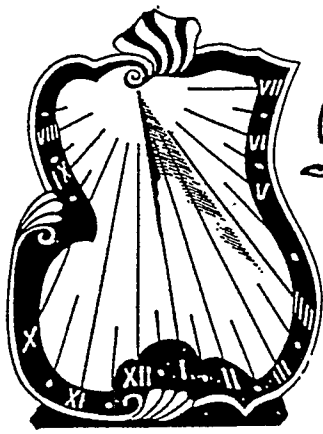




De Zonnewijzerkring

voor belangstellenden in de gnomonica

BULLETIN 01.2

INHOUD

nr. 76, mei 2001

01 Verslag januari bijeenkomst.	Secretariaat
02 Verslag jaarvergadering en maart bijeenkomst.	Secretariaat
04 Mutaties ledenlijst.	Secretariaat
06 Elke provincie een armillosfeer. <i>Eugène Roebroeck en Wybe Westra.</i>	Secretariaat
07 Babylonische uurlijnen op de zonnewijzer.	H.W. van der Wijck
17 Renovatie van de Brou-zonnewijzer op het Janskerkhof in Utrecht.	J.A.F. de Rijk
18 Nog een zonneplaatje.	A.J.M. van den Beld
19 Een loods in perspectief. <i>Antwoord op puzzle</i>	A.J.M. van den Beld
20 Het raadsel van de Mercator projectie. <i>Nabeschouwing op artikel in bul. 01.1</i>	R.J. Vinck
22 Een wandelende zonnewijzer.	A.G.M. Bron
23 Uurplaatje voor een bepaald uur	F.J. de Vries
24 De vergeten zonnewijzer van Besançon.	F.W. Maes
26 De zelfrichtende zonnewijzer. <i>(verbeterde versie)</i>	A. van der Hoeven
28 Zonnewijzers in Nederland.	W. Coenen
29 Literatuur 1395 t/m 1405.	D. Verschuuren en A. v.d. Hoeven
35 Van het Ware Christendom door Johann Arndt.	D. Verschuuren
Diverse berichtjes op blz. 4 en 5.	Secretariaat
Bijlage : Engelse summaries van artikels in bulletin 01.1.	R. Hooijenga
Bijlage : Financieel overzicht 2000.	Penningmeester
Bijlage : Inschrijving voor excursie op zaterdag 23 juni 2001.	Secretariaat

Colofon Bulletin van "DE ZONNEWIJZERKRING"

Het Bulletin is een uitgave van "DE ZONNEWIJZERKRING".

Contributie van de Kring : f 45.- per jaar, entree f15.-.

Secretariaat :
Van Gorkumlaan 39
5641 WN EINDHOVEN
tel : 040-2817818
e-mail : ferdv@iae.nl

Penningmeester :
Giro 518837 t.n.v.
DE ZONNEWIJZERKRING
De Scheerder 24
5506 BL Veldhoven
tel : 040-2953129

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.

Toezening 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.iae.nl/users/ferdv/>

Bestuur:

Wiel Coenen	voorzitter
Fer de Vries	secretaris
Hans Sassenburg	penningmeester
Hans de Rijk	lid
Thibaud Taudin Chabot	lid

Verslag bijeenkomst d.d. 13 januari 2001 te Utrecht.

17 leden bezochten deze eerste bijeenkomst in de nieuwe eeuw en het derde millennium.

De voorzitter, Wiel Coenen, stond stil bij het overlijden van de heer René R.J. Rohr, 96 jaar. Gedurende vele jaren is Rohr actief geweest op het gebied van de gnomonica en wereldwijd heeft hij daar respect verkregen.

Zeer bekend is zijn boek *Die Sonnenuhr*, dat in diverse talen is verschenen en dat een standaardwerk op het gebied van de gnomonica is.

Hij was lange tijd lid van onze kring en hij heeft een aantal schitterende publicaties in ons bulletin verzorgd.

Bul. 17 83.3 blz. 850, bul. 22 85.1 blz. 28, bul. 23 85.2 blz. 35, bul. 24 85.3 blz. 37, bul. 36 89.2 blz. 10 en 47, bul. 61 96.3 blz. 09

De voorzitter doet enkele mededelingen namens het bestuur.

