 2014

(2013)		(2013)	
		Passiva	
		Vooruitbetaalde contributie	
		Crediteuren (nog te betalen)	
		Reservefonds	
		Kapitaal	
		Balans totaal	
2013	78,03	150,00	
17.368,55		0,00	
60,00		10.000,00	
p.m.			
90,00		7446,58	
17.596,58		17596,58	

Winst en verlies rekening:

		(werkelijk 2013)	
		begroting 2014	
		werkelijk 2014	
		begroting 2015	
2945,00	contributies + entree	€ 2.585,00	€ 1.971,00
0,00	donaties en advies	€ 30,00	€ 0,00
299,15	rente-inkomsten	€ 170,84	€ 120,00
0,00	ledenbijdr. excursie	€ 1.001,00	€ 0,00
		€ 0,00	€ 0,00
		€ 0,00	€ 0,00
		€ 0,00	€ 0,00
		€ 239,42	€ 100,00
30,00	verkoop boeken etc.	€ 0,00	€ 0,00
	diverse inkomsten	€ 0,00	€ 0,00
3350,00	ten laste van reservefonds	€ 3.300,00	€ 3.500,00
€ 6.624,15		€ 6.135,00	€ 7.535,26
		€ 2.191,00	€ 2.191,00



PERSONALIA

Nieuw lid

De heer Willy Leenders te Hasselt, België

Overleden

Harry Bult

In memoriam Harry Bult

Harry Bult raakte verslingerd aan zonnewijzers via zijn schoonvader, J.A. Blokhuis, die bijna vanaf het begin lid van de Zonnewijzerkring was. Hij ontwierp en maakte vele prachtige zonnewijzers, met hoge precisie en een perfecte afwerking. Een van zijn scheppingen was dé blikvanger op de zonnewijzerexpositie in Museum Natura Docet in Denekamp in 2006: een indrukwekkende muurzonnewijzer voor het huis van zijn overbuurman, Wim Baartman. Harry was gastheer tijdens de zonnewijzerexcursie 1995 en organiseerde samen met Bote Holman de zonnewijzerexcursie 2001.



Ledenlijst

Met alle commotie die ontstaan is bij het gebruik van Internet en het verzenden van e-mails over het misbruik van persoonlijke gegevens, zijn wij terughoudend geworden om ledenlijsten met alle NAW-gegevens en e-mail adressen zomaar elektronisch te verzenden. Om ook onze ledengegevens zomaar kenbaar te maken bij anderen dan bij de leden zelf doet ons terughoudend opstellen.

Daarom lijkt het vooralsnog dat ledenlijsten toezenden aan leden (geen instituten) per post de meest veilige weg is.

Daar zit natuurlijk wel weer een kostenpost aan.

Dit onderwerp willen de tijdens de vergadering van 21 maart a.s. toetsen binnen het bestuur en aan de leden.

U houdt de ledenlijst nog even tegoe.

Wilt u zo vriendelijk zijn indien uw gegevens gewijzigd zijn dit door te geven per email aan:

penningmeester@zonnewijzerkring.nl of schriftelijk aan: Han Hoogenraad

Prof. Boerhaaveweg 57
2251 HX VOORSCHOTEN

Content of Bulletin 116, January 2015 by Volkert Hoogeland

Call for payment of the annual fee. Treasurer 4

The fee is differentiated in two possibilities and there are no added fees for postage and entry.

€ 24 with a bulletin sent by e-mail in PDF format.

€ 33 with a paper version of the bulletin sent by post.

Messages from the committee. 5

The next meetings of our sundial association will take place in the Museum Boerhaave in Leiden.

The reasons of this change are explained and we foresee more cooperation with this museum.

The programme for the meeting the 21th of March is announced.

The newly elected committee has split up the functions and the fields of interest as follows:

Chairman: Rien Spruijt

Secretary: Frans Maes

Treasurer: Han Hoogenraad

Bulletin Editor: Volkert Hoogeland

Webmaster : Astrid van der Werff

Members: Hendrik Hollander, Hans de Rijk

The solar eclipse on the 20th of March this year. Editor 7

Cadran Info 29, summary. A. van der Hoeven 8

A short description of most of the papers in this French magazine.

A sundial as part of a fence (a paper of Cadran Info) explained. Editor 10

The farmers ring found during an excavation in Woerden. P. de Boer 11

This sundial ring is nowadays sold as a replica.

But some research of the global context, the material and the inscriptions learned more about the age of this ring. It appeared that the ring is from the 17th century

The sextant. J.P.C. Hoogenraad 16

A sextant made of cardboard as a do it yourself package explained by the author.

With this instrument the altitude of the sun is measured pretty accurately.

You can download an excel sheet from our website.

This gives information and calculations for easy converting from sun height to time.

The Zimmer Tower and Zimmer Pavilion in Lier, Belgium. L. Bolsman 20

The clockmaker Louis Zimmer made a few interesting clocks. This article gives a brief overview of what can be found in the Zimmer Tower and Pavilion. These clocks showed time on all continents, phases of the moon, times of tides and many other celestial phenomena.

A huge armillary sphere has been saved in Gouda. F. Maes 24

This sundial was removed because the traffic situation had to be changed. The roundabout had to make place for a split level crossing. The sundial was retrieved from a scrapyard and restoration took place.

The sundial has been rebuilt in a park where it tells daylight saving time on the main dial.

A rescue of a sundial that succeeded. J.M. Schouten 27

This paper was published earlier in a painters trade magazine and describes the technical details of the restoration of the armillary sphere of Gouda.

Readers and members are challenged to solve this puzzle and to respond with the correct answer and a good explanation.

The shape of the Analemma

J.P.C. Hoogenraad

31

Is the Analemma a Lissajous curve or not? Some people claim that it really is a Lissajous Curve.

In this substantiated explanation the conclusion is that the Analemma is definitely not a Lissajous Curve.

Minutes of the annual meeting the 24th of January 2015

Secretary

33

Financial annual report 2014 and budget plan 2015

Treasurer

36

Chronicle 2014

Secretary

36

Personal details

Editor

38

List of members

Editor

38

The Committee is presently reconsidering inclusion of the membership list with full personal details in the (digital version of) the Bulletin, due to matters of privacy and security.

E.g. the internet and e-mail seems not to be safe.

After we come to conclusions about what and how we are going to inform you about our participants, you will receive the information.