



De Zonnewijzerkring

voor belangstellenden in de gnomonica

BULLETIN 06.1

INHOUD

nr. 90, januari 2006

Godenpijler Nijmegen onthuld	F.J. de Vries	3
Bijeenkomst van september 2005	Secretariaat	4
Mutaties, data, diversen	Secretariaat	6
Meridiaanlijn Rome: addendum	F.W. Maes	10
Jaarcijfers 2005 en begroting 2006	Penningmeester	10
"Een zonnig moment"	B.P.U. Holman	12
Giften en legaten	Penningmeester	13
Een puzzel van Eise Eisinga: oplossing	F.W. Maes	14
Samengedrukte Gnomonische Zonnewijzers, deel 2	F.J. de Vries	16
Een roterende overbrenging zonder tandwielen	A.J.M. van den Beld	25
De digitale zonnewijzer: Genk nr. 8	F.W. Maes	26
Meer dan alleen een zonnewijzer	J. Borsje	32
Bi-gnomon zonnewijzers	H.J. Hollander	36
Weet U hier iets van?	F.W. Maes	43
Een Engelse tuinzonnewijzer	M.J.J. Spruijt	44
Schrikkelseconde nog even niet afgeschaft	H.W. vd. Wyck	47
Italiaanse westwijzer	A. Schoorel	47
Zonnewijzers in Nederland	A.G.M. Bron	48
Literatuur 1538..1546	D.L.J.M. Verschuuren	52
Contents of Bulletin nr. 89, 05.3	R. Hooijenga	56
Kleurenbijlage	Redactie	59

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

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

Secretariaat :

Van Gorkumlaan 39
5641 WN EINDHOVEN

secretaris@de-zonnewijzerkring.nl
tel : 040-2817818

Penningmeester :

Postbank rekening: 518837
IBAN: NL51 PSTB 0000 5188 37
BIC: PSTBNL21

DE ZONNEWIJZERKRING

1181 ZT AMSTELVEEN
penningmeester@de-zonnewijzerkring.nl
tel : 020-6411034

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.

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

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

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

ISSN 1383-388X

homepage

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

redactie

redactie@de-zonnewijzerkring.nl
T. Brandsmastraat 42; 1964 BV Heemskerk
Kopij liefst vóór 1 december, 1 april, 1 augustus

Bestuur:

Dik de Groot

Fer de Vries

Thibaud Taudin Chabot

Hans de Rijk

Ruud Hooijenga

voorzitter

secretaris

penningmeester

lid

lid

Godenpijler Nijmegen onthuld

Fer de Vries

Op 21 december 2005 is onder grote belangstelling de Godenpijler in Nijmegen onthuld door Premier J.P. Balkenende en Burgemeester Mw. G. ter Horst. Het was een bewolkte en wat druilerige dag, maar de Godenpijler staat er mooi bij en is een aanwinst voor de oud Romeinse stad Nijmegen.

De voet van de pijler bestaat uit een bronzen replica van in 1980 opgegraven stenen brokstukken van de godenpijler. Verder is de pijler opgebouwd met zwart marmeren platen.

Helemaal bovenop is een schildpad geplaatst waarvan de schaduw over het plein kruipt. Wie zijn pad kruist mag geluk verwachten.

In het kunstwerk is een zonnewijzeraspect opgenomen.

De schaduw van de top van de pijler geeft voor de lente en de zomer de antieke tijd aan.



Op het plein zijn goudkleurige uurstenen aangebracht van dezelfde grootte als de bestrating.

Naar verhouding zijn dit maar kleine uurpunten, en het is even zoeken waar ze liggen.

Op elke uursteen is aangegeven voor welk teken van de dierenriem een punt geldig is en, met antieke belettering, welk uur daarbij hoort.

In dit voorbeeld zijn dat de tekens voor Tweelingen en Leeuw, en het is het einde van het vierde antieke uur.

De grote blokken rond de voet van de pijler dienen slechts voor bescherming tegen een mogelijke aanrijding door voertuigen.

Hoewel gnomonisch niet perfect, is hier een pleinzonnewijzer ontstaan die antieke tijd aangeeft. Dit doet denken aan de (hypothetische) zonnewijzer van keizer Augustus, passend bij het 2000 jaar oude Nijmegen.

Ontwerp: Ram Katzir en Rutger Fuchs.

Adres: Museum Het Valkhof, Kelfkenbos 59, Nijmegen.

De septemberbijeenkomst werd door 21 personen bijgewoond. Een mooie opkomst.

De voorzitter snijdt enkele kring-aangelegenheden aan.

Het inventariseren van de boeken door Dees Verschuuren is ver gevorderd. De papieren catalogus is af. De automatisering voor de toegang van het archief moet nog uitgevoerd worden, evenals de definitieve nummering van de boeken.

Alle los gevonden papieren zijn geïnventariseerd in volgorde van aantreffen. Zo'n 460 stuks. Sortering op onderwerp of persoon moet nog gebeuren.

Er wordt gewezen op enkele personele problemen waar de kring voor komt te staan.

Dees Verschuuren heeft al aangegeven zijn werk voor de rubriek literatuur te willen beëindigen.

En Fer de Vries heeft al gemeld dat hij zijn functie als secretaris op niet te lange termijn beschikbaar stelt.

Verder meldt de secretaris dat het wellicht goed is in de redactiecommissie een of meer leden te vervangen. Op dit moment hebben alleen bestuursleden zitting in die commissie.

Er zijn twee verzoeken binnen gekomen voor hulp door de kring. Hendrik Hollander en Gerrit Sasbrink gaan deze twee verzoeken honoreren.

Hendrik Hollander begeleidt, samen met enkele andere leden, het project Dinkelland.

In 2006 wordt een tentoonstelling ingericht rond Ootmarsum waar ook zonnewijzers aan bod komen.

In ons bulletin 05.2 kunt u hier meer over lezen.

Hendrik vertelt over mogelijke plannen en verzoekt leden zich op te geven om hieraan mee te doen.

En hierna wordt overgegaan naar de gnomonische zaken.

Gerrit Sabrink heeft een equatoriale zonnewijzer gemaakt met het uiterlijk van een klok met een wijzer. Een vizier wordt op de zon gericht, de wijzer draait dan mee. Het geheim zit verder in een overbrenging van 1 op 2 onder de wijzerplaat. Hier ziet u een kleiner model van deze zonnewijzer.

Robert van Gent vertelt ons in een powerpoint presentatie over zijn studie van het schaduwverloop van Egyptische piramiden.

Een interessant geheel met veel aspecten.

Een uittreksel van zijn lezing wordt in een van onze volgende bulletins gepubliceerd.

Louw Pals demonstreert dat je met een gewone verrekijker zonnevlekken op de zon zichtbaar kan maken.

Eén methode is het zonsbeeld te projecteren, een andere methode is de (voorwerp-)lens van de kijker af te dekken met een zonnefilter of eclipsbrilletje en direct naar de zon te kijken. Let op dat deze afscherming beslist noodzakelijk is!



Chris Horikx laat foto's zien van zijn nieuwe zonnewijzer die in zijn tuin staat te pronken. Het is een combinatie van een armillosfeer en een horizontale zonnewijzer.

Ook is het een combinatie van gezamenlijke inspanning van onze leden.

Chris heeft het idee bedacht en berekend, Gerrit Sasbrink zorgde voor de uitvoering van de armillosfeer en Hendrik Hollander voor de horizontale zonnewijzer. Deze zonnewijzer zal op onze website worden geplaatst zodat u het resultaat te zijner tijd kunt bekijken.

Janneke Groeneweg las in de Enhuizer Courant dat het publiek aan de Oosterhaven in Enkhuizen zelf een tijdvereffeningslus moet maken. Aldaar is een groot blok hout geplaatst met daarvoor een gnomon met een schijf met een gat.

Om 12:00 uur wintertijd dan wel 13:00 uur zomertijd geeft de gnomon een lichtvlek op het blok hout.

Aan de dan aanwezige toeschouwer wordt gevraagd op dat tijdstip een spijkertje in de lichtvlek te slaan.

Als alles goed gaat moet er over een jaar een complete tijdvereffeningslus ontstaan.

Het idee is van de Leidse natuurkundige en kunstenaar Vincent Icke.



Lidi Schoorel brengt ons de hartelijke groeten uit Zeeland van Jan Schepman.

Eugène Roebroek had een grote metalen ster-zonnewijzer meegenomen die hij samen met Wiebe Westra heeft gemaakt. Het geheel moet ook dienst doen als windwijzer en daarvoor zijn lampjes in de zonnewijzer aangebracht. Ook in het donker is zo te zien vanuit welke hoek de wind waait.

Peter Louman vertelt over zijn ervaringen met een oud astrolabium dat in het Palthe museum in Oldenzaal aanwezig is. Hij wilde dit instrument graag zien en maakte een afspraak. Handschoenen mee om het kostbare apparaat beet te mogen pakken.

Toen hij ter plaatse was en het doel van zijn komst bekend maakte werd een bureaula geopend en tussen allerlei paperassen lag daar het astrolabium dat zonder enige schroom hem zo in de hand werd gedrukt.

Fer de Vries laat wat plaatjes zien van diverse zonnewijzers waaronder:

- Een serie analemmatische zonnewijzers die een boom als thema hebben
- Twee nieuwe analemmatische zonnewijzers in resp. Deventer en Oss.
- Een spiegelzonnewijzer in Italië waarop de urcijfers gespiegeld zijn weergegeven. Het terugspiegelen van het cijfer 5 levert echter geen echte 5 op. Is dit een extra grap? Op deze zonnewijzer is ook de qibla aangebracht.
- Een bifilaire zonnewijzer uit Spanje met rechte uurlijnen waarin toch de tijdvereffening is verdisconteerd. Nader overleg met enkele deskundigen leverde op dat het principe theoretisch niet correct is, maar een benadering.

Gerrit Sasbrink had enkele kleine azimutzonnewijzers (spin) meegebracht die gretig aftrek vonden bij enkele leden.

Verder circuleerden weer veel foto's van zonnewijzers en van de excursie in Zeeland, en werd er onderling weer over allerlei zaken gediscussieerd.

Al met al was dit weer een zeer geslaagde bijeenkomst met veel wetenswaardigheden en het was al aardig laat geworden toen de voorzitter de aanwezigen bedankte voor hun inbreng en ons een goede reis naar huis toewenste.

Mutaties ledenlijst (tot 1 december 2005)

Nieuw lid:

Hans de Groot, Ringweg 33, 6141 LM Limbricht

Feike-George van der Boom, Saaksumborg 27, 9722 WN Groningen, 050-5257224

Opgezegd:

J.J. Schmidt, Woudrichem

H.J. van Nieuwenhoven, Huizen

C.P.A. Peters, Aarle Rixtel

J.V. Boskamp, Vlaardingen

A.E. Gaemers, Den Haag

Gedicht Hans de Rijk

Kijk.... een zonnewijzer !

De aarde draait gestadig om haar as.

De schaduw van de zonnewijzer passeert de uren.

Hoeveel ronden heb ik nog te gaan ,

Wanneer zal de schaduw voor mij stil blijven staan ?



Martini zonnewijzers ouder

Eugène Roebroeck meldt in november 2005:

In een Stadsrekening uit 1592 wordt op folio 524 gemeld dat “Mester Johan Lubberts bowmester” van de Raad opdracht kreeg “twe compassen” te maken “an sunte meertens toeren ... an de westerzzyt ende de ander an de zuyderzyt”.

Werkend aan een boek over de toren was dr. F. Westers, Haren, zo vriendelijk me een tip te geven voor het Bulletin.

Aan de juiste vertaling van de tekst wordt nog geschaafd door een archiefmedewerker.

Ligt er nu andermaal de vraag of het jaartal van de grootste verticale zonnewijzer in ons land moet worden gewijzigd?

Het heeft nogal tijd gekost eer 1948 veranderde in 1748. Even heeft er nog 1986 gestaan.

Bijeenkomsten 2006

Zaterdag 14 januari bijeenkomst
Zaterdag 18 maart bijeenkomst en jaarvergadering
Zaterdag 24 juni excursie
Zaterdag 23 september bijeenkomst

Adres bijeenkomsten: Zalencentrum Vredenburg 19 Utrecht, tegenover het Muziekcentrum.
Tijd: 13:30 uur.

Agenda jaarvergadering

1. Opening
2. Mededelingen en ingekomen stukken
3. Jaarverslag secretaris
4. Jaarverslag penningmeester
5. Verslag kascommissie
6. Verkiezing kascommissie. Aftredend is Chris Horikx.
7. Verkiezing bestuurslid. Aftredend is Hans de Rijk. Hij stelt zich herkiesbaar
8. Rondvraag
9. Sluiting.

Kroniek 2005

In het verenigingsjaar zijn drie goed bezochte bijeenkomsten gehouden en heeft de jaarlijkse excursie ons naar Zeeland gebracht.

Het ledental van onze vereniging loopt opnieuw terug en per 1-12-2005 is het aantal betalende leden 137.

Dees Verschuuren heeft aangegeven zijn werk voor de rubriek Literatuur te willen beëindigen maar er heeft zich geen opvolger aangemeld.

Voor wijzigingen en aanvullingen van ons zonnewijzerbestand wordt verwezen naar de rubriek Zonnewijzers in Nederland.

Verslag penningmeester

Het verslag van de penningmeester zal in het volgende bulletin worden gepubliceerd.

Het ligt vóór de vergadering van 18 maart in de vergaderzaal ter inzage.

Vanaf 1 maart is het ook beschikbaar voor leden die daartoe een verzoek indienen bij de penningmeester.

Astronomische data 2006

Begin van de lente: 20-03-2006 18:24:41 UT 19:24:41 MET

Begin van de zomer: 21-06-2006 12:24:27 UT 14:24:27 MEZT

Begin van de herfst: 23-09-2005 04:02:54 UT 06:02:54 MEZT

Begin van de winter: 22-12-2005 00:21:16 UT 01:21:16 MET

Berekend met het programma van Jean Meeus.

Nieuw Engels boek

Uit Engeland bericht (*red. oktober 2005*) Mike Cowham ons het volgende:

Dear Sundial Friends,

I would like to tell you of a new book that I have published as Editor. It is called '**SUNDIALS of the BRITISH ISLES**'.

The book has 272 pages describing almost 400 dials from across our islands with over 500 full colour illustrations.

Each chapter has been written by a small team of local authors, 28 in total, presenting to us some of the most interesting dials from their region.

Its cover price is £48.50 but for 'Sundial Friends' it is only **£40.00**. Plus p&p.

Copies are individually numbered and limited to 600 in total.

Please contact me off list if you would like ordering information or have any questions.

I would also like to take this opportunity to thank the authors on behalf of us all for their fine contributions to this excellent publication.

Regards,

Mike Cowham

PO Box 970

Haslingfield

Cambridge CB3 7FL, UK

sotbi@brownsover.fsnet.co.uk

Op zoek naar zonnewijzers

Leo Theunissen

Toen ik in een van onze bulletins iets las over een Spaans stadje met veel zonnewijzers werd ik nieuwsgierig. Ik kom nogal eens in Spanje en dus... Na een telefoontje met Dees Verschuuren stuurde deze mij wat gegevens over Porrera, een plaatsje gelegen in Catalonië in de provincie Tarragona.

Deze zomer brachten wij, mijn vrouw en ik, een deel van de vakantie door in Catalonië en reisden later door naar het bewuste plaatsje. Hier zouden wij dan de zonnewijzeroute gaan lopen, 14 exemplaren in zo'n dorpje. Wij waren er benieuwd naar hoeveel welgestelde bewoners het dorp wel niet zou tellen en welke prachtige gebouwen er op ons af zouden komen. Op het dorpsplein stond een bord waarop een lijst met de straten waar de zonnewijzers te vinden waren. Ik noteerde ze en we gingen welgemoed



op pad. Al gauw stootten we op een paar problemen; ten eerste waren de zonnewijzers nogal verdekt en zeer hoog opgesteld. Dit was wel te begrijpen omdat het dorp heel compact tegen een berg aan is gebouwd, de straatjes smal zijn en de panden om voldoende ruimte te hebben meerdere verdiepingen tellen. Dit kostte zoekwerk en als je een zonnewijzer had ontdekt dan moest je je in bochten wringen om hem te kunnen fotograferen.

Ten tweede de straatnamen; een aantal straten was niet te vinden en er bleken zonnewijzers te zijn in andere straten dan opgegeven; dus er moeten straatnamen zijn gewijzigd. Hoe lang al? Nu bestaat daar een bont scala aan straatnaambordjes: heel oude van natuursteen, soms niet meer te ontcijferen; exemplaren van metaal, emaille en aardewerk. Het werd dus feitelijk blindelings zoeken; de bewoners wilden wij er niet voor lastig vallen. Op de duur hadden wij twaalf van de zonnewijzers bij elkaar, in een tijdsbestek van ongeveer twee uur.

Nu de zonnewijzers zelf; het zijn op één na allemaal verticale en eenvoudig uitgevoerd, met alleen cijfers of beschilderd met motieven als mensen, bloemenornamenten, religieuze voorstellingen. De afbeeldingen zijn meestal verbleekt en bij enkele ontbreekt de stijl; ja zo hoog is het moeilijk werken! De zonnewijzer die op het gebouw van de wijncoöperatie moest zitten was niet aanwezig; er was wel ergens een overgeschilderd vlak op een muur. Zo hebben wij maar een enkele echt mooie zonnewijzer gevonden. (zie afbeeldingen) Ik stelde mij voor dat zo'n bijzonder bezit wel gepromoot zou worden door de instanties en dat men moeite zou doen om deze kleine monumentjes in stand te houden. Daar is mij echter weinig van gebleken. Een gemiste kans voor het dorp, dat verder niets bijzonders heeft te bieden. Er is wel een aardig bruggetje over een stroompje door het dorp en rondom zie je wijngaarden. Mijn poging om meer informatie te krijgen omtrent de achtergrond en de geschiedenis van het voorkomen van de zonnewijzers is op niets uitgelopen. Een grote omweg is er niet aan besteed, maar als je toch in de buurt van Tarragona zou zijn:

neem de Ap-7 (voorheen A7), afslag 35 naar Reus, van daar de N420 en tenslotte een lokaal weggetje (let op borden). De streek is wel de moeite waard: de Sierra de Montsant. Een dal verderop ligt het aardige plaatsje Poboleda met een prachtige natuurcamping aan de rand van het dorp.



Meridiaanlijn Rome: addendum

F.W. Maes

Ik wil aan mijn artikel met tips voor een zonnewijzertrip naar Rome in het vorige Bulletin graag de volgende informatie toevoegen.

Marinus Hagen schreef in Bulletin 89.2.17-28 een uitgebreid en informatief artikel over de meridiaanlijn in de kerk Santa Maria degli Angeli. Voorts las ik in een boekbespreking van zijn hand (Bulletin 90.1.43) dat het gaatje van de noordelijke gnomon, die de schijnbare beweging van de Poolster zichtbaar maakt, al bij de verbouwing van de kerk door Vanvitelli in 1749 dichtgemaakt is.



De foto toont het begin van de middaglijn, bij het zomersolstitium. We zien nog net de benen van de Tweelingen en voorts Kreeft en Leeuw. De getallen links langs de lijn, beginnend bij 20, geven de zenitafstand van de zon aan; aan de rechterkant, vanaf 37, de tangens van de waarde links, uitgedrukt in *tacche* ($0.01 \times$ de hoogte van het gaatje). De foto komt van de interessante website over Rome, helaas in het Deens, van Anne-Birgitte Larsson: <http://www.annasromguide.dk/sevaerdigheder/santamariadegliangelikort.html>.

Toelichting jaarcijfers 2005 en begroting 2006
 **De Zonnewijzerkring**

door de penningmeester.

Het boekjaar 2005 heeft de vereniging geen windeieren gelegd. De penningmeester had ten onrechte voor de verkoop van boeken etc. een bedrag van € 200,00 opgenomen. De verkoop van ons jubileumboekje begon echter goed te lopen, er werd voor ruim € 2500,00 aan boeken verkocht. De grootste afnemers zijn de gezamenlijke bibliotheken in Nederland maar er komen ook heel wat bestellingen binnen uit België via de "Standaard Boekhandel" (dat is de centrale inkoop voor Belgische boekhandelaren). De investering is dus geen slechte zaak geweest. Mede hierdoor kon er weer een bedrag van € 3700,00 naar het reservefonds zodat de opname van € 3600,00 uit dit fonds vorig jaar al weer gecompenseerd is. Er zijn nu (januari 2006) nog ca. 70 boekjes in voorraad.

Er blijft een klein resultaat over van € 18,75.

Er waren nog 3 leden die hun contributie over 2005 nog niet betaald hadden op 1 januari 2006 en die zijn als debiteuren te vinden in de balans. De post crediteuren op de balans is een rekening voor het septembernummer van ons bulletin die op 31 december 2005 nog niet bij de penningmeester binnen gekomen was.

De begroting voor 2006 is zodanig opgesteld dat er een evenwicht is tussen de kosten en de inkomsten. Er zijn op 1 januari 135 betalende leden. Er zullen er gedurende het jaar vast wel een aantal bijkomen die ook de entreekosten van € 5,00 betalen. De extra bijdrage aan portokosten voor leden buiten Europa worden onder <diversen> geboekt en zijn dus geen onderdeel van de contributie en entree gelden. Het Bulletin wordt toegestuurd aan 151 adressen.

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

In het algemeen worden er in 2006 geen grote verschillen verwacht met voorgaande jaren.

J.G.T.M. Taudin Chabot, penningmeester

Amstelveen, januari 2006.

Balans De Zonnewijzerkring per 31 december 2005

	ACTIVA		PASSIVA	
	31-12-2004	31-12-2005	31-12-2004	31-12-2005
Kas	€ 11,36	€ 9,62	Vooruit betaalde contributie	€ 300,00 € 255,00
Postbank	€ 797,08	€ 1.812,46	Reserve fonds	€ 10.700,00 € 14.400,00
TPG saldo	€ 60,00	€ 60,00	Crediteuren	€ 1.038,22 € 267,01
Roparco	€ 16.196,04	€ 18.034,94		
Debiteuren	€ 25,00	€ 75,00	Kapitaal	€ 5.051,26 € 5.070,01
	€ 17.089,48	€ 19.992,02		€ 17.089,48 € 19.992,02

Winst en Verliesrekening De Zonnewijzerkring 2005

	BATEN		LASTEN	
	begroting 2005	werkelijk 2005	begroting 2005	werkelijk 2005
Contributie en entree	€ 3.500,00	€ 3.625,00	Secretariaat	€ 50,00 € 20,67 € 45,25 € 50,00
Giften en advies	€ 100,00	€ 61,56	Penningmeester	€ 180,00 € 162,14 € 128,96 € 180,00
Rente	€ 440,00	€ 438,90	Bestuurskosten	€ 50,00 € - € 52,90 € 50,00
Verkoop (boeken etc.)	€ 200,00	€ 2.517,50	Bijeenkomsten	€ 900,00 € 794,20 € 1.038,22 € 900,00
Excursie bijdrage leden	€ 1.000,00	€ 945,00	Excursie kosten	€ 1.200,00 € 1.122,65 € 1.633,25 € 1.200,00
Diversen	€ -	€ 10,00	Bulletins	€ 1.700,00 € 1.624,82 € 1.708,44 € 1.700,00
CD-rom	€ -	€ -	Website	€ 100,00 € 94,01 € 99,96 € 100,00
t.l.v. reservefonds	€ -	€ -	Abonnementen etc.	€ 35,00 € - € 35,00 € 35,00
			(2003) Jubileumkosten	€ - € - € 5.323,87 € -
			Diversen	€ 25,00 € 60,72 € 52,33 € 25,00
			Bijdrage aan reservefonds	€ 1.000,00 € 3.700,00 € 1.700,00
			resultaat	€ - € 18,75 € 64,28 € -
	€ 5.240,00	€ 7.597,96		€ 5.240,00 € 7.597,96 € 10.182,46 € 5.940,00

"Een zonnig moment"

Het hier getoonde beeldje met sokkel en zitsteen is gecomponeerd in was en daarna is het met de zogenoemde "verloren wastechneek (cire perdue)" gegoten in brons.

De zittende figuur kijkt in schuin voorovergebogen positie naar de middagshelft van een massief zilveren zonnewijzer.



De zonnewijzer is met de hand gegraveerd en laat het volgende zien:

zonnetijd: Romeinse cijfers

zomertijd: Arabische cijfers

datumlijnen: volgens de dierenriem plus een speciale datumlijn

plaatsnaam: 's Hertogenbosch

breedtegraad: $51^{\circ} 11^m$

lengtegraad: $5^{\circ} 18^m$

Het stijlvlak is in de vorm van een "schrijf-A", versierd met bloemetjes.

Een van de ranken is meteen de dwarsstreep van de A en het eindpunt daarvan is het aanwijspunt voor de datum.

De vrouwelijke persoon waarvoor dit object bedoeld is, is inmiddels de middag van het leven gepasseerd.

Het kunstwerk heeft als motto "Een zonnig moment".

Dat duidt op de geboortedatum en alle zonnige momenten daarna.

De bronzen figuur is de toeschouwer naar deze zonnige momenten.

Ontwerp en realisatie: Bote Holman.

Beeld: hoogte 22 cm, lengte 19 cm, breedte 12 cm.

Wijzerplaat: diameter 8 cm, dikte 4 mm.

Stijl: hoogte 55 mm, dikte 2,5 mm, lengte tot aanwijspunt 15,5 mm.

Kompas: lengte naaldje 26 mm.