- Er is een redactiecommissie ingesteld
- Er wordt naar gestreefd op elke bijeenkomst een bepaald thema aan de orde te stellen en liefhebbers kunnen zich aanmelden bij de secretaris
- Er worden leden gezocht die mee willen werken aan het opzetten van een meer officiële Internet site. Nu is dit nog een persoonlijke site van de secretaris.
- In Ootmarsum is het *Chronomium* officieel geopend.
- De vraag wordt gesteld wie de excursie 2001 wil organiseren. Als idee wordt o.a. geopperd een bezoek aan het Musée de la vie Wallone te Luik daarin te betrekken. Ad van der Hoeven zal in ieder geval over dit museum nadere informatie opvragen.

Hierna wordt overgegaan op het bespreken van allerlei gnomonische aangelegenheden.

Herman van der Wijck vraagt of het mogelijk is op een willekeurig vlak een zonnewijzer te tekenen als onbekend is hoe en waar dat vlak ligt maar wel tekengereedschap e.d. en een zonnige dag beschikbaar is. Ja, dat kan. Maak gebruik van de zgn. Romeinse landmeter methode. In ons bulletin 99.4 is dit nog eens uitvoerig beschreven.

Ad van der Hoeven merkt op dat zijn artikel in het laatste bulletin helaas een foutieve versie is. Een verbeterde versie zal worden gepubliceerd.

Voorts vermeldt Ad dat in de literatuur beschrijving nr. 1392.6 wordt gesuggereerd dat de betreffende zonnewijzer zelfrichtend zou zijn. Dat is foutief.

Dees Verschuuren laat nog een prachtige foto zien van de onlangs gerealiseerde "touw-zonnewijzer" in het Keelven te Someren.

Aanvullend laat Lidi Schoorel foto's zien van een gelijksoortige zonnewijzer in Tenerife.

Peter Louwman laat zijn persoonlijk astrolabium zien dat gemaakt is door James E. Morrison.

Door Morison is ook een elektronische versie van een astrolabium gemaakt dat vrij te downloaden is.

Adres : <http://www.astrolabes.org/astrolab.exe>

Gerrit Sasbrink toont een prototype van een zonnewijzer met een glazen bolletje in het centrum dat een scherp lichtstreepje voor de aflezing laat zien. Dit moet dan wel een equatoriale zonnewijzer zijn.

Lidi Schoorel wijst op de studieboeken *Getal & Ruimte* voor de HAVO waarin ook opdrachten over zonnewijzers staan. Opgemerkt wordt dat bij een vraag over de tijdsvereffening een formule wordt gegeven die ons onjuist lijkt.

Na dit interessante allerlei voeren Hans Sassenburg en Fer de Vries hun voor deze bijeenkomst vastgesteld thema ten tonele: Zonnewijzers en Computers.

Met behulp van een computer en projectie op de muur is de lezing te volgen.

De volgende onderwerpen vormen de basis van het geheel:

- Informatie op het Internet. Er bestaan sites van diverse zonnewijzer verenigingen, wereldwijd, maar ook vele persoonlijke sites zoals die van ons lid Frans Maes.
- Contacten via e-mail. Diverse discussiegroepen behandelen zonnewijzers. De meest bekende en gerenommeerde is de mailing list van Daniel Roth.

- Rekenkracht. Meerdere programma's voor het berekenen van zonnewijzers zijn in omloop, elk met zijn eigen voor- en nadelen. Bekend is o.a. het programma Zw2000 van Fer. Tot zijn grote verrassing constateerde hij onlangs dat de Chinese student Kwang Wang Cheung, Hong Kong, er zelfs een Chinese versie van gemaakt heeft.
- Archivering. De NASS heeft al hun uitgebrachte bulletins, aangevuld met nog veel meer interessante zaken over zonnewijzers, vastgelegd op een CD rom. Regelmatig wordt deze CD met aanvullingen opnieuw uitgebracht.
- Extra bij een boek. Het boek Faszination Sonnenuhr van Arnold Zenkert gaat vergezeld van een CD rom met foto's van zo'n 150 zonnewijzers.

Van alle genoemde onderwerpen, behalve de e-mail, worden voorbeelden getoond.

Voorzien van weer een hoeveelheid informatie op het gebied van zonnewijzers ging ieder na een gezellige middag huiswaarts.