GIFTEN EN LEGATEN AAN *De Zonnewijzerkring* ONDER GUNSTIGE VOORWAARDEN

Naar aanleiding van het kleine stukje in het vorige Bulletin kwamen er een paar opmerkingen bij de penningmeester binnen. Hij heeft in de bronnen van de belastingdienst het een en ander uitgezocht. Hierbij de mogelijkheden om *De Zonnewijzerkring* onder voor uzelf gunstige voorwaarden financieel te steunen op een rij.

1. GIFTEN kunt u in uw *jaarlijkse belastingaangifte* aftrekken als u ze doet aan de volgende in Nederland gevestigde instellingen:

- kerkelijke instellingen;
- levensbeschouwelijke instellingen;
- liefdadigheidsinstellingen;
- culturele instellingen;
- wetenschappelijke instellingen;
- instellingen die het algemeen nut beogen (zoals *De Zonnewijzerkring*).

Deze laatste regel is van toepassing op *De Zonnewijzerkring* omdat "*de vereniging een rechtspersoon is die een algemeen maatschappelijk belang beoogt zoals bedoeld in de Successiewet 1956 art 24 lid 4.*"

De belastingdienst stelt wel als voorwaarden voor aftrek als gewone giften:

- U kunt met schriftelijke stukken aantonen dat u de giften daadwerkelijk heeft gedaan, bijvoorbeeld aan de hand van bankafschriften of kwitanties. Stuur geen bijlagen met het verzoek om voorlopige teruggaaf mee.
- De uitgaven zijn hoger dan een bepaald bedrag, de drempel. Alleen het bedrag boven de drempel mag u aftrekken tot een bepaald maximum.
- Er staat geen tegenprestatie tegenover de gift (de contributie is dus geen gift).

Als u kosten niet heeft gedeclareerd:

Maakt u kosten voor een instelling die voldoet aan de voorwaarden voor aftrek van giften? Dan kunt u deze kosten als gift aftrekken als u ze bij die instelling *kon declareren, maar dat niet heeft gedaan*. Gaat het om niet-gedeclareerde autokosten, dan kunt u een vast bedrag aftrekken van € 0,18 per kilometer. Het vaste bedrag geldt niet voor taxikosten.

De drempel voor aftrek van giften is 1% van uw drempelinkomen, maar minimaal € 60. U mag maximaal 10% van uw drempelinkomen aan giften aftrekken.

Uw drempelinkomen is het totaal van uw inkomsten in box 1, 2 en 3, maar zonder uw persoonsgebonden aftrek. Als u het hele jaar een fiscale partner heeft, moet u ook het drempelinkomen van uw fiscale partner meetellen.

Voor de aftrek van **periodieke giften** geldt *geen drempel en geen maximum*.

Voorwaarden voor aftrek *periodieke* giften die u doet aan bepaalde in Nederland gevestigde instellingen of verenigingen, kunt u onder de volgende voorwaarden aftrekken:

- U heeft de gift bij een notaris laten vastleggen.
- U doet de gift in de vorm van vaste en gelijkmatige periodieke uitkeringen die uiterlijk eindigen bij overlijden.
- U doet deze gift minimaal vijf jaar achter elkaar.
- Er staat geen tegenprestatie tegenover de gift.

2. Een LEGAAT is een vorm van nalatenschap. Deze moet als zodanig genoemd worden in een testament. *De Zonnewijzerkring* hoeft daarover momenteel slechts 8% successierechten te betalen als het legaat groter is dan € 8602. (Er zijn plannen om dit op 0% te brengen). Een legaat kleiner of gelijk aan € 8602 is voor *De Zonnewijzerkring* onbelast. Bovendien kan in het testament bepaald worden dat dat legaat *vrij van successierechten* is. In dat geval worden die uit de rest van de erfenis betaald als het legaat groter is dan € 8602.

Heeft u specifieke vragen over dit onderwerp? Neemt dan eens contact met de penningmeester op, email: penningmeester@de-zonnewijzerkring.nl.

Alle bovenstaande gegevens kunt u ook terugvinden op www.belastingdienst.nl

De penningmeester

Een puzzel van Eise Eisinga: oplossing

Frans W. Maes

Eise Eisinga, de maker van het planetarium in Franeker, liet op de grafsteen van zijn vader Jelte Eises Eisinga een grafschrift aanbrengen dat eindigt met de volgende strofen:

*Sijn ouderdom doe hij stierf met de Jaaren
Cristy Geaddeerd maakt 1854 204/365
En de Jaaren Christy met het 1/4 van zijn Jaren
Gemultipliceert komt 31120 292849/532900*

Hierin gaf Eise dus de sterfdatum en de leeftijd bij overlijden van zijn vader aan. De opgave was om deze twee waarden te berekenen, alsmede de geboortedatum.

Oplossing

We noemen: s = sterfjaar, v = leeftijd bij overlijden en g = geboortjaar = $s - v$. Dan leidt de tekst tot twee vergelijkingen:

$$[1] \quad s + v = 1854 + 204 / 365 ; \text{ dit getal noemen we } p,$$

$$[2] \quad s v / 4 = 31.120 + 292.849 / 532.900 ; \text{ dit getal noemen we } q.$$

De noemer 532.900 blijkt gelijk te zijn aan $(2 \times 365)^2$. Het getal 365 in de noemers wijst erop dat Eisinga met 'Jaaren Cristy' dus het jaar en de dag bedoelde, en tevens dat hij alle jaren op 365 dagen stelde. Hij negeerde dus de schrikkeljaren.

Nu kunnen we [1] schrijven als: $s = p - v$, dat invullen in [2], wat leidt tot: $v^2 - p v + 4 q = 0$, en deze vergelijking op de gebruikelijke wijze oplossen. Maar het kan eleganter.

Kwadrater vergelijking [1]: $(s + v)^2 = s^2 + 2 s v + v^2 = p^2$,

vermenigvuldig vergelijking [2] met 16: $4 s v = 16 q$

en trek ze van elkaar af: $s^2 - 2 s v + v^2 = (s - v)^2 = g^2 = p^2 - 16 q$

Breng beide termen op de noemer 365^2 :

$$p = (1854 \times 365 + 204) / 365 = 676.914 / 365 \rightarrow p^2 = 458.212.563.396 / 365^2$$

$$16 q = 4 \times (31.120 \times 365^2 + 292.849) / 365^2 = 66.336.563.396 / 365^2$$

Deze sommetjes passen helaas niet meer op een zakrekenmachine, dus dat moet gewoon met pen en papier.

$$\rightarrow (s - v)^2 = g^2 = (458.212.563.396 - 66.336.563.396) / 365^2 = 391.876.000.000 / 365^2,$$

$$[3] \quad \rightarrow s - v = g = 626.000 / 365 = 1715 + 25 / 365.$$

Jelte Eisinga werd dus geboren op 25 januari 1715.

Tel nu vergelijkingen [1] en [3] bij elkaar op:

$$2s = (676.914 + 626.000) / 365 = 1.302.914 / 365 \rightarrow s = 651.457 / 365 = 1784 + 297 / 365$$

De 297^e dag van het jaar blijkt na enig tellen 24 oktober te zijn. Jelte stierf dus op 24 oktober 1784. Dat 1784 een schrikkeljaar was, wordt daarbij genegeerd.

Jeltes leeftijd bij overlijden was:

$$v = s - g = (651.457 - 626.000) / 365 = 25.457 / 365 = 69 + 272 / 365.$$

Jelte leefde dus 69 jaar en 272 dagen.

Het zwoegen met pen en papier kan vermeden worden door de breuken in de opgave decimaal te maken: $p = 1854,559$ en $q = 31120,550$. Dan kun je $g = \sqrt{(p^2 - 16q)}$ eenvoudig op het zakrekenmachientje uitrekenen: $g = 1715,069$. Het decimale deel komt overeen met $365 \times 0.069 = 25,19$ dagen. Dit dient afgerond te worden op 25 dagen; de fractie 0,19 dag is het gevolg van de beperkte resolutie van de calculator. Nog gemakkelijker is het om een computerprogramma te gebruiken dat formules kan hanteren, zoals Mathematica of Maple, schrijft Mars. Maar of hij dat zelf ook deed, of zich de lol van het edele handwerk niet liet ontgaan, vermeldt hij niet.

De puzzel is ontleend aan het "Planetariumboek Eise Eisinga", samengesteld door E. Havinga, W.E. van Wijk en J.F.M.G. D'Aumerie, uitgegeven in 1928 door Van Loghum Slaterus te Arnhem bij gelegenheid van Eises honderdste sterfdag. De elegante aanpak van de oplossing daarin is van ir. R. Lonneman.

Inzendingen

Er kwamen in totaal vier inzendingen binnen, uit Nederland van Ton van den Beld (Geldrop), Koos Mars (Marum) en Lidi Schoorel (Vlissingen) en uit Vlaanderen van de heer of mevr. Pauwels uit Kortrijk. Ze geven alle de correcte leeftijd van Jelte en de data van geboorte en overlijden. Maar over de jaartallen zijn ze het niet eens. Van den Beld en Pauwels komen op 1715 en 1784 uit, Mars en Schoorel houden het op 1716 en 1785. Laatstgenoemden redeneren dat $1784 + 297 / 365$ gelezen moet worden als 1784 hele jaren + 297 dagen in het volgende jaar, 1785. Een instinker, volgens Ruud Hooijenga. Maar is dat ook correct?

Hier beginnen de problemen, want verschillende bronnen noemen verschillende sterfjaren. Sommige inzenders zagen boekjes over het planetarium die 1784 als sterfjaar van Jelte vermelden, maar andere verwezen naar de gezaghebbende werken van Van Swinden (hoogleraar aan de Franeker universiteit, tijdgenoot van Eise en bewonderaar van zijn kunstwerk) en Eekhoff (stadsarchivaris van Leeuwarden), die 1785 noemen. Havinga vermeldt in eerdergenoemd boek 1784 als sterfjaar en schrijft dat Eekhoff fout is.

Twee gegevens bewijzen mijns inziens onomstotelijk dat 1715 en 1784 juist zijn. Ten eerste vermeldt het doop- en trouwboek van Oosterlittens 2 januari 1716 als datum van Jeltjes doop (volgens Havinga, voetnoot op p. 13), zodat de geboortedatum niet 25 januari 1716 kan zijn. En ten tweede komt er in Eises rekenboek een vergelijkbare puzzel voor, waarin de datum op dezelfde wijze behandeld wordt als hierboven. Eise schreef zijn rekenboek in de jaren 1759-60, toen hij nog maar 15-16 jaar was en van Willem Wyttes in Franeker privé-onderricht kreeg in rekenen en wiskunde.

Besluit

Eise Eisinga is overleden op 27 augustus 1828 en werd begraven in hetzelfde graf als zijn vader. Voor hem geen uitgebreid grafschrift; zijn zoon Jelte, die in zijn voetspoor had kunnen treden wat betreft "zijn lust en geschiktheid voor de wis- en werktuigkunde", overleed al in 1809 op 34-jarige leeftijd. Onder het grafschrift van Eises vader is alleen Eise Eisinga's naam vermeld. Niets verried welk een groot man hier rust. Dat was het Friesch Genootschap van Geschied-, Oudheid - en Taalkunde toch een doorn in het oog, en in 1844 werd besloten een gedenksteen aan te brengen in de kerkmuur, naast de toegangsdeur en tevens naast het familiegraf. "Een gedenkteeken zonder pracht of praal, nederig en eenvoudig, zoals de man zelf nederig en eenvoudig geweest was", aldus Havinga. En aldus geschiedde.



In een vorig artikel in ons bulletin ¹⁾ is het principe van de Samengedrukte Gnomonische Zonnewijzers beschreven.

Dat artikel is geschreven naar aanleiding van een publicatie van Fred Sawyer in Compendium van maart 2005 ²⁾.

Fred gaat in Compendium van juni 2005 ³⁾ verder met dit onderwerp onder de titel:

“A Bipolar Azimuthal Equant Sundial”.

Hier gaan we in op het tweede artikel van Fred en we zullen de woorden Bipolar, Azimuthal en Equant nader verklaren.

Het woord “azimuthal” is niet verrassend. Alles wat geschreven staat over deze nieuwe zonnewijzers draait om het azimut en een gnomon, haaks op het zonnewijzervlak, dient dan ook als schaduwgever voor de aflezing.

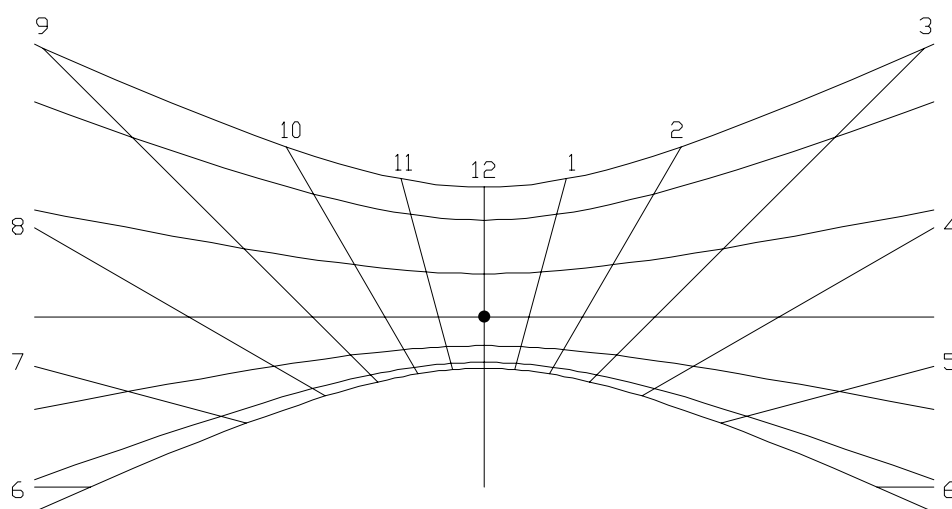
In dit tweede artikel wordt steeds uitgegaan van twee uitgangsplaatsten die op een zelfde meridiaan liggen.

In het voorgaande artikel in ons bulletin is een voorbeeld gegeven van een polaire zonnewijzer met uurlijnen die om de 15° liggen. Dit geeft de mogelijkheid om te corrigeren voor de lengte en voor de tijdsvereffening.

De twee uitgangsbreedtegraden voor die zonnewijzer zijn: $\phi-a = 90^\circ$ en $\phi-b = 0^\circ$.

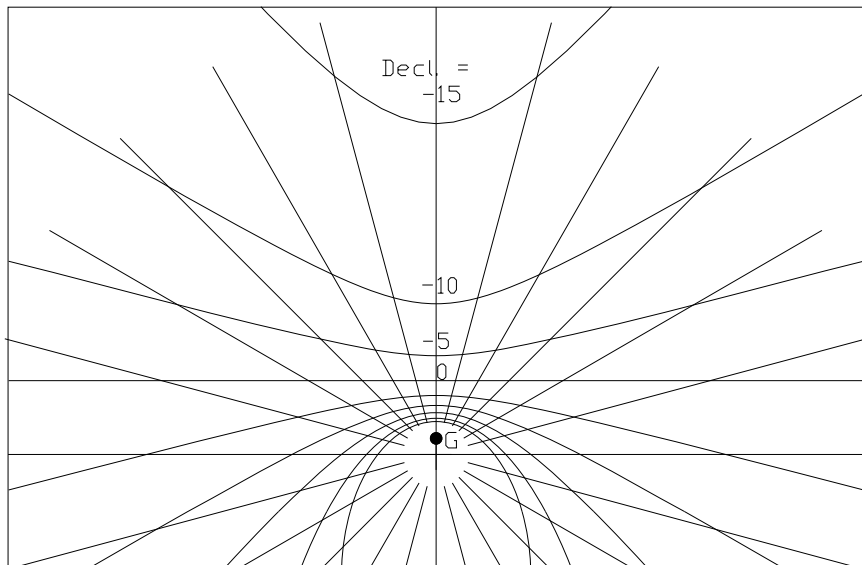
Deze zonnewijzer geven we in de figuur hieronder nog eens weer, waarbij aangetekend wordt dat een aflezing van de tijd rond de equinox niet mogelijk is.

In een praktische zonnewijzer kunnen de uurlijnen op een draaibare en doorzichtige schijf worden aangebracht. De uurlijnen moeten lang genoeg worden getekend opdat bij een maximale gewenste draaiing van de uurlijnen het patroon van de datumlijnen steeds volledig wordt bedekt. In de figuren in dit artikel is hiermee geen rekening gehouden.



In het tweede artikel van Fred wordt aangegeven dat zo’n zonnewijzer met gelijkmatig verdeelde uurlijnen ook gemaakt kan worden als een horizontale zonnewijzer. In dit artikel wordt dat gedaan voor een breedte van 52°. De uitgangsbreedtegraden zijn dan 90° en 52° en het resultaat staat in de volgende figuur.

Het lijkt net een gewone horizontale zonnewijzer met datum of declinatielijnen, maar het is dus een azimut zonnewijzer. De tijd wordt afgelezen op het snijpunt van de schaduwlijn van de gnomon met de betreffende datumlijn.



Er kleeft een nadeel aan deze zonnwijzer. De datumlijnen in de herfst/winter komen namelijk ver weg te liggen. Dit geldt vooral voor de wat hogere breedtegraden.

Om dit nadeel weg te werken wordt de zonnwijzer in twee delen gesplitst.

Van bovenstaande zonnwijzer wordt alleen het deel voor de lente en zomer gehandhaafd, en voor het herfst/winter deel wordt een nieuwe combinatie toegevoegd en wel voor -90° en 52° .

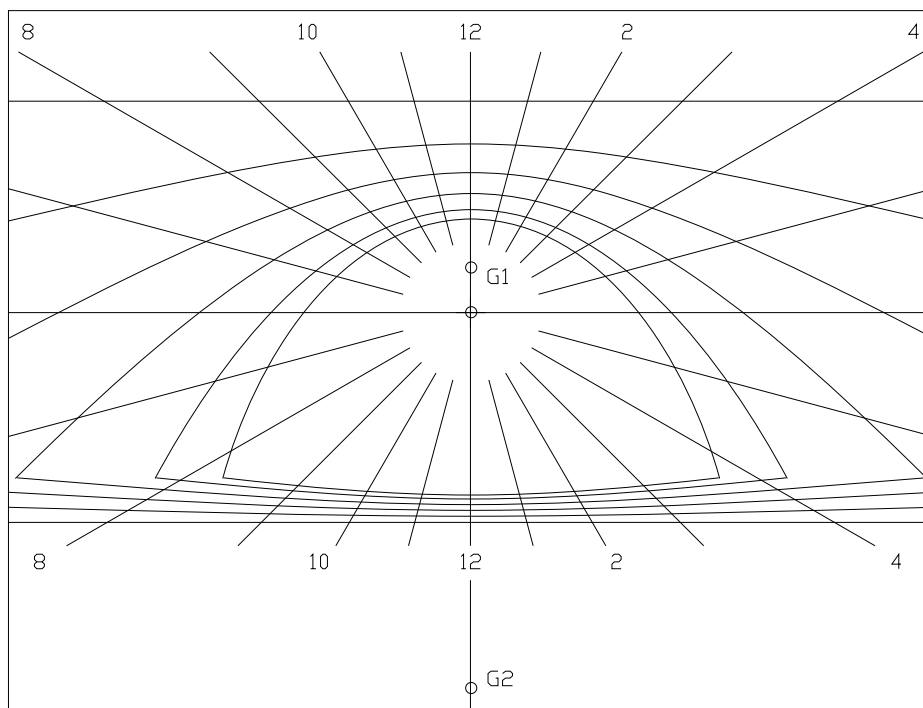
Het ene deel is dus een combinatie van de breedtegraad van 52° met $+90^\circ$ en het andere deel met -90° . Hiermee is ook het woord “bipolar” in Fred’s titel verklaard.

Voor het lente/zomer deel wordt een gnomon geplaatst bij G1, voor het andere halfjaar bij G2.

Let ook op dat de uurlijnen in het tweede deel nu in de andere richting lopen.

Door “schalen” worden de twee delen netjes op de horizonlijn aan elkaar geplakt.

Helaas komen de declinatielijnen voor het toegevoegde deel op onze breedtegraad wel erg dicht bij elkaar te liggen wat een goede aflezing beperkt.



In plaats van uurlijnen om de 15° te tekenen kan ook een uurschaal met lijnen om de $k15^\circ$ worden gemaakt, waarin k een constante is waarvoor geldt $0 < k \leq 1$.

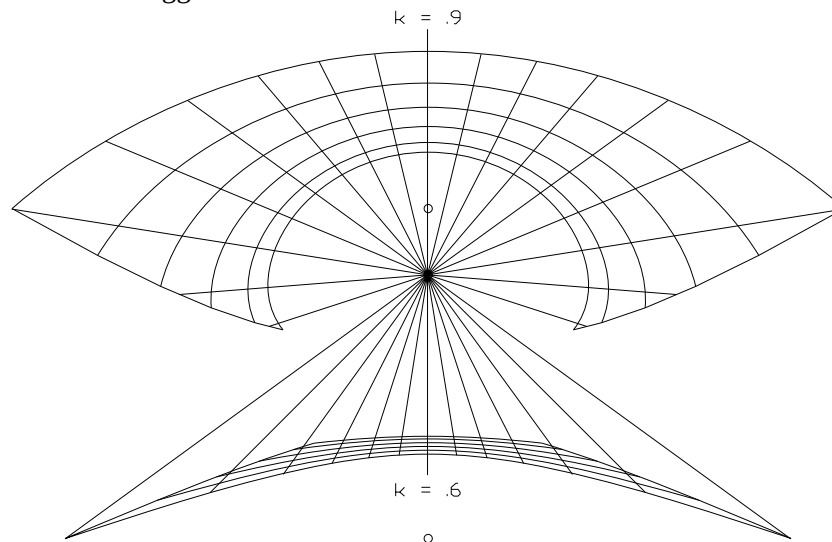
Ook dit is een gelijkmatig verdeelde uurschaal en correcties voor lengte en tijdsvereffening kunnen worden ingesteld.

Als voorbeeld geven we hieronder het patroon van onze horizontale zonnwijzer op 52° weer met voor het ene deel een waarde $k = 0.9$ en voor het andere deel $k = 0.6$.

Dit is wat Fred bedoelt met het woord “equant” in de titel.

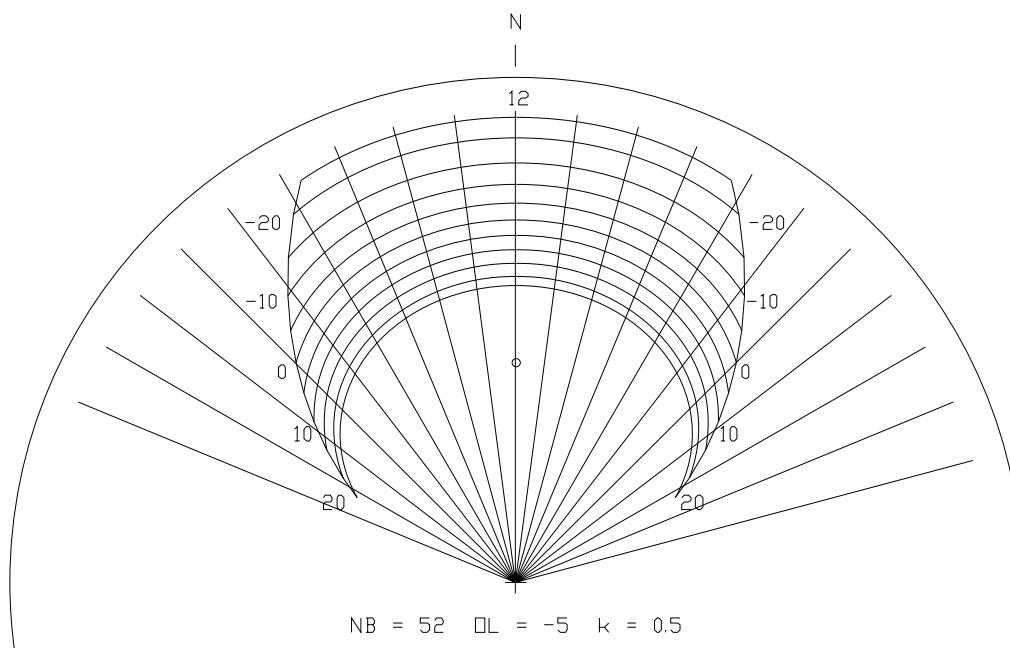
Al eind 1970 is het idee van een “equant” poolstijl zonnwijzer door Fred ontwikkeld, en Thijs de Vries heeft daarover in 1980 een artikel in ons bulletin⁴⁾ geschreven.

Helaas blijkt voor onze breedtegraad van 52° dat de declinatielijnen voor het herfst/winter deel nu nog dichter bij elkaar te komen liggen.



Daarom gaan we weer terug naar het maken van een complete zonnwijzer voor de combinatie $\phi = 52^\circ$ en $\phi = 90^\circ$ en een waarde voor k in de buurt van 0.5. Het resultaat ziet u hieronder.

Deze “equant” zonnwijzers met $k < 1$ zijn bruikbaar vanaf het moment van zonsopkomst tot en met het tijdstip van zonsondergang. Alle punten liggen op het zonnwijzervlak en niet oneindig ver weg.



Deze azimut zonnwijzer is redelijk goed af te lezen ondanks het feit dat de hoek tussen de uurlijnen slechts 7.5° is.

De formules

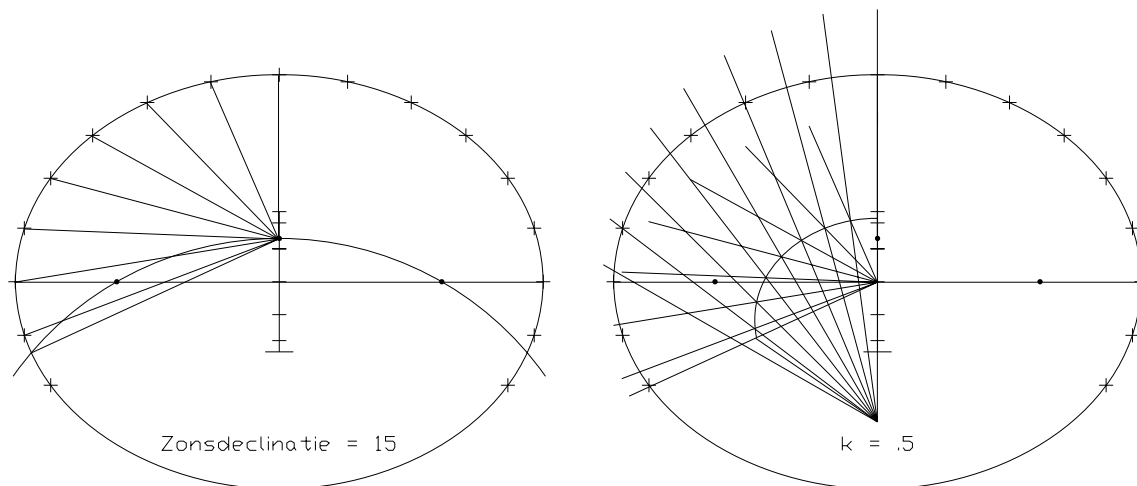
De nodige formules om deze zonnewijzers te kunnen berekenen zijn in een bijlage opgenomen.

Houdt u niet van formules? Ga dan eens aan de slag met een constructie.

Opm. De constructie is vanwege de overzichtelijkheid in twee figuren hieronder weergegeven.

1. (l + r) Teken voor de breedte van 52° een analemmatische zonnewijzer voor zonnetijd, inclusief de brandpunten.
2. (r) Kies een willekeurig punt op de meridiaan lijn.
3. (r) Teken in dat punt de bundel regelmatig verdeelde uurlijnen met hoeken om de $k15^\circ$.
4. (l) Kies een declinatie en teken de Lambertcirkel. De snijpunten met de ellips bepalen het tijdstip en azimut van zonsopkomst en zonsondergang.
5. (l) Teken de azimutlijnen voor de uren en die voor de zonsopkomst. Deze laatste hebben we later nodig voor de horizonlijn.
6. (r) Verschuif de bundel azimut lijnen naar het centrum van de analemmatische zonnewijzer. Dit is ook het punt waar de gnomon komt te staan.
7. (r) Bepaal de snijpunten van de azimutlijnen en de bijbehorende uurlijnen.
8. (r) Bereken de uurhoek van zonsopkomst en, rekening houdend met de factor k , teken die uurlijn in het uurlijnenpatroon. Bepaal het snijpunt met de azimutlijn van zonsopkomst als eindpunt van de declinatielijn. Dat is ook een punt van de horizonlijn.
9. Teken de declinatielijn als een vloeiende lijn door de snijpunten van de azimutlijnen met de bijbehorende uurlijnen.
10. Herhaal de punten 4 t/m 9 voor elke gewenste declinatielijn.
11. Teken tenslotte de horizonlijn als een vloeiende lijn door de in punt 8 bepaalde eindpunten van de declinatielijn.

Het is heel wat werk maar u hoeft slechts een helft te tekenen. De andere helft is het spiegelbeeld daarvan.



Literatuur:

1. Fer de Vries, *Samengedrukte Gnomonische Zonnewijzers*, Bulletin van De Zonnewijzerkring 05-3, september 2005.
2. Fred W. Sawyer, *Compressed Gnomonic Sundials*, Compendium, Volume 12, nummer 1, maart 2005.
3. Fred W. Sawyer, *A Bipolar Azimuthal Equant Sundial*, Compendium, Volume 12, nummer 2, juni 2005.
4. Thijs de Vries, *Zonnewijzers met instelmogelijkheid voor tijdvereffening en zomertijd*, Bulletin van De Zonnewijzerkring nr. 5, februari 1980.

Bijlage

De basisformules voor een Samengedrukte Gnomonische Zonnewijzer met de twee uitgangsplaatsten op dezelfde meridiaan zijn vermeld in de bijlage bij het eerste artikel in ons bulletin, maar hier herhalen we die formules nogmaals.

Equations for a Compressed Gnomonic Sundial with focal latitudes φ_a and φ_b and a single meridian

$$\begin{aligned} \varphi_0 &= (\varphi_a + \varphi_b)/2 & d &= (\varphi_a - \varphi_b)/2 & R &> 0, \text{ an arbitrary constant} \\ \text{Focal Points } A &: (0, -R \sin d) & B &: (0, R \sin d) & & \text{(foot of vertical stile)} \\ x &= R \frac{\cos \delta \sin t}{\cos \varphi_0 \cos \delta \cos t + \sin \varphi_0 \sin \delta} & y &= R \cos d \frac{\sin \varphi_0 \cos \delta \cos t - \cos \varphi_0 \sin \delta}{\cos \varphi_0 \cos \delta \cos t + \sin \varphi_0 \sin \delta} \end{aligned}$$

Voor een Bipolar Azimuthal Equant Sundial worden de basisformules als volgt:

Bipolar Azimuthal Equant Sundial

Select constants $r > 0$ and $0 < k \leq 1$. $A: (0,0)$ Center of Hour Circle $B: (0, \pm r)$ Gnomon Foot

$$x = \frac{r \sin t \sin kt}{\sin t \cos kt \pm \sin kt (\cos \varphi \tan \delta - \cos t \sin \varphi)} \quad y = \frac{\pm r \sin t \cos kt}{\sin t \cos kt \pm \sin kt (\cos \varphi \tan \delta - \cos t \sin \varphi)}$$

Waar in deze formules $\pm$ voorkomt geldt het bovenste teken als $\delta \geq 0$ en het onderste teken als $\delta \leq 0$.

Met bovenstaande formules zijn alle zonnewijzers die uitgaan van twee breedtegraden op een zelfde meridiaan te berekenen.

In een addendum bij het tweede artikel van Fred Sawyer wordt nog dieper ingegaan op de wiskunde van de Bipolar Azimuthal Equant Sundial en daar wordt onder andere ook aangegeven hoe lang de gnomon moet zijn. Deze bijlage is hierna ook bijgevoegd.

Opgemerkt wordt dat de zonnewijzers die in Fred's bijlage zijn te zien, berekend zijn voor een breedtegraad van ongeveer 40° .

Bipolar Azimuthal Equant Sundial

Notes By Fred Sawyer

General Astronomical Equations (relating altitude, azimuth, latitude, declination, and hour angle)

$$\cos \alpha \cos z = \sin \varphi \cos \delta \cos t - \cos \varphi \sin \delta \quad (1)$$

$$\cos \alpha \sin z = \cos \delta \sin t \quad (2)$$

$$\sin \alpha = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos t \quad (3)$$

Given a rectangular coordinate system with the x-axis increasing to the east and the y-axis to the north, erect a straight gnomon of height g at the origin.

At any given moment, the coordinates of the end-point of the gnomon's shadow are as follows:

$$x = g \sin z / \tan \alpha = g \sin t / (\sin \varphi \tan \delta + \cos \varphi \cos t) \quad \text{from (2) and (3)} \quad (4)$$

$$y = g \cos z / \tan \alpha = g (\sin \varphi \cos t - \cos \varphi \tan \delta) / (\sin \varphi \tan \delta + \cos \varphi \cos t) \quad \text{from (1) and (3)} \quad (5)$$

General Set-Up

Now consider two gnomons with heights g_1 and g_2 placed respectively at a distance r_1 north of the origin and distance r_2 south of the origin. The end-points of the shadows of these gnomons are:

$$x_i = \frac{g_i \sin t}{\sin \varphi \tan \delta + \cos \varphi \cos t} \quad y_i = \frac{g_i (\sin \varphi \cos t - \cos \varphi \tan \delta)}{\sin \varphi \tan \delta + \cos \varphi \cos t} \pm r_i \quad (6)$$

Since these points are on the gnomons' shadows, we know that their bearings from their respective gnomons equal the solar azimuth. We now make the further requirement that:

$$\frac{x_i}{y_i} = \pm \tan t. \quad (\text{Let } i=1 \Leftrightarrow \delta \geq 0^\circ; i=2 \Leftrightarrow \delta \leq 0^\circ) \quad (7)$$

Combining equations (6) and (7) yields the following for the gnomon heights:

$$g_i = \frac{r_i (\sin \varphi \tan \delta + \cos \varphi \cos t)}{(1 \mp \sin \varphi) \cos t \pm \cos \varphi \tan \delta} \quad (8)$$

Now, combining equations (6) and (8) yields:

$$x_i = \frac{r_i \sin t}{(1 \mp \sin \varphi) \cos t \pm \cos \varphi \tan \delta} \quad y_i = \frac{\pm r_i \cos t}{(1 \mp \sin \varphi) \cos t \pm \cos \varphi \tan \delta} \quad (9)$$

We thus have:

$$\frac{x_i}{y_i} = \pm \tan t \quad \text{and} \quad \frac{x_i}{y_i \mp r_i} = \frac{\sin t}{\sin \varphi \cos t - \cos \varphi \tan \delta} = \tan z \quad (10)$$

Identifying the daily equant curves

The general parametric form of the curves is as follows (given correct values for a , b , c and parameter t):

$$x = \frac{c \sin t}{a \cos t + b} \Rightarrow a \cos t + b = \pm \frac{c}{x} \sqrt{1 - \cos^2 t} \quad y = \frac{\pm c \cos t}{a \cos t + b} \Rightarrow \cos t = \frac{by}{\pm c - ay}$$

$$\frac{aby}{\pm c - ay} + b = \pm \frac{c}{x} \sqrt{1 - \frac{b^2 y^2}{(c \mp ay)^2}} \Rightarrow \frac{b^2 x^2}{(c \mp ay)^2} = 1 - \frac{b^2 y^2}{(c \mp ay)^2} \Rightarrow (b^2 - a^2)y^2 \pm 2acy + b^2 x^2 - c^2 = 0$$

Reinserting the original expressions for a , b and c yields the central conics:

$$(\cos^2 \varphi \tan^2 \delta - (1 \mp \sin \varphi)^2) y_i^2 \pm 2r_i(1 \mp \sin \varphi) y_i + (\cos^2 \varphi \tan^2 \delta) x_i^2 - r_i^2 = 0$$

These curves are straight lines when $\delta = 0^\circ$: $y_i = \frac{\pm r_i}{1 \mp \sin \varphi}$.

Otherwise, they are either ellipses or hyperbolas symmetric about the y-axis. An ellipse results when the coordinates of the y^2 and x^2 terms have the same sign (positive or negative); otherwise the curve is a hyperbola. On dates other than the equinoxes, the specified coordinates will have the same sign provided the following holds:

$$\cos^2 \varphi \tan^2 \delta > (1 \mp \sin \varphi)^2 \Leftrightarrow \tan^2 \delta > \frac{1 \mp \sin \varphi}{1 \pm \sin \varphi} \Leftrightarrow |\delta| > 45^\circ \mp \varphi/2$$

For latitude 42° , both sets of curves are hyperbolas throughout the year, since by calculation we determine that an ellipse would result only when $|\delta| > 24^\circ$ for the north set of curves and $|\delta| > 66^\circ$ for the south set.

Determining The Gnomons' Heights

$$\frac{\partial g_i}{\partial t} = \frac{\mp r_i \sin t \tan \delta (1 \mp \sin \varphi)}{((1 \mp \sin \varphi) \cos t \pm \cos \varphi \tan \delta)^2} \quad \frac{\partial g_i}{\partial \delta} = \frac{\mp r_i \cos t (1 \mp \sin \varphi)}{(1 \mp \sin \varphi \pm \cos \varphi \tan \delta)^2 \cos^2 \delta}$$

From these equations we learn that on any given day (*i.e.* constant δ), the minimum gnomon height increases in the forenoon and decreases in the afternoon – a maximum is reached at noon. We can also conclude that the maximum height for any fixed time t occurs at the equinoxes. So the prescribed heights for the gnomons are those given by equation (8) when $t = \delta = 0^\circ$:

$$g_i = \frac{r_i \cos \varphi}{1 \mp \sin \varphi}$$

Sun Rise/Set Lines

$$x_i|_{t=\text{rise}} = \frac{\mp r_i \sqrt{\cos(\varphi - \delta) \cos(\varphi + \delta)}}{\sin \delta (1 \mp \sin \varphi)} \quad y_i|_{t=\text{rise}} = \frac{-r_i \sin \varphi}{1 \mp \sin \varphi}$$

To make the two rise/set lines coincide: set $r_2 = r_1(1 + \sin \varphi)/(1 - \sin \varphi)$. When this condition is satisfied, the gnomons also are equal in height and the rise/set points for days δ and $-\delta$ coincide, effectively ‘closing’ the day curves.

Summary Table

Case	General	Coinciding Rise/Set Lines Closed Day Curves, Equal Height Gnomons
Equinox Line	$y_1 = \frac{r_1}{1 - \sin \varphi}$	$y_1 = \frac{r_1}{1 - \sin \varphi}$
North Gnomon	$(0, r_1)$ with height $g_1 = \frac{r_1 \cos \varphi}{1 - \sin \varphi}$	$(0, r_1)$ with height $g_1 = \frac{r_1 \cos \varphi}{1 - \sin \varphi}$
Bipole Center	$(0,0)$	$(0,0)$
Rise/Set Lines	$y_1 = \frac{-r_1 \sin \varphi}{1 - \sin \varphi}$ $y_2 = \frac{-r_2 \sin \varphi}{1 + \sin \varphi}$	$y_{1,2} = \frac{-r_1 \sin \varphi}{1 - \sin \varphi}$
Equinox Line	$y_2 = \frac{-r_2}{1 + \sin \varphi}$	$y_2 = \frac{-r_1}{1 - \sin \varphi}$
South Gnomon	$(0, -r_2)$ with height $g_2 = \frac{r_2 \cos \varphi}{1 + \sin \varphi}$	$\left(0, -r_1 \frac{1 + \sin \varphi}{1 - \sin \varphi}\right)$ with height $g_2 = \frac{r_1 \cos \varphi}{1 - \sin \varphi}$

Generalizing The Equant Curves

What we have designed is essentially an azimuthal equant sundial; each of the day curves serves as an equant to convert the azimuthal motion of the shadow into uniform motion when viewed from the bipolar center of the circle. Unfortunately, this arrangement does not allow the sundial to indicate the time at all instants that the sun is above the horizon; some of the day/time intersection points are either at infinity or very far to the east or west of the center.

We can fix this situation by treating the dial simply as an equant dial – forgetting about the original motivation to design a compressed gnomonic dial. With this generalization, we require that for some constant k , we have

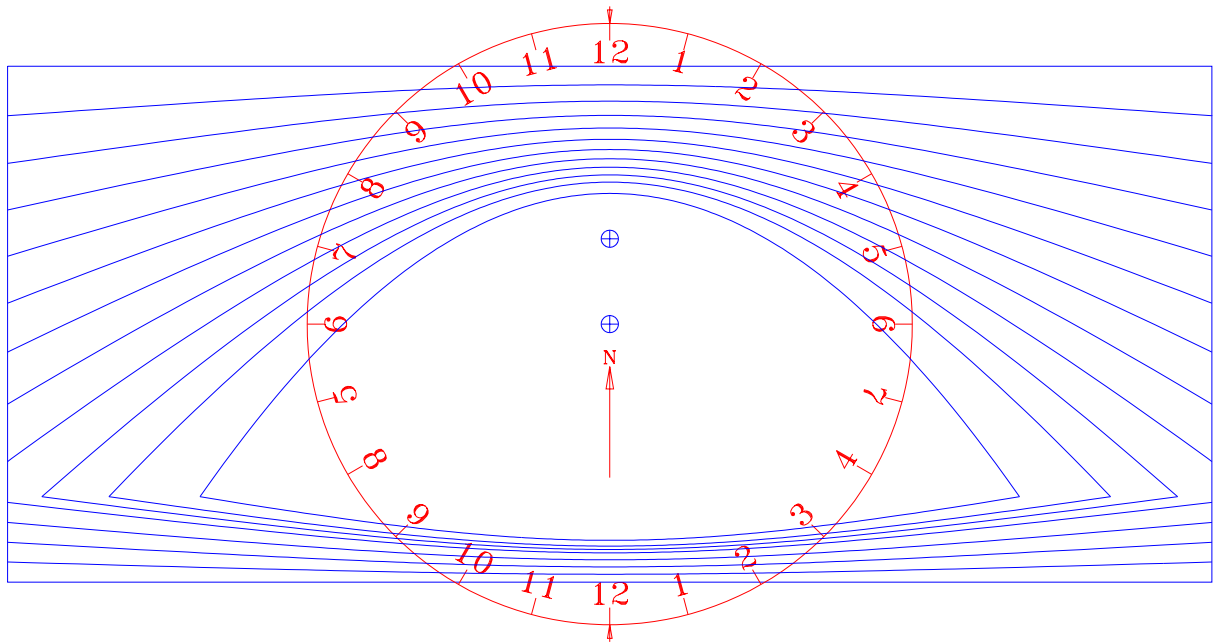
$$\frac{x_i}{y_i} = \pm \tan kt \quad \text{and} \quad \frac{x_i}{y_i \mp r_i} = \frac{\sin t}{\sin \varphi \cos t - \cos \varphi \tan \delta} = \tan z$$

Repeating the procedure outlined above yields the following equations:

$$g_i = \frac{r_i \sin kt (\sin \varphi \tan \delta + \cos \varphi \cos t)}{\sin t \cos kt \mp \sin kt (\sin \varphi \cos t - \cos \varphi \tan \delta)}$$

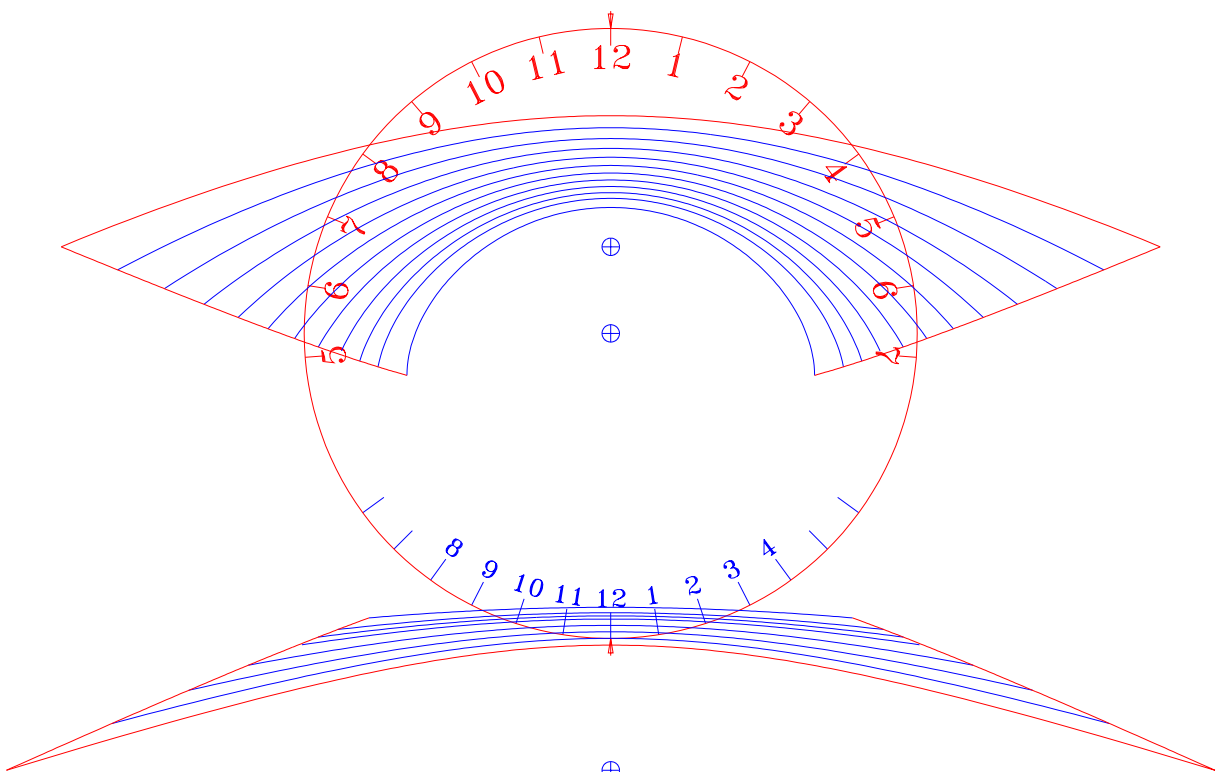
$$x_i = \frac{r_i \sin t \sin kt}{\sin t \cos kt \mp \sin kt (\sin \varphi \cos t - \cos \varphi \tan \delta)} \quad y_i = \frac{\pm r_i \sin t \cos kt}{\sin t \cos kt \mp \sin kt (\sin \varphi \cos t - \cos \varphi \tan \delta)}$$

By using a value of $k < 1$, we turn the equinox lines into curves and the entire range of sunlit hours can easily be shown on the dial face.



$\oplus$

$k = 1.0$

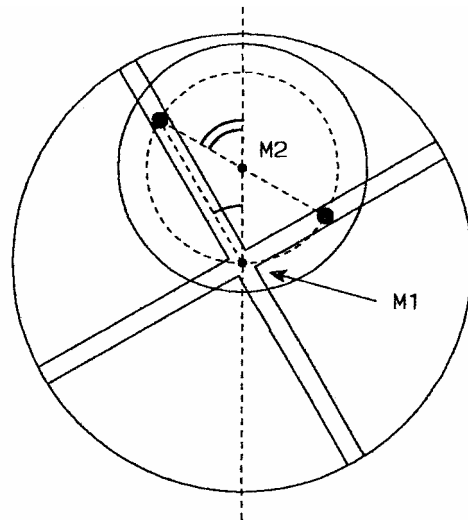


$\oplus$

$k = 0.9$ (upper) and $k = 0.6$ (lower)

Op de bijeenkomst van september 2005 presenteerde Gerrit Sasbrink een zonnewijzer met een urenschaal zoals we die bezigen op onze klokken. Daarvoor is een roterende overbrenging nodig tussen het op de zon te richten vizier en de uurwijzer in de verhouding 2 : 1 . Naar aanleiding hiervan vroeg Hans de Rijk ons eens na te denken over een mechaniek met die overbrengverhouding, niet m.b.v. tandwielen, maar gebaseerd op de meetkundige stelling die zegt dat bij een cirkel de omtrekshoeken half zo groot zijn als de overeenkomstige middelpuntshoeken.

Een mechaniek dat werkt volgens dit principe is "in doorzicht" afgebeeld in de bijgaande figuur. Het bestaat uit twee schijven, waarvan de een is voorzien van twee onderling loodrechte groeven waarvan de hartlijnen door de draai-as van de schijf gaan. Op de andere schijf staan in diametrale positie twee ronde pennen die glijdend passen in de groeven van de eerste schijf. De cirkel waarop deze pennen staan gaat door de draai-as van de schijf met de groeven. Dat is de streepjes-cirkel in de figuur. De as van een van de schijven wijst naar de toeschouwer, de andere wijst van hem af, naar achter het tekenpapier.



De cirkel waarop de stelling betrekking heeft is de streepjes-cirkel door de pennen. Bij het draaipunt M1 is een omtrekshoek aangegeven met een enkelvoudig boogje. De overeenkomstige middelpuntshoek bij M2 is aangegeven met een dubbel boogje.

Het mooie van dit mechaniek is dat, voordat de ene pen het laat afweten door de te kleine afstand tot M1, de andere pen het werk al heeft overgenomen op grote afstand van M1.

Ik heb een paar modelletjes gemaakt die gedeeltelijk zijn uitgevoerd in perspex om de beweging van de pennen in de groeven duidelijk zichtbaar te maken. Het werkt allemaal perfect.



De digitale zonnewijzer: Zonnewijzerpark Genk nr. 8

Frans W. Maes

Een platte zwarte doos, hoog aan een paal. Met recht een 'black box'. Die indruk kreeg ik bij mijn eerste bezoek aan dit wonderlijke instrument. Het was bewolkt, en niets wees erop dat hier een zonnewijzer stond opgesteld, of het moest de ondersteuning zijn, die wel op de hemelpool gericht leek. Bij de term "digitale zonnewijzer" denk je al gauw aan elektronica en computers. Maar van een elektrische aansluiting was niets te bespeuren. Was de stroom nog niet aangesloten? Wat zou er op dat zwarte scherm te zien moeten zijn?

Pas toen een volgend keer de zon scheen, bleek wat er werd bedoeld met de term "digitaal": de aanduiding van de tijd verschijnt in oplichtende cijfers, *digits* in het Engels (fig. 1). En als je even blijft staan kijken, doven de cijfers langzaam en maakt de tijd een stapje van vijf minuten, naar 3.30 dus in dit geval.



Fig. 1. De digitale zonnewijzer.