進行計算及繪圖				print	default	taal language: 語言 - langue
繪圖項目	開始	終止	間距			
A ☐ 地方時	0	24	1			
B ☐ 地方時+全年時差曲線	0	24	1			
C ☐ 地方時+上半年時差曲線: 21/12月至21/6月	0	24	1			
D ☐ 地方時+下半年時差曲線: 21/6月至21/12月	0	24	1			
E ☐ 標準時	0	24	1			
F ☐ 標準時+全年時差曲線	0	24	1			
G ☐ 標準時+上半年時差曲線: 21/12月至21/6月	0	24	1			
H ☐ 標準時+下半年時差曲線: 21/6月至21/12月	0	24	1			
I ☐ 恆星時: 21/12月-21/6月	0	24	1			
J ☐ 恆星時: 21/6月-21/12月	0	24	1			

Schermafdruck van programma Zw2000 in het Chinees.

Verslag jaarvergadering en bijeenkomst d.d. 17 jmaart 2001 te Utrecht.

De jaarvergadering

1. Opening. 12 personen konden door de voorzitter Wiel Coenen welkom worden geheten en zij kunnen terug zien op een zeer geanimeerde middag.
2. Mededelingen. Aan de agenda worden de volgende punten toegevoegd.
 - Jubileumcommissie. Hans de Rijk en Martin Hugenholtz nemen zitting in deze commissie. Wiel Coenen beraadt zich nog om ook deel te nemen. Voorts zal Wiel enkele leden persoonlijk benaderen met het verzoek deel te nemen.
 - Excursie 23 juni 2001. De voorzitter heeft met Bote Holman overlegd om een excursie te organiseren rond Ootmarsum en het grensgebied in Duitsland. Bote is hiertoe bereid en de aanwezigen reageren enthousiast op dit voorstel.
 - Aanpassing contributie. Tijdens de bestuursvergadering is het onderwerp contributieverhoging te berde gebracht door de penningmeester. Hij verwacht de komende jaren een aantal ontwikkelingen waarop adequaat zal moeten worden ingespeeld. Voorbeelden hiervan zijn het eventueel inrichten van een web-site voor de vereniging (investerings- en onderhoudskosten) en het passend vieren van het vijftienvijftig jarig bestaan in 2003. Ondanks de hoge reservepost op de balans wordt het wenselijk geacht de contributie te verhogen. Voorgesteld aan de leden is de contributie per 1 januari 2002 te verhogen van Nlg. 45,00 naar Euro 25,00. Dit voorstel is op de jaarvergadering geaccepteerd door de aanwezige leden. Mochten de

verwachte toekomstige uitgaven mee blijken te vallen, dan zal de hoogte van het contributiebedrag opnieuw bezien worden door het bestuur.

3. Het verslag van de secretaris (zie kroniek in vorige bulletin) wordt accoord bevonden.
4. Het verslag van de penningmeester (zie in dit bulletin) wordt goedgekeurd.
5. De kascommissie heeft de boeken gecontroleerd en in orde bevonden en aan de penningmeester wordt décharge verleend.
Opgemerkt wordt dat bij de controle van het aantal boeken "25 Eeuwen Tijdsmeting" een verschil is geconstateerd. Er wordt nog nader onderzocht waar deze boeken zijn. Zie ook de oproep in dit bulletin.
6. Verkiezing kascommissie. Aftredend is Lidi Schoorel en als nieuw lid meldt Dees Verschuuren zich aan.
7. Verkiezing bestuurslid. Aftredend is Hans de Rijk en hij wordt herkozen.
8. Rondvraag. Er wordt een voorstel ingediend om een bloemlezing te maken van allerlei artikelen die in ons bulletin zijn verschenen. Na uitvoerige discussie wordt besloten hiervoor niet tot actie over te gaan.
Tevens wordt voorgesteld een overzicht te maken met een korte beschrijving van alle artikelen die in de bulletins verschenen zijn. De wens om zo'n overzicht te bezitten is wel aanwezig maar voor de uitvoering van het idee zijn dan enkele enthousiastelingen nodig. Wie zou die taak op zich willen nemen?
Lidi Schoorel informeert naar de mogelijkheid voor een centrale plaats voor eigendommen van de kring. Er zijn contacten met Bote Holman om het Chronomium hiervoor te kiezen maar e.e.a. is afhankelijk van de ontwikkeling daarvan.
Gerrit Sasbrink maakt een opmerking over onze folder en zou graag een modernere versie zien en met gebruik van kleur.
9. Hierna sluit de voorzitter de jaarvergadering.