De zonnewijzer wees toen nog de plaatselijke tijd. Dat exemplaar is inmiddels gesneuveld en tijdelijk vervangen door één die zomertijd wijst. De definitieve versie zal weer zonnetijd wijzen, zoals de meeste zonnewijzers in het park. Het bereik is van 7.30 tot 4.30 uur.

De digitale zonnewijzer is uitgevonden door een driemanschap: Hans Scharstein, zijn zoon Daniel en diens collega Werner Krotz-Vogel. In 1994 verkregen zij een octrooi hierop [1]. En Genk genoot de wereldprimeur van dit intrigerende ontwerp.

Dit is de negende aflevering van mijn rondleiding langs de unieke, boeiende, interessante, maar soms ook raadselachtige objecten in het Zonnewijzerpark.

Ook de digitale zonnewijzer is een wereldprimeur, naast de kegelzonnewijzer die we onlangs bezochten. Maar deze is *hi-tech* en maakt een essentieel gebruik van de Wet van Snellius. Ook andere zonnewijzers die van optische hulpmiddelen gebruikmaken, passeren de revue.

Zie over het Zonnewijzerpark ook mijn website: <http://www.fransmaes.nl/genk/>.

Principe

De digitale zonnewijzer bestaat uit twee platen, evenwijdig aan elkaar. De eerste plaat, aan de zuidzijde, is voorzien van een regelmatig patroon van smalle, verticale spleten. Als de zon schijnt, valt hierdoor een hele reeks van streepjes zonlicht op de tweede plaat. Ook deze bevat spleetjes, die in feite verticale reepjes zijn uit de cijfers die moeten verschijnen. De reepjes van verschillende cijfers zijn door elkaar gemengd (fig. 2).

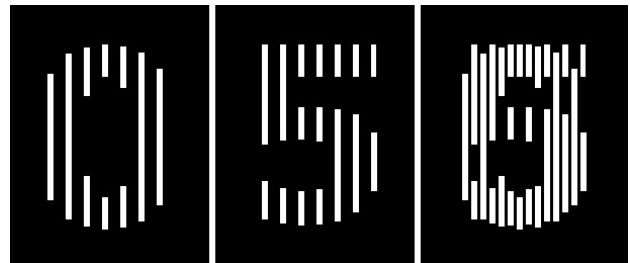


Fig. 2. Vereenvoudigde illustratie van het principe: verticale reepjes uit de cijfers 0 en 5 (links en midden) zijn door elkaar uit de tweede plaat gesneden (rechts).

Als de streepjes zonlicht die door de eerste plaat vallen hier overheen glijden, lichten achtereenvolgens de cijfers 0 en 5 op (fig. 3). Achter de tweede plaat is een melkglazen plaat aangebracht. Daardoor worden de smalle lichtstreepjes wat uitgesmeerd en kun je de cijfers tevens over een relatief grote hoek aflezen.

In werkelijkheid zijn in de rechterhelft van de tweede plaat, die de minuten toont, de 12 cijferparen 00, 05, 10, ... 50, 55 in versneden vorm ondergebracht. Voor het meest rechtse cijfer zijn dus zes nullen en zes vijven aan reepjes gesneden en vermengd. In fig. 4 zie je hoe fijn deze reepjes zijn.

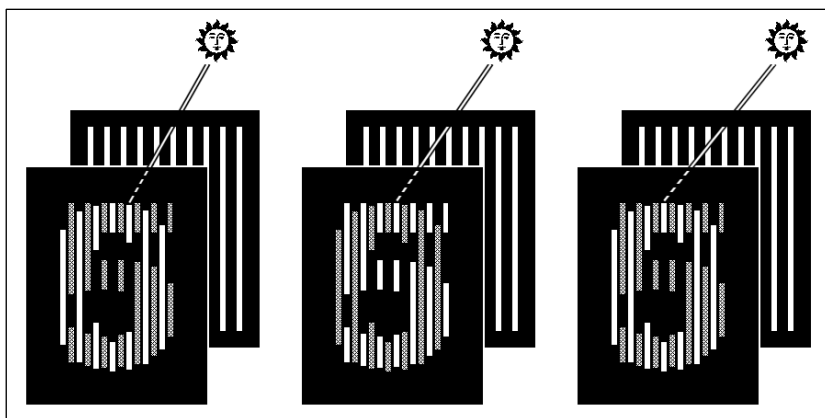


Fig. 3. Vereenvoudigde illustratie van het principe: achtereenvolgens laten de streepjes zonlicht die door de gleufjes in de eerste plaat vallen, de cijfers 0 en 5 in de tweede plaat oplichten. Kijk zo nodig door je oogharen om het verlichte cijfer te zien.

De spleetjes in de eerste plaat hebben een afstand van 7.14 mm en een breedte van 0.238 mm. Dit komt overeen met 20 (klok)minuten aan de urenkant en 2 minuten aan de minutenkant. De tweede plaat heeft aan de minutenkant op deze afstand 12 spleetjes van 0.595 mm breed liggen. Aan de urenkant heeft de tweede plaat 10 spleetjes van 0.714 mm. De afstand tussen de twee platen is 4 mm bij de uren en 40 mm aan de minutenkant. Buitenwerks meet de zonnwijzer 90 x 33 x 6 cm.

Het zal duidelijk zijn dat de patronen in de beide platen en hun onderlinge positionering een hoge graad van nauwkeurigheid vergen, willen de cijfers over het hele bereik van 9 uren gelijkmatig verschijnen en egaal verlicht worden, en dat ondanks hittegolf of poolwind. Dit is alleen mogelijk door het gebruik van *hi-tech* materialen en technieken.

Fig. 4. Detail uit fig. 1. Elk cijfer wordt door meer dan 20 verticale streepjes gevormd. Tussen elk tweetal streepjes zitten nog 11 andere. Je ziet hier de 0 van 3.30 uur al door de 5 schemeren.



Typologie: ploing of Chopin

De spleetjes in beide platen wijzen naar de hemelpool. In feite is elk spleetje in de eerste plaat een poolstijltje, en is hier dus sprake van een samenstel van zo'n honderd polaire zonnwijzertjes. Het bijzondere is natuurlijk de constructie van de tweede plaat, de eigenlijke wijzerplaat, die zo geprepareerd is dat de tijd er in cijfers verschijnt.

Is dit dan gewoon een meervoudige polaire poolstijlzonnewijzer? Ik vind van niet. Hier is sprake van een hoger organisatieniveau, wat een essentieel nieuw instrument heeft opgeleverd. Als ik de polaire zonnwijzer vergelijk met een strak gespannen snaar, die 'ploing' zegt wanneer je hem aantikt, dan is dit een piano, waarop je door de bijzondere rangschikking van vele snaren Chopin kunt spelen. Of een boogie-woogie. Want in plaats van cijfers zou je ook andere symbolen of figuren kunnen laten verschijnen.

Linearisatie dank zij Snellius

Het principe van deze zonnwijzer is betrekkelijk eenvoudig. Maar daarmee zou hij toch niet bruikbaar zijn. Waarom niet? Zoals gezegd, elk spleetje in de eerste plaat vormt de poolstijl van een polair zonnwijzertje. De spleetjes in de tweede plaat zijn in feite de tijdlijnen: 5-minuten lijnen op de rechter helft, uurlijnen links.

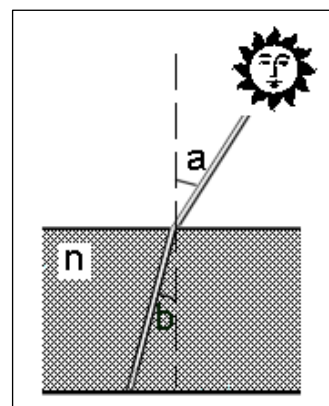
Maar de lijnen op een polaire zonnwijzer liggen vanuit het midden naar de zijkanten toe op steeds grotere afstanden, evenredig met de tangens van de uurhoek. En dat is met de tijdlijnen hier niet het geval: ze moeten op vaste afstanden liggen. Het gevolg zou zijn dat de zonnwijzer na de middag meer en meer voor zou gaan lopen, want de schuin invallende lichtlijntjes bereiken de betreffende tijdlijnen meer en meer te vroeg. En 's morgens zou hij achterlopen. Dat dat niet gebeurt, is te danken aan een gril van de natuur. Daarin schuilt het echte geheim van deze zonnwijzer.

De ruimte tussen beide platen is namelijk opgevuld met een transparant medium. De lichtstralen die door de spleetjes in de eerste plaat vallen, worden gebroken (fig. 5). Het verband tussen de hoeken α en β hangt af van de brekingsindex n van het medium, volgens de brekingswet van Snellius:

$$\sin(\beta) = \sin(\alpha) / n$$

De brekingsindex van lucht is 1.0, van water 1.33 en van glas en vele kunststoffen tussen 1.4 en 1.6. Hoe groter hoek α wordt, des te sterker is de breking en des te meer wordt het 'tangens-effect' tegengewerkt.

Fig. 5. Een lichtstraal valt op een transparant medium met brekingsindex n . De brekingswet van Snellius beschrijft het verband tussen de hoek van inval α en de hoek van uitbrede β .



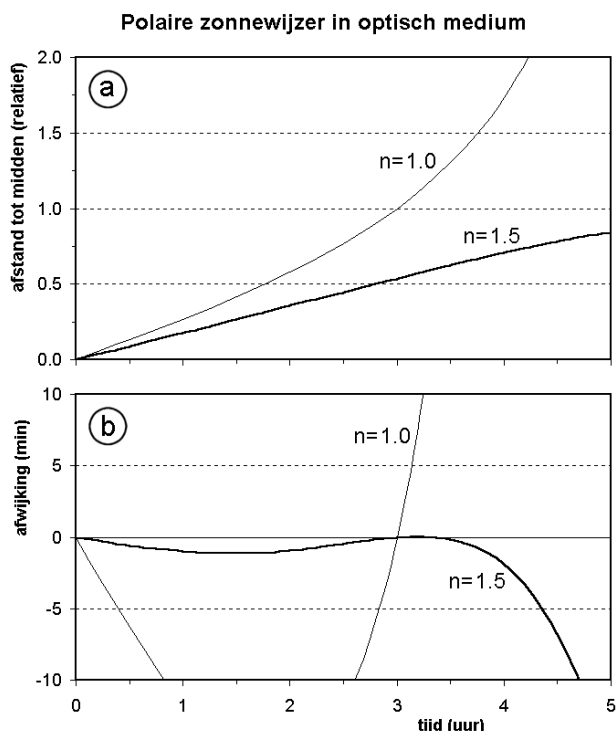


Fig. 6. a. Afstand van de uurlijnen van een polaire zonnenuijzer tot het midden van de wijzerplaat, uitgedrukt t.o.v. de stijlhoogte, in lucht (brekingsindex $n=1.0$) en perspex ($n=1.5$). b. Afwijking in minuten t.o.v. een lineaire tijdschaal met de 3-uur lijn als referentie.

In fig. 6a is grafisch weergegeven hoe de afstand van de tijdlijnen tot het midden van de wijzerplaat met de tijd toeneemt. Wanneer er perspex tussen de platen zit, blijkt deze relatie vrijwel exact lineair te worden! Wanneer de afstand tot de 3-uur lijn als referentiepunt wordt gekozen, blijkt de afwijking tot meer dan 4 uur ter weerszijden van het midden hooguit enkele minuten te bedragen; minder dan de tijdsvereffening meestal is (fig. 6b).

Het ontstaan

Meestal wordt een uitvinding door één persoon gedaan, maar de digitale zonnenuijzer is door een trio uitgevonden. Voor het huwelijk van Felix Scharstein, wetenschapper en kunstenaar, in 1994 zochten vader Hans (fysicus) en broer Daniel (wiskundige) een heel bijzonder cadeau. Een artikel van Ian Stewart in Scientific American van augustus 1991, getiteld *What in heaven is a digital sundial?* had hun belangstelling getrokken. Daarin lukte het Broeder Benjamin van de orde der Euclidische monniken om een digitale zonnenuijzer te maken met behulp van fractals.

Theoretisch wellicht mogelijk, maar praktisch niet uitvoerbaar. Hoe zou het dan wél kunnen? Oud-collega Werner Krotz-Vogel, eveneens fysicus, werd te hulp geroepen, en in een race tegen de kalender - de bruiloft was nog maar een half jaar weg - ontwikkelde het drietal een praktisch realiseerbare digitale zonnenuijzer, gebaseerd op een heel ander concept dan dat van Broeder Benjamin.

Het cadeau viel kennelijk in de smaak, want toen de digitale zonnenuijzer op de markt gebracht werd, raakte ook Felix bij het ontwerp betrokken. Vandaar dat ook hij op het informatiebordje (fig. 7) genoemd wordt. Deze en veel andere details vertelde Hans Scharstein mij toen we gastvrij ontvangen werden in zijn traditionele vakwerkhuis in de Eifel. Zo leerde ik daar dat de fraaie punt onderaan de steun in fig. 1 een resultaat is van een andere hobby: Hans is een fervent amateur-houtdraaiër. En we profiteerden van de gelegenheid om bijzondere zonnenuijzers in de omgeving op te zoeken (fig. 8).

Vijf exemplaren wereldwijd

Genk had de wereldprimeur van de *hi-tech* digitale zonnenuijzer. Die werd ingewijd op 20 juni 1998, bij de start van het project. Daarmee was Genk de Beierse hoofdstad München slechts vier dagen vóór. In het Deutsches Museum werd op 24 juni de *Sonnenuhrgarten* officieel geopend, waarin de ontwikkeling van de zonnenuijzer door de eeuwen heen aanschouwelijk gemaakt is door Yves Opizzo en Christian Tobin [2]. Ook de digitale zonnenuijzer maakt deel uit van deze permanente expositie.

Een derde exemplaar staat sinds de zomer van 2000 opgesteld bij het Stedelijk Museum van Keulen. Daarover vertelde Hans Scharstein, die verbonden is aan het Zoölogisch Instituut van de Keulse universiteit, mij nog een aardig detail. Het carnaval is een belangrijke gebeurtenis in het Keulse leven. De festiviteiten beginnen jaarlijks op 11 november om 11.11 uur 's morgens. Daarom telt

8 - Digitale zonnenuijzer

Type	: digitale zonnenuijzer
Ontwerper	: Werner Krotz, Daniel, Felix en Hans Scharstein (Duitsland)
Uitvoering	: Hans Scharstein (Duitsland)
Aflezing	: uren en minuten (om de 5 minuten) in ware plaatselijke zonnetijd

Ook dit is een heel bijzonder type zonnenuijzer. De benaming "digitaal" slaat enkel op het feit dat het zonne-uur op een digitale wijze wordt aangegeven. In de zonnenuijzer zit geen enkel bewegend stuk of enige elektronische component. De digitale uuraanduiding wordt alleen maar verkregen door de beweging van de zon (in feite gaat het om de omwenteling van de aarde om haar as, ten opzichte van de zon). De zonnestralen schijnen langsheen uiterst nauwkeurig aangebrachte strips op twee kunststofplaten die dicht tegen elkaar zijn geplaatst.

Fig. 7. Het informatiebordje bij de digitale zonnenuijzer.

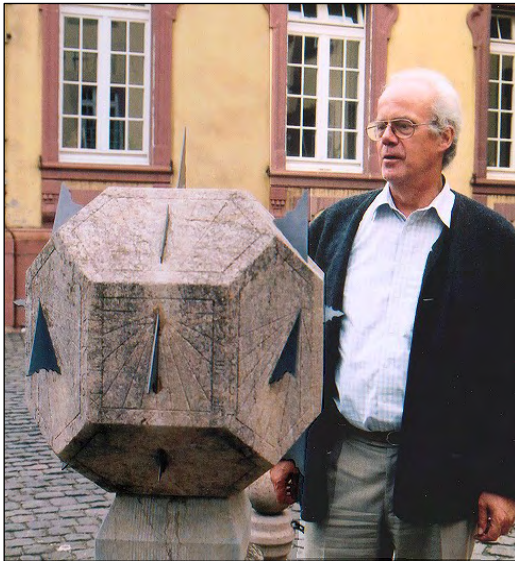


Fig. 8. Hans Scharstein bewondert het werk van een collega-zonnewijzerontwerper van drie eeuwen terug in het klooster Steinfeld (Eifel).

de Keulse zonnewijzer de minuten niet 00, 05, 10, 15, ..., maar 00, 05, 11, 15, ..., zodat hij op alle zonnige ochtenden eventjes 11.11 uur wijst.

In 2002 is in Amerika het vierde exemplaar verzezen, op het eiland Martha's Vineyard, voor de kust van de staat Massachusetts. Dan staat er sinds kort een in Daniel Scharsteins tuin in Middlebury, Vermont, en binnenkort verrijst er een in Santa Monica, Californië.

Het huiskamer-model

Scharstein c.s. hebben inmiddels ook een kleine uitvoering van de digitale zonnewijzer ontwikkeld, die in de vensterbank van een op het zuiden uitziend raam geplaatst kan worden, of met een zuignapje aan het glas gehangen wordt (fig. 9). Het afleesvlak meet slechts 3 bij 5 cm. Een echt hebbedingetje! Zie



Fig. 9. De huiskamer-versie van de digitale zonnewijzer. Aflezing op enkele minuten nauwkeurig: het getal 40 licht sterker op dan 30; het is dus tussen 12.35 en 12.40 uur.

de website [1] voor details. De resolutie is beperkt tot 10 minuten, waarvan de cijfers boven elkaar naast de uurscijfers verschijnen. Het voordeel is tweeledig: door vergelijking van de twee helderste minutenwaarden kan de tijd zelfs op minder dan 5 minuten geschat worden. Voorts wordt de onduidelijkheid vermeden bij de overgang tussen de minutenwaarden. Die kan bij de grote uitvoering optreden wanneer beide minutencijfers tegelijk veranderen. Als in fig. 1 het getal 25 langzaam vervangen wordt door 30, kan het eventjes moeilijk zijn te beslissen of het 20, 25, 30 of 35 minuten na 3 uur is.

Die onduidelijkheid is ook de reden dat de zonnewijzer zulke fraaie, geprononceerde cijfers gebruikt. Bij een digitale zonnewijzer zou je een uitlezing kunnen verwachten in de bekende 7-segment cijfers, zoals op een zakrekenmachientje. Maar als bijvoorbeeld de 4 door de 5 vervangen wordt, lijkt het mengsel even op een 6, en dat is niet zo handig. De karakteristieke cijfers voorkomen die verwarring.

Andere 'digitale' zonnewijzers

Sommige uitvindingen hangen kennelijk in de lucht en worden meerdere keren onafhankelijk van elkaar gedaan. De Amerikaan Bob Kellogg ontwierp eveneens in 1994 een 'samengestelde polaire zonnewijzer', die net zo werkt als die van Scharstein c.s. [3]. De minutencijfers verschijnen echter onder de uurscijfers. De resolutie is 10 minuten en het bereik is 2 uur ter weerszijden van het midden. Kellogg schreef onlangs een uitgebreid overzichtsartikel over digitale zonnewijzers [4].

Verscheidene andere zonnewijzerontwerpen tooien zich met de aanduiding 'digitaal', in de zin dat de zoncijfers projecteert. Het oudste is een ontwerp van de Amerikaan John Thew, gepatenteerd in 1960. Zijn model is nog steeds in de handel en siert onder andere mijn tuin (fig. 10). De uurscijfers zijn uitgespaard in de equatoriale ring. De tijd wordt afgelezen op de verticale lijn, in feite de poolstijl, op de stervormige wijzerplaat. Ik noem dit type een 'geïnverteerde hoepelsfeer': in plaats dat de schaduw van de poolstijl op de urenring valt, valt het licht door de urenring op de poolstijl. Een aardig detail van dit model is dat de cijfers in de band naar opzij smaller worden, zodat ze ongeveer even breed op de wijzerplaat geprojecteerd worden als de cijfers in het midden. Voorts is de band wat groter dan 180°, zodat je hem wat kunt verschuiven om zonnetijd, kloktijd of zomertijd in te stellen. Helaas is de oversteek niet genoeg om bij ons aanwijzing in zomertijd te kunnen instellen.

De Thew-zonnewijzer is ook een van de modellen in *The Great Sundial Cutout Book* van Robert Adzema en Mablen Jones [5], overigens zonder vermelding van zijn oorsprong. Maar daaraan maakte ook Thew zich al schuldig, want zijn 'uitvinding' werd twee



Fig. 10. Het ontwerp van John Thew wordt nog steeds op de markt gebracht door de firma Whitehall, veelal onder de naam Sunclock.

eeuwen daarvoor al beschreven door Lalande, zoals Fred Sawyer signaleerde [6].

Een verfijndere versie, met ingebouwde correctie voor de tijdsvereffening, is ontworpen door Dietrich Ahlers uit Bremen [7]. Deze haalt een nauwkeurigheid van 1 à 2 minuten (fig. 11).

De aflezing ontkoppelen met glasvezels

De Amerikaanse firma HinesLab brengt een ontwerp op de markt onder de wel erg pretentieuze titel "de eerste digitale zonnewijzer ter wereld" [8]. Deze bestaat uit een bouwtekening met aanvullende informatie van - in principe - een equatoriale zonnewijzer. Het zonlicht valt door spleten op de uiteinden van glasvezels (*optic fibers*), die zo uitgesplitst worden dat ze cijfers in de vorm van een 7-segment display doen oplichten. Bij de wisseling van sommige cijfers kan dus een verwarrende

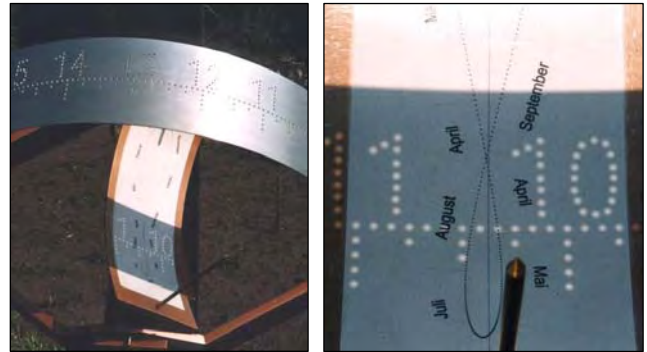


Fig. 11. De digitale zonnewijzer van Dietrich Ahlers uit Bremen. Links: De wijzerplaat is gekromd om de cijfers door het jaar heen even groot te houden. Met het staafje onderaan wordt hij op de zon gericht. Rechts: De urenring heeft gaatjes per 5 minuten en markeringen per kwartier en half uur. De tijdsvereffeningslus is opgebouwd uit stipjes per dag. Het is hier 10.20 uur op 30 april of 10.27 uur op 13 augustus. Foto's van [7].

aflezing ontstaan, zoals hierboven uiteengezet. De resolutie is 10 minuten.

Zonnewijzers die met behulp van glasvezels de aflezing naar elders verplaatsen en daarmee de ontwerper vrijheid geven om de vorm van de aflezing naar zijn hand te zetten, zijn er wel meer. Al in 1974 liet Iwan Kahn (Zwitserland) een instrument zien dat hiervan gebruikmaakte [9].

De bekendste is die in de Jardin des Halles in Parijs (fig. 12), ontworpen door de wiskundige François Dandrel en vormgegeven door de beeldhouwer Henri de Miller in 1988. Zonlicht valt door drie polair lopende gleuven in een 2.5 meter hoge bronzen 'monoliet' op de uiteinden van bundels glasvezels. De gleuven bestrijken samen de hele zonnedag. De glasvezels vervoeren het zonlicht naar een reeks 'oogjes' onder een langgerekte betonnen golf. De golf rijst in de ochtend geleidelijk op, bereikt zijn hoogtepunt in de middag en ebt in de avond weer weg. De kam van de golf is zo vormgegeven dat de



Fig. 12. De glasvezel-zonnewijzer in de Jardin des Halles in Parijs. Het zonlicht valt door gleuven in de monoliet rechts op glasvezels, die naar de kwartier-punten net onder de rand van de golf links lopen. Op de halfronde bank rechts van de monoliet staat o.a. een grafiek van de tijdsvereffening. Op de achtergrond de Beurs met de kolom van de Médicis, waaraan ooit de uurvlakzonnewijzer van Pingré zat [10].

zon nooit het bijbehorende oogje kan verblinden. Er is een oogje per kwartier, van 7.00 tot 22.30 uur. Door interpolatie van de lichtsterktes in naburige oogjes kan een nauwkeurigheid van enkele minuten bereikt worden. De tijd loopt - onverwacht - van rechts naar links, tegen de zon in.

Andere glasvezel-zonnewijzers, elk met hun inventieve details, zijn die van W.G. Benoy en van Mike Shaw, beide uit Engeland [11].

Andere optische effecten waarvan gebruikgemaakt is voor het bouwen van zonnewijzers zijn de polarisatie van de hemel, holografie en reflectie tegen concentrische ringen. Een voorbeeld van dat laatste is een cd. Als je die in de zon houdt en loodrecht op het centrum kijkt, zie je een kleurige lichtstreep die naar de zon wijst. Hiermee kun je naar believen een azimuth-, een equatoriale of een hoogtemetende zonnewijzer maken [12].

Vinger-zonnewijzers

De eerste betekenis van 'digitaal' die de Dikke van Dale geeft is: op de vingers betrekking hebbend. Daarin zien we de Latijnse afkomst van dit woord: *digitus* is vinger. En via het tellen op je vingers is de tweede betekenis ontstaan: cijferverwerkend.

Inderdaad kun je je hand ook als zonnewijzer gebruiken. Fred Sawyer & Mario Arnaldi diepten uit oude literatuur verscheidene methoden op, soms met gebruikmaking van een stokje of strootje als schaduwgever (fig. 13), of van beide handen samen [13]. En Karen Deal Robinson beschreef hoe ze met haar handen een universele equatoriale ringzonnewijzer nabootst [14].

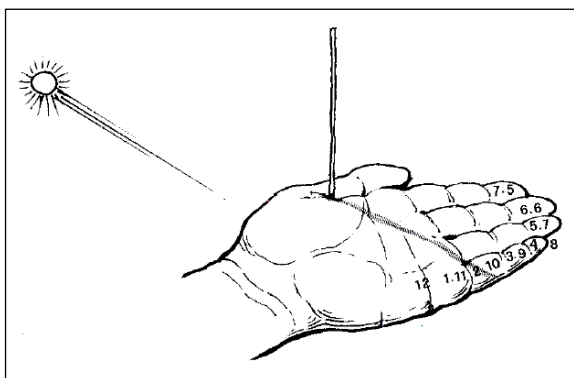


Fig. 13. De hand als horizontale zonnewijzer. Uit [13].

Ik moet bekennen dat ik niet uitgeprobeerd heb hoe nauwkeurig deze methoden zijn, voorzover ik de beschrijving al kon volgen. Maar je moet ze niet gebruiken om de trein te halen, lijkt me...

Besluit

Ik besluit met de enige écht digitale zonnewijzer die ik ken (fig. 14). Die zag ik op de tentoonstelling *Schaduw van de tijd. Zonnewijzers in Limburg*, zomer 2000 in het Stedelijk Museum Stellingwerff-



Fig. 14. De digitale zonnewijzer van Willy Leenders op een tentoonstelling in Hasselt. Ook zonder zon is er zonnewijzertijd, dankzij de computer.

Waardenhof in Hasselt. Hij is geprogrammeerd in Excel door Willy Leenders uit Hasselt.

Referenties

- [1] Website <http://www.digitalsundial.com> van Digital Sundials, waarop o.a. het patent.
- [2] Website <http://www.deutsches-museum.de/ausstell/dauer/zeitmess/sonne.htm>. Het museum geeft ook het gidsje *Sonnenuhrgarten, Führer durch die Ausstellung*, 1999, uit.
- [3] Robert L. Kellogg, A true digital sundial, NASS Compendium 2 nr. 3, 1995, p. 4-10.
- [4] Robert L. Kellogg, Digital sundials in review, NASS Compendium 11 nr. 2, 2004, p. 1-10 en nr. 3, p. 1-10.
- [5] Robert Adzema & Mablen Jones, The great sundial cutout book, Hawthorn Books, New York 1978.
- [6] Fred Sawyer, J.G. Thew's patented sundial, NASS Compendium 1 nr. 2, 1994, p. 18-19. Aansluitend (p. 19-20) de Engelse vertaling van het artikel van Lalande uit 1757.
- [7] Website <http://planetarium.hs-bremen.de/planetarium/astroinfo/sonnenuhren/digital.htm> van het Olbers Planetarium in Bremen.
- [8] Website <http://www.hineslab.com/DigitalSundial.html>.
- [9] Melding van Marinus Hagen in het Bulletin van de Nederlandse Zonnewijzerkring 16, 1983, p. 827.
- [10] Frans W. Maes, De grote uurvlakzonnewijzer: Zonnewijzerpark Genk nr. 10, Bulletin van de Nederlandse Zonnewijzerkring 2004 nr. 1, p. 25-29.
- [11] W.G. Benoy, A remote reading sundial, BSS Bulletin 1989 nr. 2, p. 16-18. Mike Shaw, A remote reading sundial using fibre optics, BSS Bulletin 13 nr. 2, 2001, p. 67-68 en zijn website <http://homepage.ntlworld.com/jmikeshaw/>.
- [12] Mario Catamo & Cesare Lucarini, Light as a shadow - sundials without gnomons, NASS Compendium 6 nr. 3, 1999, p. 19-22.
- [13] Fred Sawyer & Mario Arnaldi, Digital sundials - time at your fingertips, NASS Compendium 7 nr. 3, 2000, p. 18-23.
- [14] Karen Robinson, A "digital" universal ring dial - more time at your fingertips, NASS Compendium 9 nr. 1, 2002, p. 29-30. Nederlandse vertaling: Fer J. de Vries, Karen's hand zonnewijzer, Bulletin van de Nederlandse Zonnewijzerkring 2002 nr. 1, p. 5-8.



Meer dan alleen een zonnewijzer...

Jacob Borsje

Om maar met de deur in huis te vallen, het betreft hier de twee zonnewijzers van de Fam. Max uit Goes, om precies te zijn, dochter Elly en schoonzoon Nico van de ook voor De Zonnewijzerkring te vroeg ontvallen stimulator en leermeester Marinus Hagen.

Marinus maakte deze zonnewijzers in 1976 voor het vroegere huis van zijn dochter en schoonzoon aan de Schipperswegeling 12 in Goes.

De ene en grootste zonnewijzer heeft de vorm van een piano, (55 x 47 x 1,2 cm) terwijl de andere, kleinere zonnewijzer (31 x 20 x 1,2 cm) het complement is van de pianozonnewijzer en een schelpachtige vorm heeft. De zonnewijzers geven beide de tijd in M.E.T. aan.

De pianozonnewijzer geeft de tijd aan tot I uur (13) in halve uren, daarna in kwartieren tot II uur (14) en de resterende tijd om de 5 min. (tot en met 2 uur 50 min). Op deze zonnewijzer is ook de 12-uurlijn aangebracht in rood voor de middelbare zonnetijd.

De complementaire zonnewijzer geeft de tijd aan van half 3 tot 9 uur, al zal dit laatste uur nooit beschenen kunnen worden. Hier zijn de cijfers aangegeven in het Arabisch, dit in tegenstelling tot de pianozonnewijzer waar de cijfers zijn aangegeven met Romeinse cijfers.

Complementair wil zeggen dat deze zonnewijzer gemaakt is uit het overgebleven plankje waaruit de pianozonnewijzer is gezaagd, maar complementair wil hier ook zeggen dat de zonnewijzers qua plaatsing recht tegenover elkaar komen te staan; ze kijken elkaar als het ware recht in de "stijl".

De muurdeclinatie van de pianozonnewijzer = -49° , dus iets door het zuidoosten heen.

De muurdeclinatie van de complementaire zonnewijzer = 131° , dus bijna noordwest.

Bij de pianozonnewijzer is de stijl uitgezaagd in de vorm van een viool, waarbij de strijkstok dienst doet als stijl.

De complementaire zonnewijzer heeft als stijl de vorm van een halve pijl met daarin uitgezaagd de tekens van de dierenriem van Elly en Nico (Waterman en Ram).

Deze prachtige zonnewijzercombinatie van piano en viool is ontsproten uit het brein van Marinus Hagen, ingegeven door het simpele feit dat zijn dochter pianolerares en zijn schoonzoon violist is. Welaan, een zonnewijzer was geboren.

Nu wonen ze aan de Vogelzangsweg 19 in Goes.

Maar omdat het huis hier anders is gesitueerd (praktisch op het zuiden) en ze toch de oude muurafwijking van 49° Oost wilden handhaven (om de herinnering aan de door Marinus gemaakte zonnewijzers hoog te houden) is de pianozonnewijzer op de zuidoosthoek van de muur bevestigd.

De zonnewijzer behoudt zo zijn karakteristieke vorm en uurlijnen en hij is van de weg af goed te zien, Alleen jammer dat in de straat éénrichtingverkeer van toepassing is. Als automobilist kom je nu van achter aanrijden en voor je het weet ben je er dan voorbij gereden.

Lopend of met de fiets is hij wel goed te zien.

Voor de complementaire zonnewijzer is nog geen definitieve standplaats gevonden in de tuin.

De zuidoosthoek (qua plaatsing de beste plek voor deze zonnewijzer) van de tuin wordt nl. begrensd door een schutting met begroeiing, waardoor bevestiging daar niet goed mogelijk is. (Misschien is gewoon plaatsing tegen een vrijstaande paal in de tuin een suggestie.)

Dit bovenstaande even ter inleiding, want begin mei werd ik benaderd door onze voorzitter Dik de Groot, die mij vroeg of ik zin en tijd had om een paar(!) zonnewijzers op te knappen, want er stond een zonnewijzerexcursie naar de provincie Zeeland voor de deur en deze zonnewijzers werden in de route opgenomen.

In het verdere gesprek kwam naar voren dat het de twee zonnewijzers van de fam. Max waren, gemaakt door Marinus Hagen in 1976. Mijn hart begon sneller te kloppen.

In die tijd (1976) wist ik zelfs nog helemaal niets van zonnewijzers af, ik begreep niet eens hoe of ze werkten. Die kennis kreeg ik pas (o.a. van Marinus en anderen) nadat ik in 1983 lid was geworden van de Zonnewijzerkring.

Marinus heeft mij toen helemaal op weg geholpen en het licht (en de schaduw) laten zien.

Zonder andere leden te kort te doen kan ik zeggen dat Marinus een vraagbaak was voor velen, altijd bereid te helpen en uit te leggen, of zelfs al antwoord gaf op vragen die ik nog niet eens gesteld had.

Ik was zeer op hem gesteld en ik had dan ook het gevoel dat het wederzijds was.

Ik vond het dan ook een grote eer, vooral omdat ik vroeger al met veel belangstelling naar foto's van deze pianozonnewijzer had gekeken omdat ik die zo mooi vond, zo leuk bedacht ook, zelfs het bankje (15 x 5 x 1,2 mm) met de tijdvereffening ontbrak niet, – en dat er nu aan mij gevraagd werd om deze zonnewijzers op te knappen dat vond ik erg leuk, en nu kon ik ze ook eens van dichtbij bekijken en bewonderen.

Het was dan ook een uitdaging voor mij om deze zonnewijzers te restaureren en Marinus zou er het volste vertrouwen in hebben was toen mijn gedachte.

Ik heb dan ook de uitdaging aangenomen.

Op een zaterdagavond kwamen Elly en Nico bij ons thuis in Molenaarsgraaf met de twee zonnewijzers, waaraan al lichte pogingen om de zonnewijzers te herstellen zichtbaar waren.

Ook werd een schaalpje met afgebroken snippers watervast multiplex waar de zonnewijzer van was gemaakt overhandigd, voor de kleuren.

De avond is in een heel fijne sfeer verlopen met veel verhalen over Marinus, die ook eens bij mij thuis is geweest, samen met Mevr. van Cittert.

Elly was blij verrast om al die verhalen over haar vader te horen en ook zij had er dan ook het volste vertrouwen in dat de zonnewijzers weer up to date werden.

De volgende dagen heb ik gebruikt om de zonnewijzers nader te bestuderen.

Allereerst moest ik ze in kaart c.q. tekening brengen en er ook foto's van maken, want eerder kon ik er niet aan beginnen, want dan had ik geen gegevens meer.

Enkele Romeinse cijfers heb ik bijgemaakt op de computer in CorelDraw en in de calque afdruk verwerkt.

Beide zonnewijzers met de beschikbare gegevens die achterop de zonnewijzers stonden m.b.v. het zonnewijzerprogramma ZW2000 doorgerekend, en wat bleek: de 5-min lijntjes ná de II-uurslijn zaten er toch een beetje naast, maar ik heb me laten vertellen dat dat gekomen is toen Marinus bij de verdeling van het vlak, de zonnewijzer volkomen wilde benutten en nog wat mooier wilde verdelen door er die 5-minuten lijntjes bij te tekenen!

Door uitvergroten van de afbeeldingen uit het boekje van Schumacher deel 2 kon ik door opmeting en schaal aanpassing de originele (foutieve) lijnen van Marinus weer terug halen.

Deze lijnen heb ik uit respect voor Marinus gewoon weer overgenomen op de gerestaureerde zonnewijzer. (Op die tijdstippen kan men de tijd toch al niet meer goed aflezen.)

Sommige uurlijnen waren al helemaal verdwenen omdat Nico deze al had weggeplamuurd en geschuurd.

Bij het spiegelen van de complementaire zonnewijzer heb ik de hulp van Fer de Vries toch maar weer even ingeroepen, want mijn lijnen klopten niet als ik ze spiegelde, maar het bleek dat ik spiegelde om de verkeerde as; vandaar dat ik er niet uitkwam. Want als men precies om de horizontale as van het uurlijnen patroon spiegelt, vallen de substijlen op elkaar en natuurlijk ook de uurlijnen.

De achterzijde van de zonnewijzers was rijkelijk voorzien van aantekeningen en gegevens die Marinus er op had geschilderd en die wilde ik ook zo authentiek mogelijk weer overbrengen om geheel de "stijl" van Marinus te handhaven. In feite heb ik dus een soort fraude of valsheid in geschrifte gepleegd!

Met een kleurenwaaier zijn de verschillende kleuren bepaald van het origineel.

De complementaire zonnewijzer begon aan de stijlbasis wat te roesten. Verder zag de stijl er nog aardig uit. Het vlak zelf moest geplamuurd worden om hem weer mooi glad en vlak te krijgen. Dus veel plamuren, schuren, gronden en weer schuren enz. enz.

Aan de viool zaten twee bevestigingsbeugels gelast. Omdat deze beugels niet rondom gelast waren is het tussen viool en beugel gaan roesten door binnendringende regen en vocht.

Eén beugel was al 5 mm door het roesten uitgezet, hierdoor trok hij de hele vioolstijl (strijkstok) krom.

Ik heb me laten vertellen dat 1/10 mm ijzer 1 mm roest geeft, dus er was al een ongeveer een halve mm aan ijzer verdwenen.

Met behulp van een los zaagblad heb ik de roest tussen viool en steun uitgezaagd en geschrapt tot het blanke ijzer weer zichtbaar werd. De ontstane ruimte is goed met ijzermenie behandeld en nat tegen elkaar aan gedrukt in de bankschroef, waardoor de stijl ook vanzelf weer recht kwam te staan en de ruimte tussen de viool en steun werd geminimaliseerd.

Op deze manier werd het metaal weer goed geconserveerd en kan het er weer jaren tegen.

Op de voorzijde van de viool kwamen ook al roestplekken door de verf naar buiten zo langs de uitgezaagde randen van de f-gaten. En bij de overgang van viool naar het T-vormige verbindingstukje waar de strijkstok aan vast zit.

Ook hier is de roest weggeschuurd en met ijzermenie behandeld, waarna het opnieuw in de verf is gezet.

In de bevestigingsgaten van de pianozonnewijzer, en daar waar de viool bevestigd was, was het hout gaan rotten door het water dat langs de draadeinden zó in het hout liep. Door het rotte hout eruit te steken en opnieuw te plamuren kreeg de zonnewijzer zijn gladde voorfront weer terug.

Ik heb Nico dan ook aangeraden R.V.S. draadeinden te gebruiken voor bevestiging.

Het rotten zal niet voorkomen kunnen worden, maar de bruine roeststrepn blijven in ieder geval weg, want dat maakt een zonnewijzer er ook niet mooier op.

Het bankje dat bij de pianozonnewijzer hoort (ook een stukje dat is overgebleven uit de grote plaat) is ook helemaal opnieuw geschuurd en geschilderd, met een augurkenprikker, (zie verderop in dit verslag). Het geeft de tijdvereffeningskromme weer (rood geschilderd) in de loop van het jaar, verdeeld over de 12 maanden.

Na al deze voorbereidingen begon het echte werk: het reconstrueren van alle lijnen en uurscijfers, de viool weer in de oorspronkelijke kleuren schilderen, en de verhalen op de achterzijde in dezelfde geest aanbrengen zoals Marinus ze er opgeschilderd had.

Om de uurlijnen aan te kunnen brengen maakte ik gebruik van de calque waarvan ik kopieën maakte en bij deze kopieën sneed ik de uurlijnen met een scalpelmessje eruit, waarna ik deze kopie op het zonnewijzervlak situeerde en met plakband vastplakte.

Met inktpunten werden zo de grenzen van de uurlijnen en de cijfers aangegeven zodat na het weghalen van de "mal" het silhouet van de lijnen en cijfers zichtbaar bleef.

Hierna afplakken met schildersplakband waarna d.m.v. tamponneren de verf kon worden aangebracht.

De verf even laten aantrekken en daarna gauw het plakband verwijderen door het plakband *proefondervindelijk* onder een bepaalde hoek los te trekken, anders bestaat de kans dat het verfrandje erg gaat rafelen of, nog erger, de hele verf komt mee als deze al te droog is.

De uurscijfers idem dito: eerst kopiëren van de calque en dan uitsnijden, waarbij goed moet worden opgelet wat er uitgesneden moet worden en wat niet.

Ook hier werden de grenzen aangegeven met een inktpen, waardoor de contouren zichtbaar bleven.

Het verven van deze uurscijfers was echter een ander probleem dat ik moest zien op te lossen.

Na veel proberen met kwastjes met enkele haren tot een stalen haakje van een gordijn, een spijker, haar van een bezemsteel, kwam ik uit op de "augurkenprikker".

Het puntje werd in de verf te gedoopt waarbij een minimale hoeveelheid verf in de vorm van een heel klein druppeltje aan het puntje bleef hangen.

Zodra het druppeltje de zonnewijzerplaat raakte vloeide het uit. Met het puntje van de prikker kon ik zo de verf naar de gewenste hoekjes en langs de lijntjes trekken.

(Ik weet nog uit mijn jonge (?) jaren dat mijn fietsenmaker een z.g. *biezentrekker* had waarmee hij dunne lijntjes op het frame kon maken, maar ik zou niet weten hoe daar aan te komen. Tegenwoordig is het allemaal tape wat ze gebruiken.)

Het verven met zo'n prikker vergde nogal wat inspanning, veel geduld en geen beverige vingers.

Het ging natuurlijk wel eens mis, een te grote druppel of zo, of ik schoot door, maar een doek met een klein beetje terpentijn deed dan wonderen; met één strek was de verf er weer af, en doordat het patroon uit inkt bestond werd dat niet weggeveegd en kon ik zó weer opnieuw beginnen.

Het was dus zaak om een zo klein mogelijk druppeltje aan het prikkertje te krijgen, (elke keer het puntje met een doek afvegen anders werd de druppel op den duur te groot), naar de plaats van bestemming brengen, zodra de druppel het vlak raakte de prikker gelijk in de goede richting bewegen, dat voorkomt uitvloeien in een te grote druppel.

Per druppeltje was ik dan enkele millimeters verder, een monnikenwerk dus.

Maar ik wist dat Marinus als het ware over mijn schouder mee stond te kijken en ging dan ook gemotiveerd verder.

Op de achterzijde van de zonnwijzer kon ik na het verven, als ik er onder een bepaalde hoek naar keek, de namen en getallen nog licht onderscheiden.

Met behulp van foto's van de achterzijde (wat is zo'n digitale fotocamera dan toch handig) kon ik vrij goed alle benamingen weer op de juiste plaats schrijven.

Na voltooiing (het waren toch heel wat uurtjes bij elkaar) was het resultaat er dan ook naar.

Elly Max heeft de zonnwijzers bij mij thuis opgehaald; ze vond ze prachtig geworden.

Het was voor mij dus meer dan alleen maar deze zonnwijzers opknappen: het was ook een eerbetoon aan een man die veel voor mij heeft betekend.

Ook aan zijn dochter en haar man, heb ik na deze restauratie een dankbare en fijne herinnering overgehouden.

In een e-mail aan mij schreef Nico dat de zonnwijzers prachtig en stijlvol gerestaureerd waren en dat, toen hij hem ophing, het wel leek of het een stap terug in de tijd was; alleen nu stond Elly er bij i.p.v. zijn schoonvader.

Mooier compliment kon ik niet krijgen.

Nico Max heeft de zonnwijzers gauw opgehangen zodat bij de excursie van 18 juni 2005 ze weer in al hun glorie te bewonderen waren.

Gezien de leuke reacties tijdens de excursie in Zeeland is de restauratie goed gelukt.

Heel veel dank aan Elly en Nico voor het vertrouwen dat ze in mij hebben gesteld.

Ik vond de zonnwijzerexcursie naar Zeeland een goede aanleiding om dit verhaal te vertellen.

J.B.12-9-2005



Voor meer afbeeldingen zie de kleuren-bijlage.

7 november 2005

In maart 2005 heeft Fred Sawyer¹⁾ een artikel gepubliceerd over een nieuw type zonnewijzer die gebaseerd is op een al bestaande kaartprojectiemethode. In ons bulletin van september 2005 heeft Fer de Vries²⁾ naar aanleiding daarvan een artikel geschreven. Fred noemt deze zonnewijzers de **compressed sundials**.

In essentie komt het erop neer dat er sinds lange tijd een kaart bestaat waarbij voor twee locaties geldt dat deze onder het juiste azimut gezien gemeten worden op de kaart. Fred maakt hiervan gebruik en stelt een zonnewijzer samen met twee loodrechte schaduwwerpers die dus, indien geijkt, het azimut van de zon aangeven. Door de uurlijnen en datumlijnen juist te kiezen kan een zonnewijzer ontworpen worden voor twee verschillende geografische plaatsen met verschillende tijdsystemen.

Voor dit type zonnewijzer geldt :

1. De zonnewijzer wordt ontworpen voor twee verschillende locaties
2. De oriëntatie van de zonnewijzer is verschillend voor de beide schaduwwerpers
3. De zonnewijzer heeft schaduwwerpers die loodrecht op het zonnewijzerblad staan
4. De tijdsystemen zijn lokaal of middelbaar. Klokkentijd geeft tijdvereffeningslussen in de zonnewijzer

Geïnspireerd door Fred's bijdrage is in te zien dat een vergelijkbare zonnewijzer is samen te stellen waar deze beperkingen niet voor gelden. Dus een zonnewijzer waarvoor geldt:

1. Elke combinatie van locaties is mogelijk (dus ook één locatie)
2. Elke oriëntatie van het zonnewijzerblad is mogelijk voor beide schaduwwerpers (dus ook dezelfde oriëntatie)
3. Elke combinatie van rechte schaduwwerpers is mogelijk (dus ook met twee rechte werpers onder verschillende hoeken en verschillende oriëntatie)
4. Elke combinatie van tijdsystemen is mogelijk (dus ook klokkentijd waarbij geen tijdvereffeningslussen ontstaan)

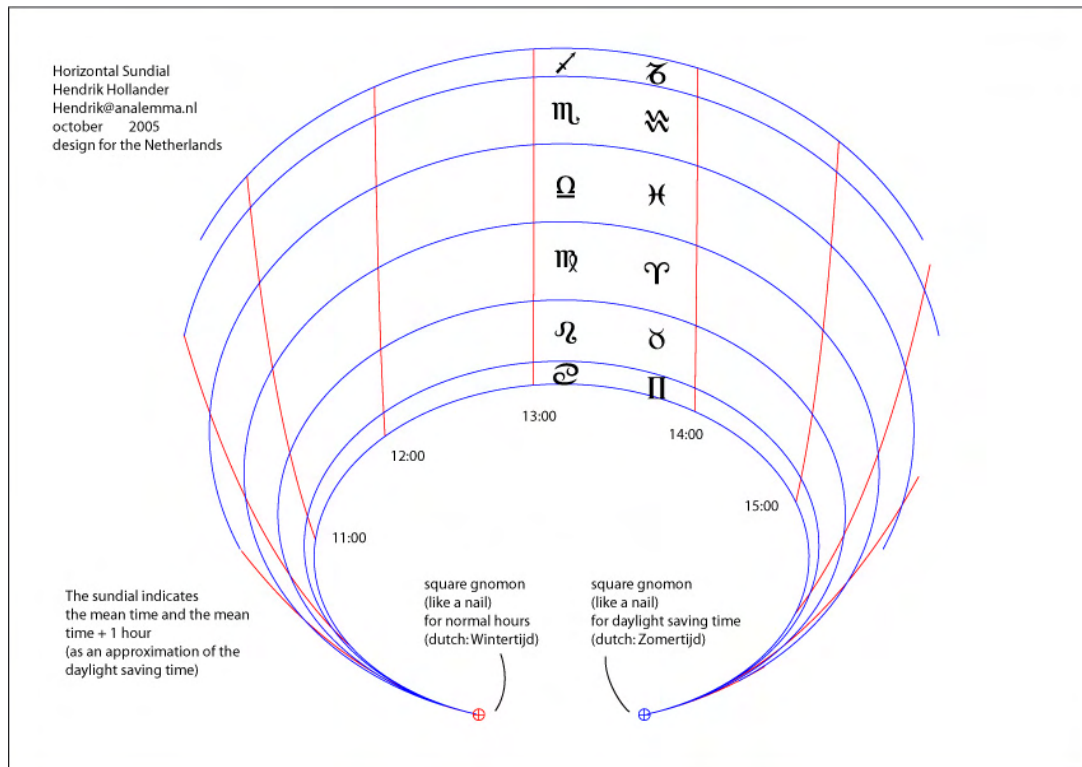
In zijn algemeenheid geldt voor dit type wijzers: plaats de wijzer op de juiste manier (oriëntatie en locatie) zoals gebruikelijk. Kijk naar de schaduw van de diensthebbende schaduwwerper en lees de tijd af bij de juiste datumlijn.

Al met al levert deze uitbreiding op Fred's methode een aantal nieuwe bruikbare zonnewijzers op waarvan ik er twee wil noemen:

- 1- een zonnewijzer die de zomertijd en wintertijd aangeeft. De schaduw van de twee verticale schaduwwerpers verschillen eenvoudig één uur bij aflezen.
- 2- Een zonnewijzer die het hele jaar wintertijd (of zomertijd) aangeeft zonder dat de bekende tijdvereffeningslussen op de zonnewijzer staan.

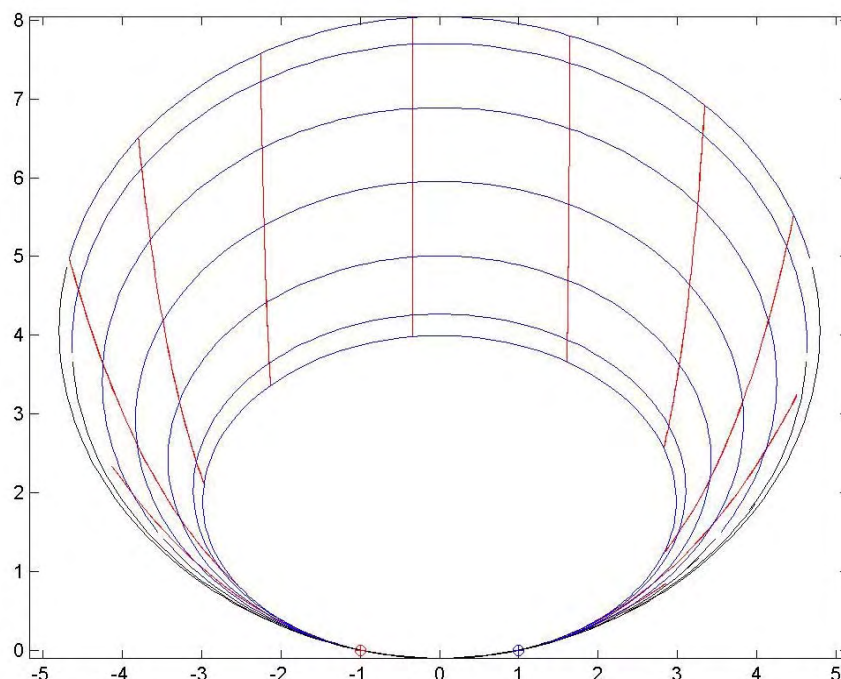
ZONNEWIJZER MET ZOMER- EN WINTERTIJD

Het aangeven van zomer- en wintertijd op zonnewijzers leidt in de regel tot het aangeven van twee tijdschalen of een tekst met uitleg. Bijgaande zonnewijzer heeft een schaduwwerper voor zomertijd en een schaduwwerper voor wintertijd. Het verwerken van de tijdvereffening is goed mogelijk en leidt dan tot de bekende tijdvereffeningslussen op de wijzer. Bijgaand een voorbeeld van een zonnewijzer met middelbare tijd. De schaduwwerpers geven één uur verschil bij het aflezen.



Ik heb gekozen voor twee schaduwwerpers die loodrecht op het zonnewijzerblad staan, en de zonnewijzer is horizontaal. De twee schaduwwerpers staan oost-west. Bij de uurlijnen staat de tijd. Afhankelijk van de schaduwwerper die u beschouwt is dit de middelbare tijd of de middelbare tijd + 1 uur. De datumlijnen zijn getekend voor data met gelijke zondeclinaties. Wat opvalt is dat deze lijnen worden afgebeeld als ovalen.

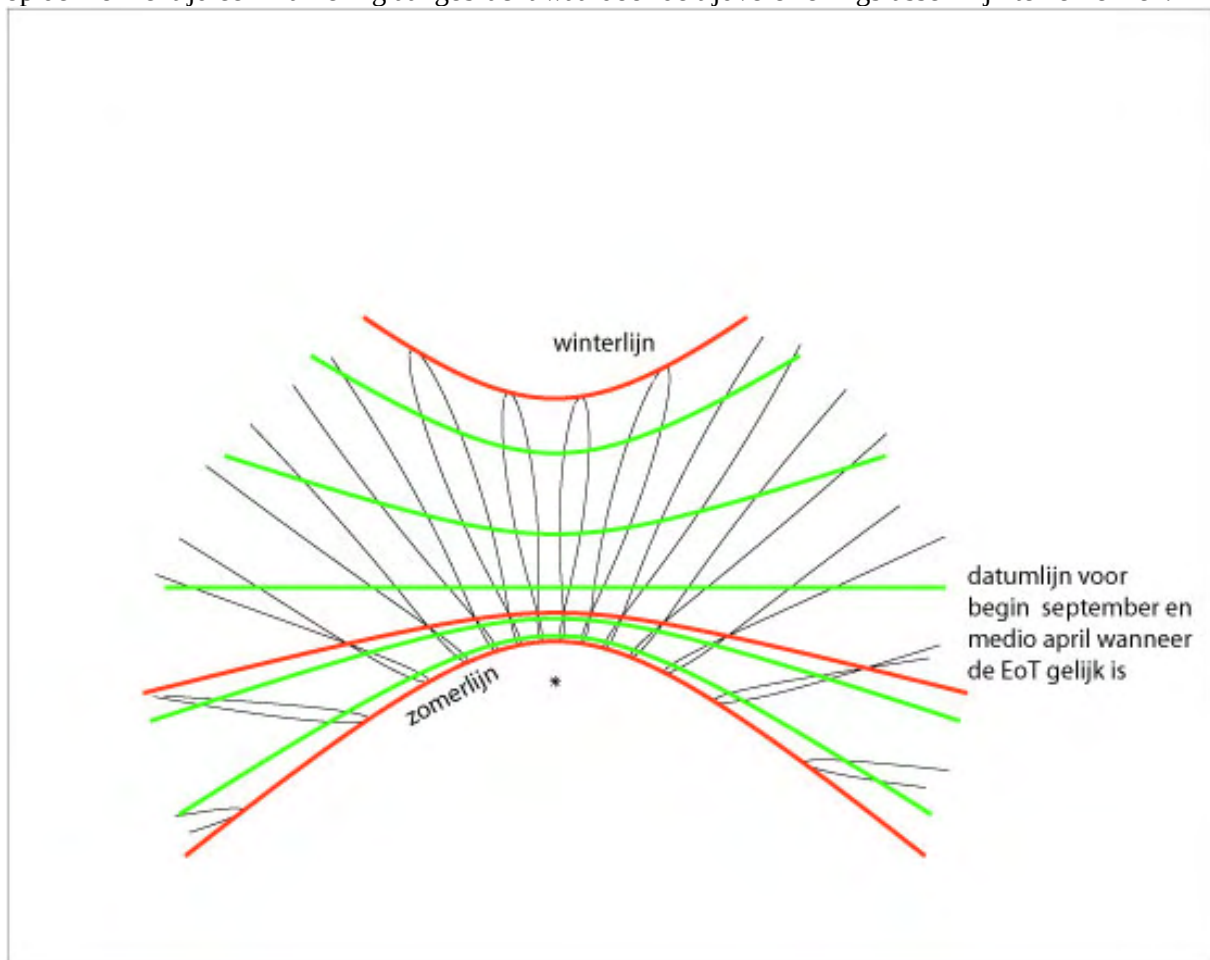
Een vergelijkbaar model kan eenvoudig berekend worden voor een verticale muur met vrij te kiezen azimut. Leg gerust een geodriehoek langs de twee schaduwwerpers en overtuig u ervan dat de schaduw een uur verschil in tijd aangeeft op een datumlijn. De datumlijnen zijn in bovenstaand plaatje getekend voor overdag. Wanneer de lijnen worden doorgetrokken tijdens de nacht is te zien dat de ovalen worden aangevuld.



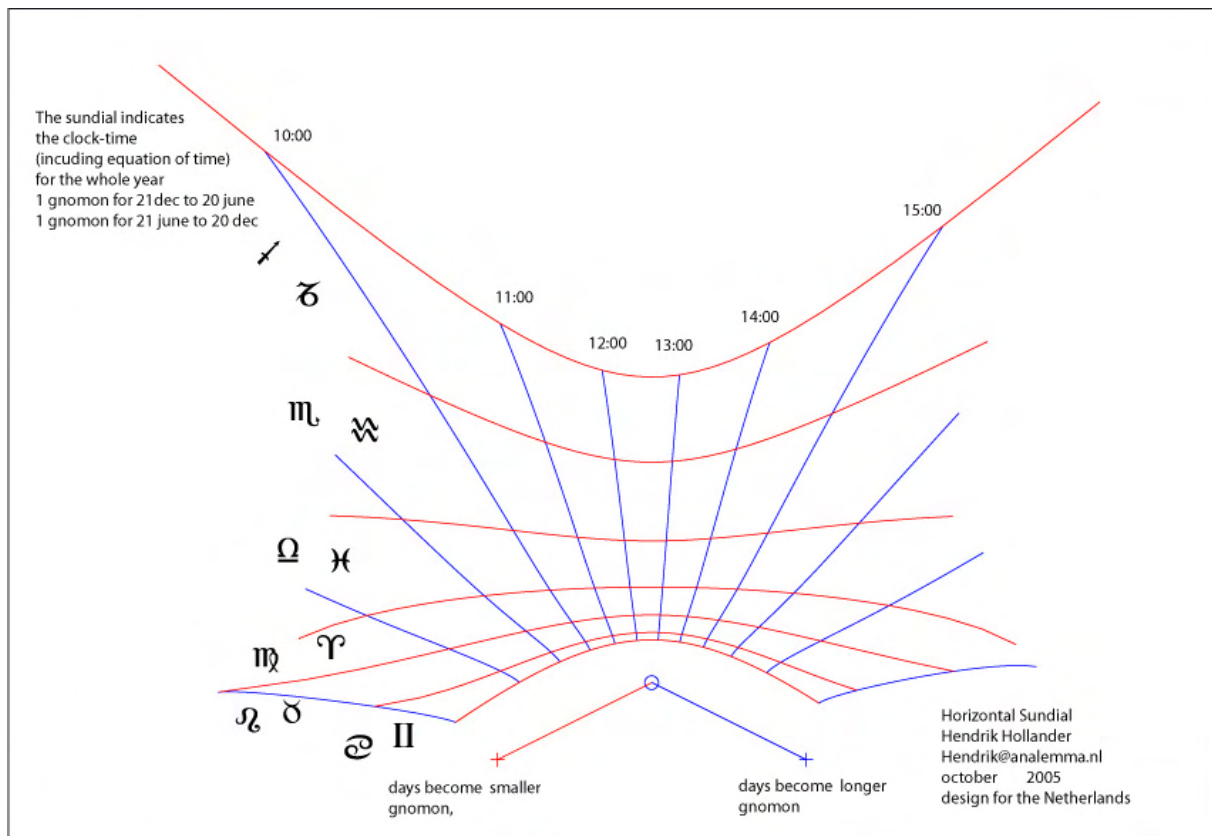
ZONNEWIJZER MET KLOKKETIJD ZONDER TIJDVEREFFENINGSLUSSEN

Slaan we een verticaal paaltje in de grond en tekenen we de schaduw van de top van de paal gedurende het jaar af op de grond, dan vinden we de bekende uurlijnen en datumlijnen van een punt-zonnewijzer. Wanneer we de daglijnen kiezen op de wisselingen van de dierenriemtekens dan vallen deze daglijnen van de lengende dagen netjes samen met de daglijnen van de kortende dagen. Eigenlijk plaatsen we de daglijnen op de momenten dat de zon een veelvoud van 30 graden heeft afgelegd in haar baan rond de zon. We beginnen te tellen bij het lentepunt en geven dit aan met 0 graden lengte. De zomer valt dan op 90 graden, de herfst op 180 graden en de winter op 270 graden lengte. Onze tijdmeting en kalenderindeling is zo georganiseerd dat de start van de lente rond 20 maart valt. Hiervoor zijn de schrikkel-dagen ingevoerd. Door dit systeem is de zondeclinatie goed te koppelen aan de datum van het jaar. De zondeclinatie is namelijk ook een goede maat voor de lengte van de zon, wat logisch is als we bedenken dat de lente start bij een zondeclinatie van (bijna) nul. In het navolgende noem ik de datumlijnen zondeclinatielijnen, ik kies deze lijnen namelijk bij gelijke zondeclinaties tijdens de lengende en kortende dagen.

Hieronder ziet u het bekende plaatje van de horizontale punt-zonnewijzer zoals beschreven. Hierbij is op de klokkentijd een markering aangebracht waardoor de tijdvereffeningslussen zijn te herkennen.

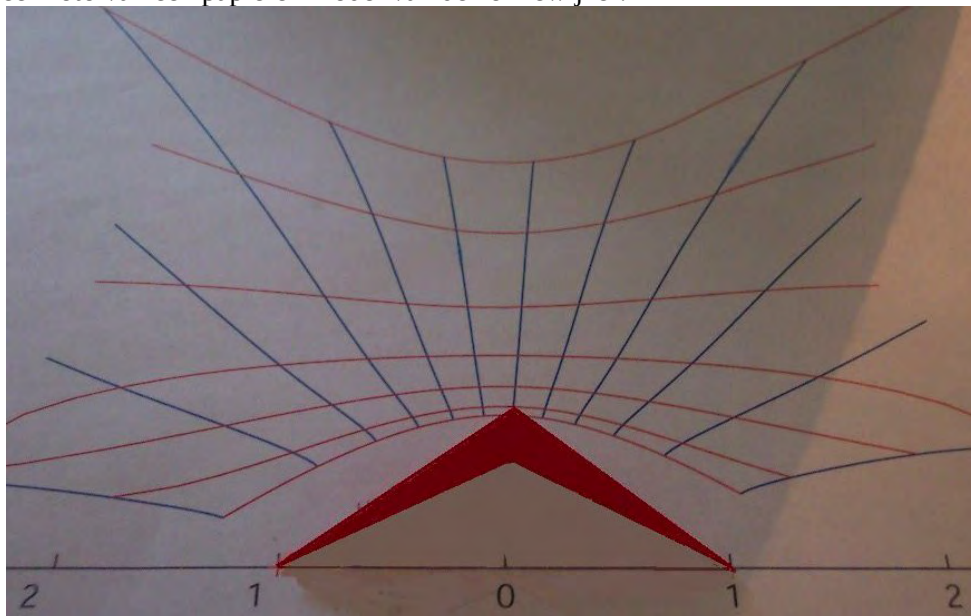


Voor het aflezen van de tijd is het van belang welke zijde van de lus voor de lengende dagen geldt en welke voor de kortende dagen. In het licht van de zonnewijzer met twee schaduwwerpers kunnen we een zonnewijzer bouwen met één schaduwwerper voor de lengende dagen en één schaduwwerper voor de kortende dagen. Hierdoor vervalt de tijdvereffeningslus. Ik heb gekozen voor twee rechte schaduwwerpers die een hoek maken met het zonnewijzer-vlak. De linker schaduwwerper is voor de kortende dagen, de rechter schaduwwerper is voor de lengende dagen. Bij de kruisjes zitten de schaduwwerpers aan de zonnewijzer (twee harten van de wijzer), bij het rondje kruisen de schaduwwerpers elkaar boven het zonnewijzerblad.

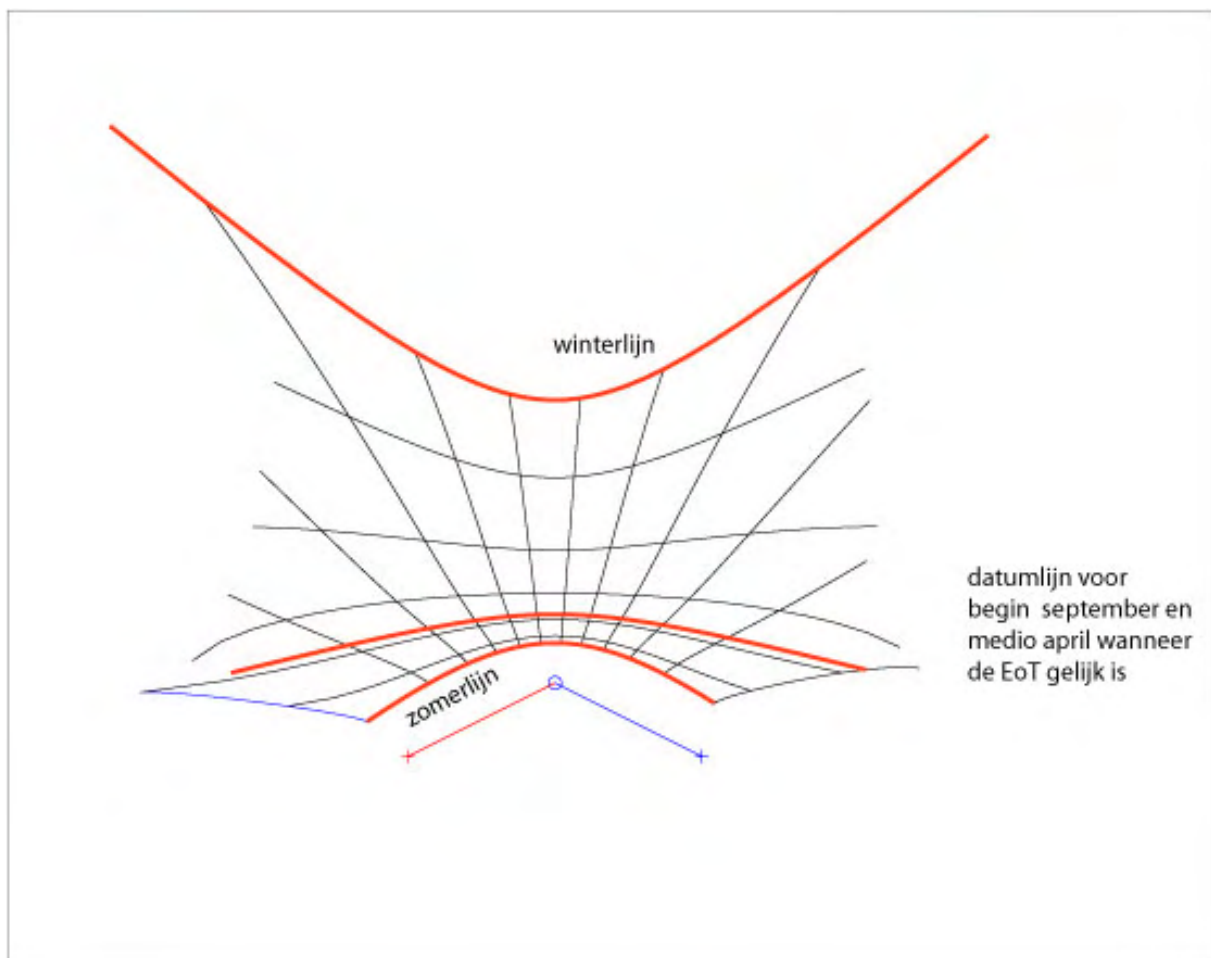


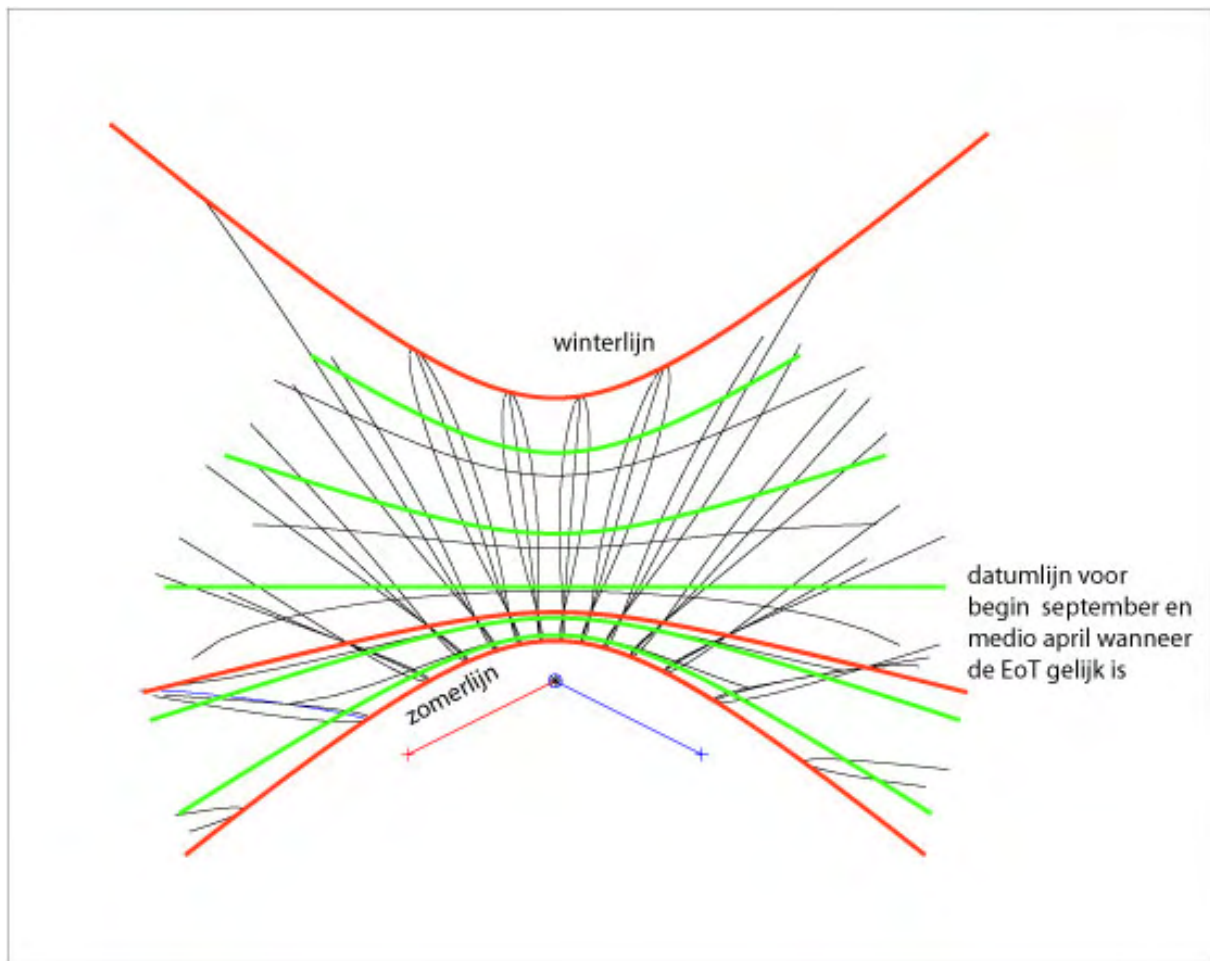
De zondeclinatielijnen zijn getekend met de dierenriemtekens. Van belang hierbij is dat de zondeclinaties gelijk zijn. Hierdoor is de lijn gelijk van vorm voor de lengende en kortende dagen. Voor elke zondeclinatie wordt nu de tijdvereffening berekend tijdens de lengende en kortende dagen en deze worden voor de juiste schaduwwerper gebruikt. Mooi is om te zien dat de uurlijnen vrijwel recht zijn. Mijn vermoeden was dat de kleine buigingen ontstaan doordat de tijdvereffening niet geheel symmetrisch is voor gelijke zondeclinaties. Een symmetrische tijdvereffeningsgrafiek ontstaat wanneer een seizoenswisseling samenvalt met het perihelium van de zonnebaan. Dat was in 1246 jl. het geval. Wanneer we de zonnwijzer echter voor dit jaar tekenen blijken er ook lichte buigingen in de uurlijnen te zijn. Deze buigingen worden bepaald door de projectiemethode.

Bijgaand een foto van een papieren model van de zonnwijzer:



Op de foto is de dubbele schaduwwerper te zien. In te zien is dat de constructie inderdaad een tijdverschil kan aangeven op een zondeclinatielij. Wanneer de schaduw van het snijpunt van de schaduwwerpers onder of boven een zondeclinatielij valt geeft (het verlengde van) de eerste schaduwwerper inderdaad een andere tijd aan dan de tweede schaduwwerper. Wanneer de schaduw van het snijpunt van de schaduwwerpers op een zondeclinatielij valt dan geven beide schaduwwerpers dezelfde tijd aan. Dit moet dus gebeuren wanneer de tijdvereffening voor een zondeclinatie tijdens de lengende dagen gelijk is aan de tijdvereffening tijdens de kortende dagen. Deze zondeclinatielijnen heb ik rood en vet aangegeven in bijgaand plaatje





Eenvoudig kunnen we controleren of deze lijnen gelijk zijn door de standaard puntzonnewijzer en de nieuwe zonnewijzer over elkaar heen te tekenen. In deze wirwar van lijntjes is duidelijk te zien dat de rode lijnen voor beide wijzer samenvallen. Dit zijn de zondeclinatielijnen waarvoor de tijdvereffening gelijk is voor de kortende en lengende dagen.

Een praktische uitvoering van de zonnewijzer kan gemaakt worden door één rechte schaduwwerperstaaf te maken die draaibaar is opgehangen op het snijpunt van de schaduwwerpers. U hoeft dan alleen het staafje op 20 juni en 21 december van het eerste hart van de wijzer naar het tweede hart te verplaatsen en u leest het hele jaar de klokkentijd af.

Literatuur.

- 1) Fred Sawyer, *Compressed Gnomonic Sundials*, Compendium, Volume 12, nummer 1, maart 2005.
- 2) Fer de Vries, *Samengedrukte gnomonische zonnewijzers*, bulletin van De Zonnewijzerkring 05.3, september 2005.

Voor nadere uitleg over de berekeningsprocedure zie addendum hierna.

Addendum.

Om de zonnewijzers te kunnen tekenen is een "brute force" methode toegepast.

Dat wil zeggen dat er geen analytische formules voor de datum en uurlijnen zijn ontwikkeld maar dat de lijnen als een serie van punten worden bepaald. Dit gaat uitstekend met behulp van een computer.

Hier wordt, aan de hand van het voorbeeld van de zonnewijzer die kloktijd aanwijst, het principe aangegeven hoe dat in zijn werk gaat.

Uiteraard zijn als basisgegevens de breedtegraad en de gewenste lengtecorrectie nodig.

Het voorbeeld gaat uit van een horizontale zonnewijzer en daarvoor zijn geen nadere gegevens nodig. Uitbreiding voor inclinerende en declinerende zonnewijzers is natuurlijk mogelijk, maar dat wordt hier niet uitgewerkt. In dit voorbeeld wordt de situatie bekeken waarbij de gnomons elkaar snijden; uitbreiding naar een zonnewijzer waarbij de gnomons elkaar niet snijden is eveneens mogelijk, maar wordt ook niet uitgewerkt.

Dan worden de gegevens van de twee gnomons vastgelegd.

De twee gnomons, voor elk halfjaar apart, snijden elkaar in een punt op een hoogte g boven het nulpunt $x = 0$, $y = 0$ van de zonnewijzer.

De voetpunten A en B van de twee gnomons worden vastgelegd met de coördinaten x_A , y_A respectievelijk x_B , y_B . Hiermee zijn de gnomons voor beide halfjaarperioden gedefinieerd.

Voor een datumlijn wordt de constante zondeclinatie bepaald die daar bij hoort en wordt de tijdvereffening voor die datum bepaald.

Maar in het andere halfjaar komt dezelfde zondeclinatie ook voor en daarbij hoort een andere tijdvereffening en die wordt ook bepaald.

Zo ontstaat een koppel van zondeclinatie en tijdvereffening voor zowel de ene gnomon als voor de andere gnomon.

Maak nu een loop voor de uurhoek van $-t^\circ$ tot t° .

Corrigeer, voor elke gnomon apart, telkens de uurhoek met de bijbehorende tijdvereffening.

Bepaal, voor beide combinaties zondeclinatie/gecorrigeerde uurhoek, waar de schaduwlijn van de respectievelijke gnomon valt.

Dit gebeurt door telkens de coördinaten van de schaduw van het snijpunt van de twee gnomons te bepalen zoals bij een punt-zonnewijzer.

Vanuit de twee voetpunten van de gnomons zijn nu beide schaduwlijnen vastgelegd.

Bepaal van deze twee schaduwlijnen het snijpunt en dat is een punt van de gezochte datumlijn.

Zo wordt de loop doorlopen tot de hele lijn klaar is.

Een uurlijn U wordt berekend door die om te zetten naar een constante uurhoek en te corrigeren met de constante lengtecorrectie.

In een 'loop' voor de zondeclinatie van -23.5° tot 23.5° worden telkens de bijbehorende twee waarden voor de tijdvereffening bepaald en de uurhoek wordt, voor elke gnomon apart, daarmee gecorrigeerd.

Bepaal weer de schaduwlijnen van de twee gnomons en bepaal telkens het snijpunt van die schaduwlijnen. De serie snijpunten vormt de uurlijn.

Het bepalen van de twee waarden voor de tijdvereffening die telkens nodig zijn kan gebeuren door die in een tabel op te zoeken, maar dat is veel werk. De volgende benaderingsmethode is echter acceptabel om toe te passen en dat kan de computer doen.

Maak een 'loop' voor de lengte van de zon die twee reeksen oplevert van respectievelijk -90° tot 90° voor de lengende dagen en van 270° tot 90° voor de kortende dagen.

Uit de lengte van de zon is betrekkelijk eenvoudig de zondeclinatie en de tijdvereffening te bepalen.

De twee waarden voor de zondeclinatie in deze loop zullen elkaar weinig ontlopen en de fout in de waarden voor de tijdvereffening is eveneens gering.

FdV.

Weet u hier iets van?

F.W. Maes

Huize de Slotplaats in Bakkeveen, tegenwoordig eigendom van Natuurmonumenten, wordt gerestaureerd. Ook de sterk beschadigde zonnewijzer die ervoor staat wordt onder handen genomen, waarbij ik gevraagd ben te adviseren. Ter oriëntatie zocht ik 's op wat er bekend is over dit type zonnewijzers, dat gekarakteriseerd wordt door in- en uitstulpingen waarvan de randen veelal polair gericht zijn. Dit type zonnewijzers is in Nederland schaars. In Noord-Duitsland en Schotland komen ze meer voor. Andrew R. Somerville schreef een boek over oude Schotse zonnewijzers, *The ancient sundials of Scotland*, Rogers Turner, Londen 1994. Daarin noemt hij dit type *lectern dials*, oftewel lessenaar-zonnewijzers, omdat de bovenkant vaak uit een ster bestaat die in het equator-vlak ligt. Zie ook zijn artikelen in Bull. 84.3.27-40 en 89.1.32-35.

De zonnewijzer in Bakkeveen lijkt erg op die in Museum Huize van Loon in Amsterdam, die vroeger bij de Stania State in Oenkerk (Friesland) stond. Deze beide worden bij uitzondering niet bekroond door een ster, maar door een bol. Die is niet bewerkt, hoewel hij zonder meer als schaduwbol bekap had kunnen worden. Terpstra (1953) geeft een uitgebreide beschrijving van de zonnewijzer die toen nog in Oenkerk stond.

In een voetnoot op p. 43 schrijft Terpstra: "Een vrijwel gelijk exemplaar staat in de tuin van de villa «Overwijk» aan de weg van Doorn naar Driebergen." Deze zonnewijzer komt niet voor in "Zonnewijzers in Nederland" en ook verder heb ik er nooit iets over gelezen.

Mijn eerste vraag is: Weet u iets over deze zonnewijzer te vertellen?



Van links naar rechts: Bakkeveen, Amsterdam-6 (vh. Oenkerk), Vollenhove en Wezep.

Naast bovengenoemde worden er in "Zonnewijzers in Nederland" slechts twee andere genoemd, in Vollenhove en Wezep. Die in Vollenhove is een echte lessenaar-zonnewijzer. De zonnewijzer in Wezep wordt uitgebreid beschreven, maar toch is het moeilijk een goede indruk te krijgen van hoe hij er uitziet. Op blz. 84.3.40 van Somerville's artikel vinden we gelukkig een schetsje. Het is van de hand van Marinus Hagen, die samen met Somerville deze zonnewijzer in 1985 bezocht.

De bewoner van Stationsweg 103 in Wezep was de heer W.E.J. Tjeenk Willink, van de gelijknamige uitgeverij in Zwolle. Hij vertrok in 1997; in de villa is sindsdien het kinder-hospice Mappa Mondo van het Rode Kruis gevestigd. Waarschijnlijk heeft Tjeenk Willink de zonnewijzer meegenomen; nu staat er een eenvoudige hoepelsfeer op wat vermoedelijk het oude voetstuk is.

Mijn tweede vraag is: Weet u waar deze zonnewijzer zich nu bevindt?

Reacties graag naar:

F.W. Maes, Oostingslaan 20, 9321 VX Peize, tel. 050-5032641, e-mail: f.w.maes@rug.nl.

Een Engelse tuinzonnewijzer

Rien Spruijt

Opm. van Red. Op een van onze bijeenkomsten liet Rien Spruijt een fraaie zonnewijzer zien. Hieronder volgt zijn beschrijving van deze zonnewijzer.

Beschrijving van een fraaie antieke Engelse tuinzonnewijzer.

Type :	Horizontale zonnewijzer
Materiaal :	Brons
Maker :	FRASER, Bondstreet London
Locatie :	Lat. 51°. 19'
Kompas variatie:	Met een gegraveerde pijl en de letters VAR is naast de aangebrachte heraldiek de kompasvariatie aangegeven. De afwijking t.o.v. het astronomisch Noorden is niet meer te ontcijferen.
Kenmerk :	De heraldiek op de zonnewijzer bestaat uit: een schild voorzien van twee gekruiste zwaarden met twee bustes boven en één buste onder de zwaarden. Boven het schild is een vierde buste aangebracht voorzien van een hoofdband.
Afmetingen :	Diameter grondplaat ~ 15 inch. Dikte grondplaat ~ 3/16 inch. Stijl: hoogte ~ 7 ½ inch, dikte ~ ½ inch. Gewicht van de zonnewijzer ~ 5 kilogram.



De Stijl:

De stijl is verankerd aan de grondplaat door middel van twee centreerpennen $\varnothing 3/16$ inch en twee bouten met een vierkante kop van $\sim 5/16$ inch.

De grondplaat is voorzien van drie verankeringsbouten met een hoogte van één inch uitstekend onder de plaat en met een kopafmeting van $\sim 3/8 \times 1/2$ inch.

Tijdsperiode :

De tabel voor de tijdvereffening op de zonnewijzer zal dateren van na 1752, toen de Juliaanse kalender werd vervangen door de Gregoriaanse kalender. De tabel is geplaatst tussen twee versieringscirkels, hierdoor gescheiden van de kompasroos en de urencirkel.

Aflezings van de tijd:

De dikte van de stijldriehoek heeft tot gevolg dat men de oostelijke helft en de westelijke helft gescheiden moet aflezen omdat men steeds te maken heeft met een ander centrum: er is één centrum voor de uren van 4 tot 6 met de uren van 12 tot 18, en er is een ander centrum voor de uren van 6 tot 12 met de uren van 18 tot 20.

Beschrijving van de grondplaat:

Van buiten naar binnen zien we:

- Twee cirkels als begrenzing van de zonnewijzer.
- Een minutenschaal met becijfering 10, 20, 30, 40, 50 en 60.
- De hoofdschaal met Romeinse cijfers voor de hele uren, hoog $15/16$ inch. De halve uren zijn aangegeven met een streep eindigend in een $\diamond$
- Verder naar binnen is een tweede schaal met een verdeling in kwartieren en halve kwartieren, maar zonder cijferaanduiding, aangebracht.
- Tussen twee sierranden is een tabel voor de tijdvereffening aangebracht.

In de tijdvereffeningstabel zien we een datumschaal waarbij de waarden van de tijdvereffening in minuten zijn aangegeven. De woorden WATCH FASTER en WATCH SLOWER geven aan of de waarde opgeteld of afgetrokken moet worden bij de aflezing van de zonnewijzer.

- In het centrum is een prachtige gegraveerde kompasroos met 16 windstreken aangebracht.

De maker FRASER,



De naam Fraser als zonnewijzermaker in Bond street wordt in de literatuur een aantal keren vermeld. In het boek van Mike Cowham, *A dial in your poke*, (Cambridge 2004) wordt op bladzijde 123 een magnetisch kompas / zonnewijzer besproken van de firma Fraser in Londen. De uitvoering en de bewerking van de wijzerplaat van deze kompas / zonnewijzer komt overeen met onze zonnewijzer. De datering bij de beschrijving is circa 1800.

Locatie:

De oorspronkelijke opstelplaats van de zonnewijzer zou in de buurt van het plaatsje Cheddar in Somerset in Engeland geweest kunnen zijn. Volgens mijn Engelse "AA road atlas of Great Britain" ligt het plaatsje CHEDDAR niet ver af van de road A 371 (mijn inschatting is circa $2\frac{1}{2}^{\circ}$ westelijk van Greenwich) en op de breedtegraad van $51^{\circ}19'$. Daar in de buurt vinden we het landgoed "King John's Hunting Lodge" dat eigendom is van de "The National Trust" en omschreven als 'a registered charity and is independent of government'.



De artistieke uitvoering van deze zonnewijzer is een meesterwerk van precisie graveerwerk.

Schrikkelseconde nog even niet afgeschaft

H.W. van der Wyck; NRC

Wetenschappers van de International Telecommunication Union overlegden in november 2005 te Genève over de vraag of de schrikkelseconde afgeschaft moet worden. Informatici willen er vanaf, omdat door de extra lange minuut die zo ontstaat, al computersystemen zijn gecrasht.

De 'wettelijke tijd' is een compromis tussen twee tijdsystemen: de Wereldtijd en de Internationale Atoomtijd. De Wereldtijd is gebaseerd op de draaiing van de aarde, dat wil zeggen op de zonnestand ten opzichte van de nulmeridiaan van Greenwich. De Atoomtijd wordt echter bepaald met meer dan tweehonderd atoomklokken, en staat los van de sterrenhemel. Atoomklokken lopen constant, maar de draaiing van de aarde vertoont minieme variaties door veranderingen in lucht- en watermassa's. Bovendien neemt de daglengte door de invloed van de maan heel langzaam toe, met bijna twee milliseconden per eeuw. Greenwich gaat dus achterlopen op Parijs.

Om dit verschil te compenseren wordt soms, op 30 juni of 31 december, een seconde aan de Wereldtijd toegevoegd. Sinds 1972 gebeurde dat 21 keer, met onregelmatige tussenpozen. Zo telden de jaren zeventig veel schrikkelsecondes, de laatste op 31 december 1999. Op 31 december 2005 stond er opnieuw één gepland.

Voorals astronomen en geodeten, wetenschappers die zich bezighouden met aardafmetingen, willen dat de schrikkelseconde in gebruik blijft. Zij hebben te maken met een koppeling tussen de sterrenhemel en de aarde, en prefereren dus het gebruik van een wettelijke tijd die gekoppeld is aan de stand van de aarde in de ruimte. Bovendien zou het nulpunt van de tijdmeting van Greenwich naar Parijs verhuizen, en dat levert pijnlijke situaties op in Europa.

Als de schrikkelseconde verdwijnt, zullen gewone burgers daar weinig van merken, temidden van de afwijkingen binnen een tijdzone (gemiddeld 30 minuten) en door de zomer- en wintertijd (60 minuten). Pas over duizend jaar zou de schrikkelseconde-afwijking zijn opgelopen tot een uur.

Over het afschaffen van de schrikkelseconde is ook nu geen overeenstemming bereikt. Volgens voorzitter De Jong wil de meerderheid wel tegemoetkomen aan de wensen van de mensen van de satellietnavigatie, maar zal eerst opnieuw worden geïnventariseerd wat voor problemen kunnen worden verwacht. De werkgroep komt op zijn vroegst in augustus 2006 opnieuw bijeen. Dan is de 23e schrikkelseconde al weer ingelast.

Italiaanse westwijzer

A. Schoorel



Lidi Schoorel schrijft ons: “Vrienden van ons stuurden ons de bijgevoegde foto. Deze verticale zonnepijl in Italië, tussen Genua en Spezia, treedt om 12 uur in werking. Dit plekje aan de Golf van Genua is alleen te voet bereikbaar, via veel steile trapjes. Daarbij genoten ze van een prachtig uitzicht.”

De uren cijfers zijn uitgevoerd als “wijzerplaatjes” (als van een klokje). De schaduw van de rand van de schaduwwerper wijst de tijd aan op de evenwijdige lijnen. De datum wordt op de convergerende lijnen aangegeven, niet door een schaduw, maar door een lichtbaantje door de indexopening in de schaduwwerper. – Het met de wijzer gelijkvormige tegeltje ernaast toont een uitleg.



Ton Bron

Verhuisbericht Flevoland

Van Marco Glas ontving ik een vriendelijk briefje waarin hij constateerde dat de zonnewijzer van de firma Cascade is verhuisd. Marco schreef ook dat hij zich tot doel heeft gesteld alle zonnewijzers van Flevoland te inspecteren. Ons rayonhoofd vond via het telefoonboek het nieuwe adres van dit bedrijf.

In bulletin XIV op bladzijde 731, en in het boekje "Zonnewijzers in Nederland", uitgave 1984, wordt deze zonnewijzer door Hagen goed aan de tand gevoeld. De te kleine opening tussen de uiteinden van de letter C voorkomt een goede aflezing van de tijd rond het middaguur door het jaar heen.

Helaas moeten ook wij wat negatieve punten toevoegen. Op de nieuwe locatie heeft de symmetrie van deze omgeving het gewonnen van de "gnomon-metrie". Volgens het kompas wijst de zonnewijzer zo 'n 35° te veel naar het oosten. Ook Marco ontdekte een tijdsafwijking en hij veronderstelt dat men gepoogd heeft de klokke-tijd aan te geven. Een schilderbeurtje is hard nodig.

Toch vind ik dat de ontwerper, de heer W.J. Jonkers, heel goed heeft gekeken naar het logo van dit bedrijf. Ter plaatse heb ik me laten vertellen dat de eigenaar een Amerikaan is – vandaar de adelaar. De letter C is conform het model dat het bedrijf als beeldmerk voert.

De uurschaal heeft dan ook aan beide einden een vleugelvorm. Zelden heb ik zo 'n combinatie gezien.

Almere 01, Damsluisweg 56, 1300 EL. Zw.nr.: **444**, 52,4019°-5,2416°.

Een equatoriale zonnewijzer van 150 cm hoog. In het vlak van de meridiaan staat de letter C van Cascade: 15x56x9 cm. De halfronde uurschaal heeft de vorm van de vleugels van een adelaar met daarop alleen de cijfers 6, 9, 12, 3 en 6. Het geheel staat op een piramidevormig voetstuk waarop een plaatje met een opschrift. De zonnewijzer is in 1981 door het personeel aangeboden. De ontwerper heeft waarschijnlijk meer gekeken naar het logo van de opdrachtgever dan naar de gnomonische eisen waaraan een zonnewijzer moet voldoen.

Met dank aan Marco Glas die ook de foto's heeft gemaakt.



Noord-Holland



Tijdens de laatste bijeenkomst (september 2005) vertelde Janneke Groeneweg over een nieuwe zonnewijzer in Enkhuizen. Eigenlijk is het geen zonnewijzer maar meer een doe-het-zelf project. De maker is de Leidse natuurkundige en kunstenaar Vincent Icke. Zelf noemt hij het "Analemma".

Tegen de oostgevel van een hoekhuis aan het eind van de Kade en de Wierdijk staat dit schitterend uitgevoerde kunstwerk. Aan de muur een golvende houten wand die aan een schip doet denken, 2.10 m hoog en 1 meter breed. Op deze wand is een licht oplopende lijn met de datum 21 september geschilderd. Voor deze wand is een miniatuur mast geplaatst met daarop een

roestvaststalen schijf ter grootte van een forse CD. In deze schijf een gat, en je raad het al: door dit gat werpt het zonlicht een lichtbundel op de houten wand.

Waarom een doe-het-zelf project?

De kunstenaar is klaar, maar het resultaat moet door de passanten worden afgemaakt. Wanneer de zon schijnt en de carillons van Enkhuizen 12 uur slaan (13 uur in de zomertijd) mogen de voorbijgangers een spijker slaan in het midden van de lichtvlek op de houten scheepswand.

Zo ontstaat er in de loop van de tijd de voor ons zo bekende "8"-lus, die het verschil tussen de klokktijd en de zonnetijd aangeeft.

Het geheel wordt door de maker in drie talen duidelijk toegelicht op borden die naast dit werk en op het hek zijn aangebracht.

Omdat we een mooie nazomer hadden konden wij onze nieuwsgierigheid niet bedwingen en togen naar Enkhuizen voor de tussenstand. Misschien hadden we wat langer moeten wachten, maar we vonden het resultaat tot nu toe nog wat pover.

Al met al een heel leuk initiatief, dat we in de loop der tijd zullen blijven volgen. We houden u op de hoogte.



Enkhuizen 01, Kade 32, 1601 LB. Zw.nr.: **1071**, 52,7013°-5,2962°.

Een doe-het-zelf project. Voorbijgangers moeten dit prachtig uitgevoerde kunstwerk afmaken. De instructies hiervoor staan duidelijk aangegeven op hierbij geplaatste borden. Deze zonnetijdaanwijzer geeft op de houten wand aan de muur een "8"-lus. Wanneer door de loop der tijd deze lus compleet is en er een tijdschaal aan wordt toegevoegd kan het tijdsverschil tussen ons horloge en de ware tijd worden aangegeven.



Ontwerp
Vincent Icke
Met dank aan
Janneke
Groeneweg

Noord-Brabant

Van Cor Peters ontving ik een briefje waarin hij schreef dat hij twee zonnewijzers ontworpen en zelf gemaakt had. Eén bij hem thuis en de andere bij familie in Mierlo.

Bij het maken van een afspraak bleek dat hij was verhuisd naar het noorden, naar Tzum. Omdat de rit naar het zuiden ging hebben we de zonnewijzer in Mierlo aangedaan.

Een schitterend tuinobject van forse afmetingen in de vorm van een gekanteld rechthoekig trapezium. Aan de ene kant het zonneteken en aan de andere kant de yin- en yangsymbolen. Haaks door de schuine kant, die natuurlijk parallel aan de aardas loopt, is een roestvast stalen schijf gestoken. Deze ronde schijf heeft een diameter van 182cm en is in verband met de dikte van de steen in het midden met 8cm extra opgevuld. In de schijf zijn ronde gaten gemaakt die uren aanwijzen.

Omdat deze schijf in het equatoriale vlak staat wordt de tijd na ± 21 maart op de schijf gelezen, en na ± 21 september onder de schijf. Door de behoorlijke afmetingen van deze zonnewijzer hoeven hiervoor geen acrobatische toeren te worden verricht.

Zoals ik begreep van de huidige eigenaar, komt er nog een datumschaal. Dit is natuurlijk heel goed mogelijk doordat de schuine zijde een breedte heeft van 8cm.

Mierlo 01, Meidoornlaan 46, 5731 WH. Zw.nr.: **1073**, 51,4363°-5,6239°.

Een equatoriale zonnewijzer gemaakt van Belgisch hardsteen en roestvast staal. Een rechthoekig trapezium van arduin, 150cm hoog, 50cm breed en 8cm dik.

De ronde roestvaststalen plaat die in het equatorvlak ligt heeft een diameter van 182 x 190cm.



De uren worden alleen door ronde gaten aangegeven, geen cijfers. De zonnewijzer geeft de ware zonnetijd aan.

*Ontworpen en gemaakt door
Cor Peters*



Zuid-Holland



De gegevens van deze nog niet geregistreerde zonnwijzer heb ik al weer een tijd geleden van Jan Maaskant gekregen.

Compleet met topografische kaart, foto's en een tekening met de stand van de console ten opzichte van het noorden erbij. Alleen een bezoekje was nodig om zelf ook een indruk op te doen. Jan, bedankt; alle gegevens gaan in het archief. Het was ondanks de geografische gegevens toch nog goed zoeken geblazen. Mijn G.P.S. gaf ter plaatse iets andere coördinaten aan dan dat van Jan.

Het ten noorden van Crooswijk gelegen kerkhof is prachtig en goed verzorgd.

De zoekactie was inclusief het mooie weer geen straf. Mocht u de zonnwijzer willen bekijken, loop dan vanaf de hoofdingang tot aan het op één na laatste pad voor de kapel. Sla dan linksaf, en loop bijna tot het eind. Aan je rechterhand staat in vak E deze forse armillosfeer.

De sokkel staat op een hardstenen plaat met daarop de jaartallen 1832 – 1982. Wat deze 150-jarige periode betekent weet ik niet. De ouderdom van het kerkhof?

Rotterdam 10, Kerkhoflaan 1-5, 3034 TA. Zw.nr.: **1072**, 51,9372°-4,4884°.

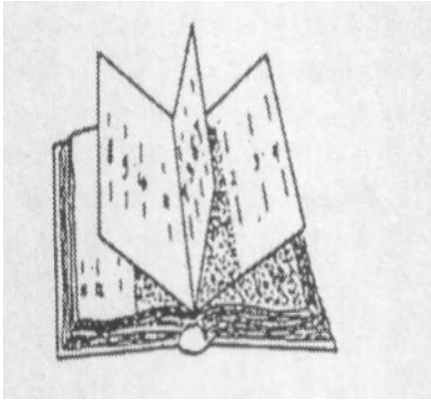
Een armillosfeer met een diameter van 98cm, totale hoogte inclusief de sokkel 160cm. De becijfering op de uurband is Romeins en loopt van VI tot VI.



Niet echt spectaculair, maar na een sopje in een goede staat. Buiten de gesloten uurband (armilla) heeft deze zonnwijzer ook een zomerlijn.

Met dank aan Jan Maaskant.





LITERATUUR

Dees Verschuuren, Asten

Spreiding van activiteiten.

Ongeveer een jaar geleden heb ik de leden van de Zonnewijzerkring, in vergadering bijeen te Utrecht, laten weten dat ik mijn activiteiten t.a.v. zonnewijzerliteratuur wilde beëindigen en dat ik graag zou zien dat anderen deze activiteit zouden overnemen. Tot nu toe heb ik mij nog steeds van deze taak gekweten, maar door deze telkenmale wederkerende belasting zijn er in de loop van deze jaren zoveel andere leuke en soms noodzakelijke activiteiten blijven liggen, dat mijn besluit om op te houden steeds vastere vormen aanneemt.

De secretaris van de kring ontvangt de volgende tijdschriften:

Zonnetijdingen, Tijdschrift van de Zonnewijzerkring Vlaanderen vzw, verschijnt 4x per jaar in de Nederlandse taal. 20 pagina's

Deutsche Gesellschaft für Chronometrie, Mitteilungen verschijnt 4x per jaar in het Duits, en eenmaal per jaar verschijnt het **Jahresschrift**, beide uitgaven bevatten artikelen over zonnewijzers.

Arbeitsgruppe Sonnenuhren im Österreichischen Astronomischen Verein, Gnomonica Societas Austriaca (GSA), verschijnt 3x per jaar in het Duits. 12 pagina's

Bulletin of the British Sundial Society, verschijnt 4x per jaar, waarbij de nadruk valt op het culturele erfgoed van zonnewijzers. 50 pagina's

The Compendium, Journal of the North American Sundial Society, verschijnt 4x per jaar met iets meer nadruk op wiskundige formules. 40 pagina's

Analema, Boletín de la Asociación de Amigos de los Relojes de Sol. Verschijnt 4x per jaar en is een uitgave van de Spaanse club, ongeveer 25 pagina's

La Busca de Paper, Revista de la Societat Catalana de Gnomònica, verschijnt 4x per jaar en alle artikelen worden gepubliceerd in het Catalaans en in het Spaans. 40 pagina's

Gnomonica Italiana, Rivista di Storia, Arte, Cultura e Tecniche degli Orologi Solari., 2x per jaar.

Onder onze leden zijn zeker mensen, die belangstelling hebben voor een bepaald land omdat zij daar een tweede huis hebben of omdat zij daar altijd met vakantie gaan. Het kan natuurlijk ook zijn dat mensen belangstelling hebben voor een bepaalde taal. Mijn voorstel is: kunnen we de zonnetijdschriften niet verdelen over meerdere leden. Als we acht leden kunnen vinden, die hun interesse in zonnewijzers met hun kennis van de taal delen met alle andere leden, dan is de moeite per persoon gering en men houdt ook nog zijn talen bij, en men is als eerste op de hoogte van het zonnewijzernieuws uit het land van zijn of haar keuze. Meldt U aan bij de secretaris van onze kring, zijn E-mail adres is ferdevries@onsneteindhoven.nl en zijn telefoonnummer is 040 2817818.

Ik begin nu met slechts de inhoud van de verschillende tijdschriften te vermelden en de titels van de mij ter inzage gegeven boeken. Mocht ik de komende week nog enige tijd over hebben dan zal ik ook de inhoud van de artikelen kort beschrijven, zoals U van mij gewend bent.

1538 Sundials of the British Isles A selection of some of the Finest Sundials from our Islands edited by Mike Cowham, Cambridge 2005. Uitgegeven in eigen beheer in een totaaloplaag van 600 genummerde exemplaren. ISBN 0955115507. De prijs van het boek bedraagt € 56,00 plus verzendkosten. Het is eigenlijk jammer van dit in aanleg mooie boek, dat de lay-out vele malen beter had gekund. Als men gewoon het boek doorbladert, dan zijn alle pagina's te zwart, te weinig wit, de bladspiegel veel te groot, en toch zijn alle foto's van een goede tot zeer goede kwaliteit. Elke beschrijving van een zonnewijzer begint in vet en slechts een regel wit tussen de tekst van de vorige beschrijving. Als in de beschrijvende tekst verwezen wordt naar een motto, dan wordt wederom het motto vet gedrukt. Helaas geeft dat een rommelig aanzien. Het boek is gedrukt in twee kolommen per bladzijde en de onrust die het boek uitstraalt wordt dan nog versterkt doordat vele foto's breder zijn dan een kolom of smaller zijn dan een kolom. De districts aanduiding, die verticaal gedrukt is op elke pagina versterkt de onrust. Over de inhoud kan ik weinig meer zeggen dan dat de auteur zelf aangeeft, het boek is niet compleet (en dat kan ook niet) en slechts de voor het publiek toegankelijke zonnewijzers zijn vermeld, en daar kan ik vrede mee hebben. De beschrijvingen zijn, zoals wij van de Britten gewend zijn vooral op historische en culturele leest geschoeid en veel minder op eventuele technische details. Hierdoor verkrijgt het boek wel meer waarde voor de geïnteresseerde leek.

1539 Gnomonica Italiana, rivista di Storia, Arte, Cultura e Tecniche degli Orologi Solari, Anno II, n. 7 –novembre 2004

- 1539.1** La linea di occultamento del Sole, di Riccardo Anselmi
- 1539.2** La Posta
- 1539.3** La piazza della meridiana a Comun Nuovo (BG), di Diego Bonata
- 1539.4** Recensioni, di Gianni Ferrari
- 1539.5** L'antico orologio solare del duomo di Cesena, di Mario Arnaldi
- 1539.6** La meridiana della moschea Sidi Okba a Kairoman, di Gianni Ferrari
- 1539.7** Arte, Materiali e Tecniche, di Mario Arnaldi
- 1539.8** Le varianti all'orologio d'altezza ad anello e l'orologio "ad orecchia". di Alessandro Gunella
- 1539.9** Dubrovnik Sundials of the old-Italian time-system, di Milutin Tadić
- 1539.10** Il transito di Venere dell'8 giugno 2004 nelle meridiane a camera oscura. Le cronache dell'avvenimento, di Gianni Ferrari
- 1539.11** La bifilare genetica, da un altro punto di vista, di Alessandro Gunella
- 1539.12** Il centro del quadrante degli orologi bifilari, di Fabio Savan
- 1539.13** Solis et Artis opus, di Mario Arnaldi
- 1539.14** Lungo la strada per la Valle d'Aosta di Silvano Bianchi
- 1539.15** I Quiz, di Alberto Nicelli
- 1539.16** Orologi circolare a proiezione equatoriale declinanti di Tonino Tasselli

1540 Deutsche Gesellschaft für Chronometrie, Mitteilungen Nr 101, Frühjahr 2005

- 1540.1 Eine Äquatorial-Sonnenuhr aus dem 4. Jh B.C. von H. Rau.** Een aankondiging van een boek en een artikel van K. Schaldach waarin een reconstructie wordt beschreven van een Griekse equatoriale zonnewijzer. Binnenkort verschijnt *Die antiken Sonnenuhren I Griechenland – Festland und Peleponnes*, Frankfurt am Main.
- 1540.2 Die Sonnenuhr der Basilika San Marco in Venedig von Reinhold R. Kriegler.** Op een zuil van het voorportaal van de kerk bevindt zich een oude middagwijzer.
- 1540.3 Die Besonnungsdauer von Polos-Sonnenuhren in allgemeiner räumlicher Lage von Ortwin Feustel.** Met behulp van boldriehoeksmeting worden de formules afgeleid, die nodig zijn om de

bezonningsduur van een willekeurig georiënteerde zonnewijzer te berekenen. Hierbij wordt ook het speciale geval behandeld voor het uitlijnen van een zonnewijzer met gelijke bezonningsuren op elke dag.

1540.4 Buchbesprechungen

1540.4.1 Censimento Provinciale Dei Quadranti Solari. Volgens Reinhold Kriegler is deze schitterende CD met vele zonnewijzers uit de omgeving van Brescia te verkrijgen bij mario.margotti@tin.it

1540.4.2 Relotges de Sol de Catalunya. ISBN 8495550407. Dezelfde Reinhold is lyrisch over dit Catalaanse zonnewijzerboek.

1541 Zonnetijdingen, 2005 – 2 (34) Tijdschrift van de Zonnewijzerkring Vlaanderen vzw

1541.1 De grote armillairsfeer: Zonnewijzerpark Genk nr 1 door Frans W. Maes

1541.2 Over datumlijnen en kegelsneden (deel 4) door Willy Ory

1541.3 Een zonnewijzertaferel met veel vragen, nu de antwoorden door Willy Leenders.

1541.4 Zelfgemaakte sokkel voor een zonnewijzer door Gerrit Sasbrink.

1541.5 Kringleven

1542 La Busca de Paper, Revista de la Societat Catalana de Gnomònica, Núm 52 Maig-august del 2005.

1542.1 Ensayo de Historia de los Relojes de Pastor en la Europa Occidental Paul Claracq, Tarbes, Hautes Pyrénées, França

1542.2 La Torre de los Vientos de Atenas, La clepsidra y los ocho relojes de sol verticales por Stratos Theodossiou, Vasilios M. Manimanis i Marcos Katsiotis, Atenas, Grècia

1542.3 Relojes de Piedra en Galicia por Josep Maria Vailhonrat

1542.4 Insolación de Paredes con Voladizo por Rafel soler i Gayà, Palma de Mallorca, Illes Balears.

1542.5 El Castillo de Montjuïc y sus Relojes de Sol por Gemma Martinez i Ayuso, Barcelona, Catalunya.

1542.6 Visteu la nostra pàgina WEB www.gnomonica.org
www.rellotgesdesol.org

1543 Gnomonica Italiana, rivista di Storia, Arte, Cultura e Tecniche degli Orologi Solari, Anno III, n. 8 –giugno 2005

1543.1 Effetto di una lastra rinfrangente su una meridiana di Gianni Ferrari

1543.2 XIII Seminario di Gnomonica di Enrico Del Favero

1543.3 Riflessioni su uno strumento per tracciare automaticamente gli orologi solari sulle pareti di Alessandro Gunelli

1543.4 Gli orologi a camera oscura di Sir Mark Lennox-Boyd di Riccardo Anselmi.

1543.5 Recensioni di Gianni Ferrari

1543.6 CGI-BSS; Tour Italia 2004 di Riccardo Anselmi

1543.7 Le ore 'benedettine' e l'orologio solare medievale dell'abbazia dell'Acquafredda di Mario Arnaldi.

1543.8 Rassegna stampa di Andrea Costamagna

1543.9 L'orologio solare medievale dell'abbazia dell'Acquafredda di Barbara Arcari

1543.10 Un notturnale ed un orologio solare d'altezza, due orologi in un unico strumento. Parte prima – Il notturnale di Guido Dresti

1543.11 Arte, materiali e tecniche di Mario Arnaldi

1543.12 Un obbrobrio gnomonico di Sylvano Bianchi

1543.13 Orologi solari medievali in romagna e dintorni di Mario Arnaldi

1543.14 La meridiana di Palazzo Spada a Roma di Mario Catamo

- 1543.15 Solis et Artis Opus di Mario Arnaldi
- 1543.16 L'orologio bifilare: 'transformatore' di parametri gnomonici di Fabio Savian
- 1543.17 Gli strumenti gnomonici illustrati in due libri di Giovanni Paolo Gallucci da Salò di Alessandro Gunella
- 1543.18 Effemeridi di Paulo Albèri Auber
- 1543.19 L'arte della grappa di Enrico Del Favero
- 1543.20 L'orologio ad Anello, dall'Annulus Astronomicus di Gemma Frisius agli esemplari settecenteschi di Alessandro Gunella
- 1544 **The Compendium, Journal of the North American Sundial Society, volume 12 Number 3, September 2005**
 - 1544.1 Combinations of Vertical and Horizontal Sundials with Mechanical Clocks by Heinz Sigmund (Mosbach, Germany)
 - 1544.2 Sightings... On retreat by Steven R. Woodbury (5250 Lonsdale Drive Springfield VA 22151)
 - 1544.3 The Prime Vertical by John F. Schilke (Oregon City)
 - 1544.4 The Sundial (a Poem) by Samuel F.B.Morse (13 May 1845)
 - 1544.5 The Sundial of Emperor Augustus: Rise and Decline by Frans W. Maes (Peize, the Netherlands)
 - 1544.6 Quiz answer: Eratosthenes'Well by Rolf Wieland (Satteldorf, Germany)
 - 1544.7 The Bury St. Edmunds Curve by Fred Sawyer (Glastonbury, CT)
 - 1544.8 Ring dials (Farmers'Rings) by Helmut Sonderegger (Feldkirch, Austria)
 - 1544.9 Digital bonus: Sonne & Ring Sundials by Helmut Sonderegger
 - 1544.10 Letter, Notes, Email, Internet...
 - 1544.11 Addendum: Essential Science for New World Diallists by Martin Jenkins (Ottery St. Mary, Devonshire UK)
- 1545 **Kerken in Wassenaar door Frans Micklinghoff.** Dit boek is uitgegeven t.g.v. Open Monumentendag 2005. ISBN 9076330093. Op p. 42 en 43 een beschrijving van Wassenaar 1 uit het boek van Hagen en van Cittert, Zonnewijzers in Nederland. Een zeer summiere beschrijving van de zonnewijzer en een opmerking daarbij dat de heer M.J. Hagen de positie van deze zonnewijzer nog heeft nagerekend.
- 1546 **Bulletin of the British Sundial Society volume 17(iii) September 2005**
 - 1546.1 The equation of time; the invention of the analemma. A brief history of the subject part 1 by Christopher St. j.H. Daniel
 - 1546.2 A close look at a Salisbury dial by Harriet James and John Davis
 - 1546.3 Readers' Letters
 - 1546.4 Major Lunar Standstill by Fiona Vincent
 - 1546.5 The John Rowley moondial at Blenheim Palace
 - 1546.6 From the recorder
 - 1546.7 The 2005 BSS open award scheme by Nick Nicholls
 - 1546.8 The intriguing case of the Braunschweig 1334 sundial by Curt Roslund
 - 1546.9 The holes and history of the Beccles church dial by Patrick Powers
 - 1546.10 Sundial delineation using vector methods part 1 by Tony Wood
 - 1546.11 Dom Ethelbert horn: Founding Father of Mass Dial Studies by Tony Wood
 - 1546.12 Tickless Time by Roger Bowling
 - 1546.13 Book Review by Piers Nicholson.

Zeeland field trip of 18 June 2006

M.J.J. Spruijt 2

The participants visited many sundials. The Middelburg town hall east declining vertical – its motto, “praetereunt et imputantur”, has a slightly more positive ring to it than the usual “pereunt”. A vertical dial on the Stadsschuur. An armillary sphere at Ter Hooze House, just west of the city. In Vlissingen a modern tide clock, and in Arnemuiden an ancient one, combined with a moon phase indicator. The analemmic dial outside the Apostolic Society church. An EOT-adjustable armillary on the Zeeland Polytechnic campus, and a plain one. A modern stainless steel equatorial dial in Nieuw en St. Joosland, as well as a 120-year old armillary sphere. A newish vertical decliner on an old house in Nieuwdorp. Finally, in Goes, the highlight of the day: the 1974 piano- and violin sundial by Marinus Hagen, later founder of *De Zonnewijzerkring*. Jacob Borsje renovated this sundial beautifully. The author notes that many members sported watches reading both civil and apparent solar time.



Vlissingen tide clock

Four photographs

Bron, Louwman 7

Some more pictures of the Zeeland field trip. Note that the catering was particularly good on this trip.

Members, data, miscellaneous

Secretariat 8

Secretary Fer de Vries' new email address is ferdevries@onsneteindhoven.nl. – A request for a sundial lecture, and later a wall sundial, in Leerdam. – A new CD by Nicola Severino, on Greek and Roman dials, and dedicated to our late member Jan Kragten, some articles of whom are on this CD [translated by your summarizer]. – Jan Meeus protests against abolition of the leap second. – An EOT loop of the moon, made by an exposure every 24 hours and 51 minutes.

Correction: Ozanam

Editors 10

Somehow, the printing process ate the dashed lines in the figures, and most of the explanatory power of the article with it. The figures are here reprinted.

A puzzle by Eise Eisinga

F.W. Maes 11

After Jelte Eises died, his son Eise dedicated a poem to him. It is on the gravestone and ends in a curious riddle: “His age when he died, added to that year, makes $1854 \frac{204}{365}$; while that year, multiplied with $\frac{1}{4}$ of his total years, makes $31120 \frac{292849}{532900}$ ”. The solution is in the present Bulletin. Eise is also the builder of the famous Franeker Planetarium, on which he started the seven year construction (done in his spare time) two years before the US Declaration of Independence. The planetarium is still in its original state – and still running, 225 years after its completion.

De Zonnewijzerkring and the Year of the Garden

H.J. Hollander 12

The year 2006 is proclaimed the Dutch Year of the Garden. Dinkelland museums, united under the name of “Sigma M”, are translating this theme into the project “Tijd in de tuin” (Garden Time). The project will involve a sundial room in the Natura Docet building, and a “Historic Zwolle Sun Calendar” in the educational garden. Sasbrink, Louwman and Hollander are taking stock of the possibilities (show, tell and possibly sell) and requirements.

Compressed Gnomonic Sundials

F.J. de Vries 15

This article is based on Fred Sawyers article by the same name which appeared in the vol.12, nr.1, March 2005 issue of the NASS Compendium. It seems appropriate to refer there, instead of hazarding a translated resume on a subject my grasp upon which is, at best, unsteady.

The Prinsenhof sundial in Groningen

E.L.H. Roebroek 23

Clouds gather over this sundial. For years now the style is bent, and unfortunate things are happening to the dial face – chipping and discoloration. Fer's article *The 1730 plans for the Prinsenhof sundial*

found may provide some new City interest in the sundial, it is hoped. Roebroeck did some preliminary tests on the construction. The arch is still plumb, in spite of traffic. With a temporary style, the readout is still quite accurate. The hour lines and furniture have not moved in all those years' repainting, because they are slightly deepened. – It should be possible gnomonically to fix the dial quickly.

New web site Frans Maes F.W. Maes 25

Frans Maes maintains a highly informative site on all kinds of sundials. The new address of this web site is now www.fransmaes.nl/zonnewijzers.

Conehenge F.J. de Vries 26

In the middle of this dial, a sphere sits in an invisible cone. Its shadow shows Babylonian and Italian hours as discussed before. At the end of azimuth lines (here spaced 15 degrees) are cones formed by rotating their respective azimuth plane around the pole. The cones for north and south degenerate into lines, shown as thin rods. The cones are truncated, but an essential part is left. The cone indicating the same time as the one in the centre is in the direction of sunset or sunrise for that particular day.

The horizontal sundials: Genk 2 and 3 F.W. Maes 28

See also <http://www.fransmaes.nl/genk/>. This is the eighth part of the tour of the Genk sundial park.

After last instalment's world first, the cone dial, the author now discusses two implementations of the classic horizontal sundial. Outwardly different as they are, they share a common principle.

The *table sundial* is a heavy round stone slab of 1.2 m (4') diameter, supported by legs as heavy. Its Roman numerals run from VI through XVIII (the information panel says 5-19). An index allows one to read the date. The motto reads [*This is*] *to oblige a shadow*. The dial is best read from the north, and furniture layout is according, differing from the original draft. – A comparable dial is that of Ian Finlay, on the Luik university campus.

The *large horizontal sundial* is just that, with upright blocks of stone for hour points and a bench which completes the circle. Integrated with park elements, this is a simple and elegant design. – The readout is inaccurate. A sagging pole style is not uncommon in boggy soil, but in this case, the style height is a trifle too high rather than too low (an example of a supported style is that of the Menkemaborg dial in fig. 7). The real problem is in the hour markers: the distances between 5 and 6 and between 6 and 7 are not equal, and 10, 11 and 12 are too close together. The markers are not arranged perfectly circularly, either. They are also difficult to read (fig. 8).

A problem with horizontal sundials is drainage. A common solution is a slight slope of the dial face. The revised hour line pattern may be found using the *translation rule*, which states that every plane sundial is equivalent to a horizontal dial somewhere on earth (fig. 9). Other dials are sloped for esthetical reasons (fig. 10), or in order for them to be easily readable from some point (fig. 11).

The large number of horizontal dials at Genk is somewhat surprising, as horizontal dials are relatively rare compared to other types. In central and southern Europe one finds mainly vertical (wall) dials; in The Netherlands and Flanders there is more variety. Only in the USA are horizontals predominant.

Sundial maker Jan Koopman H.W. van der Wyck 33

Picture of the frontispiece of a 1773 set of sundial plate drawings.

What is a bequest? Treasurer 33

When a person bequeaths a sum to *De Zonnewijzerkring*, the inheritance tax is only 8%, explains the author. This is so because the Society is recognized as a legal entity serving a social interest.

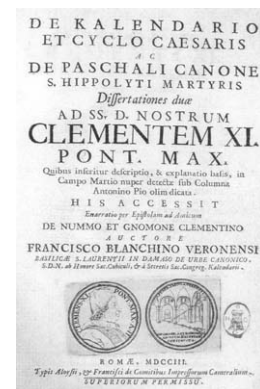
Sundial added to Municipal Trust list H.W. van der Wyck 33

The city of Zwolle added seventeen objects to their monuments list, among them this 1754 vertical west declining sundial, 'La meridiana'.

Tips for Rome trips F.W. Maes 34

The author shares his experience with visits to a carefully selected subset of the 70 objects on the *Rome Sundials Trail* by Nicola Severino. Of the multiple sundials, the one in the Quirinal palace garden looked promising, but the gardens are only open to the public on 2 June. Unfortunately, the author was fifty-one weeks early. – Piazza Montecitorio and Piazza San Pietro are freely accessible to the public, and so are their meridians. The first is from 1996 and by Zagari. It uses the Augustus

obelisk as its gnomon. The second, by Gilii, is from 1817. – The Santa Maria degli Angeli e dei Martiri features the 1702 Blanchino meridian. A tympanum under the gnomon hole blocks the sun except for a short period around noon; fortunately, the church is then open to visitors. – In the Trinité des Monts, over the Spanish Steps, we find a 1637 reflection dial by Père Emmanuel Maignan. There are € 5,- tours Tuesdays 11 o'clock, in French; and Fridays, the same time, in Italian. – In 1644, Maignan constructed another reflection dial in the Pallazo Spada; however, not in the Galleria (with the Borromini gallery that appears four times as long as it actually is), but in a different part of the building. Sometimes there are tours, on Sunday mornings, starting from the Galleria, but the author has no details. The mirror is missing anyway, so the sundial does not work.



Blanchino's book on the calendar

Hour line construction on an almost-west dial

A.J.M. van den Beld 37

The problem with the usual horizontal dial construction is here that the foot point of the gnomon is very far away. In answer to a question by Horikx (B05.2.10), the author presents an alternative construction. The real work is done in fig. 3, which constructs a line through a given point U and the inaccessible foot point D, where D is determined only by two other lines that, by definition, have their intersection there. – The other two figures derive these lines as translated hour lines from an auxiliary sundial on a folded down horizontal plane with a likewise folded down gnomon and its projection.

Sundials in The Netherlands

A.G.M. Bron 39

What decides whether a sundial will be added to the file? Bron explains some of his ideas on this process. Most armillary spheres would not qualify, but as this instalment proves, there are exceptions. On the other hand, portable or window sill dials ought not to be added, not being “at or by buildings”, and Bron proposes to remove one that somehow made its way in. And then there are those dials that will be mentioned in this section, but will not be added to the file.

South Holland – ‘s Gravenhage 24: armillary sphere of the ‘Haarlem’ type (with auxiliary scales for the periods near the equinoxes). Diameter 73 cm (29”). Fair condition, but positioned incorrectly.

Zeeland – Middelburg 03a: to be removed from the file; ivory diptych dial. **Middelburg 04:** very clean armillary sphere by Tim Vos of Laren; 63 cm (25”), Roman numerals. **Nieuw en St. Joosland:** a sweet little armillary of 23 cm (9”) diameter. The ‘angel’ wind vane is unlikely to work well. This sundial should be over 120 years old. **South Limburg – Cadier en Keer** (no registration): well-wrought armillary sphere, but without numerals and quite plain. A garden ornament. **Kerkrade** (no registration): armillary sphere, hidden under botanical garden foliage. **Reymerstock 01:** armillary sphere, adjustable for latitude as well as equation of time and longitude, by Eugène Roebroek and Wybe Westra. Scales for clock time and apparent solar time. See also Bulletin, nr. 84 (Jan 2004).

Literature 1531..1537

D.L.J.M. Verschuuren 44

1531. Deutsche Gesellschaft für Chronometrie, Jahresschrift 2004. This book contains 240 pages and nine sundial articles. **1531.3 Combining sundials and clocks.** In one 1660 example, the shadow of the gnomon moved together with the (hour) hand of a clock. The only difference would have been the equation of time, if it were in use. **1531.8. A model to derive the analemmatic sundial from an equatorial ring dial.** The method itself is well known, but the author went so far as to construct the projection planes in acryl sheet models for better understanding. – 1533. Zonnetijdingen, 2005-1. **1533.1 Preface:** congratulations on the second quinquennium of the Flemish Sundial Society. – 1534. La Busca de Paper. **1534.3. A book on our cultural heritage.** The Societat Catalana compiled a catalogue of 175 interesting sundials in Catalonia. The title is *Rel·lotges de Sol de Catalunya*. No further information concerning availability.

Equation of Time and Declination for 2006

Th.J. de Vries 51

Values of EOT and solar declination for every day in the new year, at 12 hours Central European Time.



DE ZONNEWIJZERKRING

Leden *De Zonnewijzerkring*
Members *De Zonnewijzerkring*
Contributie / membershipfee 2006

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

Secretariaat: van Gorkumlaan 39
5641 WN Eindhoven
☎ 040 – 281 7818

e-mail: secretaris@de-zonnewijzerkring.nl

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

e-mail: penningmeester@de-zonnewijzerkring.nl

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

Amstelveen, december 2005

Geacht lid,

Zoals vele anderen met u zult u in januari 2006 erg druk zijn met alle mogelijke betalingen. Daarom is deze brief dan ook een geheugensteuntje om niet te vergeten de contributie voor het jaar 2006 à € 25,00 nog in januari 2006 over te maken op de hierboven genoemde rekening van *De Zonnewijzerkring* bij de Postbank.

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

Leden die een machtiging tot incasso hebben opgestuurd aan de penningmeester hoeven niets te doen, hun contributie wordt automatisch begin februari 2006 van hun rekening afgeschreven.

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

Met vriendelijke groet,

Thibaud Taudin Chabot
Penningmeester *De Zonnewijzerkring*

Amstelveen, December 2005

Dear member,

This note is to remind you that the 2006 subscription fee of € 25,00 is now due.

For Euro banktransfers 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 an other practical way is by mailing the amount to me in Euro-notes. **Please do not use any other currency** because the bank commission for changing the money into Euro is high.

Please do not send a money order or cheque because the cost of cashing can be up to 35%.

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

Yours sincerely,

Thibaud Taudin Chabot
Treasurer *De Zonnewijzerkring*