De bijeenkomst

Martin Hugenholtz heeft geplastificeerde plaatjes gemaakt met een tabel voor de zonsdeclinatie en tijdsvereffening. Handig om in de binnenzak mee te nemen.

Hans de Rijk laat een foto zien van de slechte toestand van de ananlemmatische zonnewijzer op het Janskerkhof te Utrecht maar deelt ook mee dat er contacten zijn om deze weer in goede staat terug te brengen.

Verder vraagt Hans wat er gedaan zou kunnen worden om een opengewerkte kubus of een draad kubus te transformeren naar een zonnewijzer. Een aantal ideeën met de kubus in allerlei standen wordt geopperd en we zijn benieuwd of er iets gerealiseerd zal worden.

Fer de Vries laat een kopie van een uurplaatje zien dat in het verleden gebruikt werd om het IX^e antieke uur af te kunnen lezen. Een instrument dus voor slechts 1 bepaald uur.

Gerrit Sasbrink meldt over een tentoonstelling in Willemschaven, Duitsland, waar hij ook met enkele zonnewijzers aan deelneemt.

Fer de Vries laat foto's zien van een (halve) armillosfeer waarvan er 12 in ons land zullen worden geplaatst, in elke provincie een. (zie korte notitie hierover in dit bulletin)

Lidi Schoorel informeert of er lesbrieven zijn dan wel ontwikkeld zullen worden. Op dit moment zijn er geen lesbrieven aanwezig of vaste plannen om deze te ontwikkelen hoewel het natuurlijk een goed idee is om hier aandacht aan te geven.

Lidi vraagt voorts hoe in de loop van een jaar op een bepaald uur de schaduw van een verticale staaf zich verplaatst. Een Oughtred zonnewijzer of een analemmatische zonnewijzer zijn goede instrumenten om dit verschijnsel te kunnen bestuderen.

In Vlissingen wordt een nieuw kerkgebouw ontworpen waarvan een onderdeel de vorm van een cylinder heeft. Lidi Schoorel informeert naar mogelijkheden van zonnewijzers op een cylinder.

Ideeën zijn er volop en het berekenen van een zonnewijzer op een cylinder geeft ook geen problemen.

Omdat de cylinder afgedekt zal worden met een overstekende plaat zou ook "de hoed" tot de mogelijkheden behoren. (zie bulletin nr. 10, oktober 1981)

Wij wachten in spanning af of er daadwerkelijk een kans bestaat op dit gebouw een zonnewijzer te realiseren.

Mutaties ledenlijst. (tot 1 april 2001)

Nieuw lid :

G. van 't Spijker, Havikshof 22, 3853 BB Ermelo

Gewijzigd :

F.P.Dijk, Zwolle, telefoon moet zijn: 038-4540202

Arbeitsgruppe Sonnenuhren, Oostenrijk, p/a H. Sonderegger, Sonnengasse 24, A-6800 Feldkirch,

R.J. Vinck, Tabaksvest 42 B51, 2000 Antwerpen, België, 03-2260395

Overleden

T.J.J. v.d. Heiligenberg, Waspik

Overleden.

Eind december 2000 is de heer René R.J. Rohr op de leeftijd van 96 jaar overleden.

Rohr was een zeer bekend en geliefd persoon in de wereld van de gnomonica en hij is lang lid van onze kring geweest. Als zodanig heeft hij diverse interessante publicaties in ons bulletin doen verschijnen.

Hij rust in vrede.

Chronomium.

Op woensdag 20 december 2000 heeft de Stichting Chronos Ootmarsum het Chronomium in die plaats geopend. Een permanente tentoonstelling over van alles wat met tijd te maken heeft is geopend op donderdag t/m zaterdag van 13:30 tot 17:00 uur of op afspraak.

Adres: Oostwal 8.

Tel: 0541-292211

Website: www.chronos.nl

Bijeenkomst in Oostenrijk.

Op 7 en 8 september 2001 wordt in St. Georgen, Längsee/Kärnten, de Oostenrijkse bijeenkomst gehouden.

Voor de filatelisten onder ons.

In 1980 is in Nederland een postzegel verschenen met daarop een afbeelding van de Nieuwe Kerk in Amsterdam. Op die zegel is de zonnewijzer boven de ingang goed te zien.

Ook in 1948 is er zo'n postzegel uitgegeven en van deze laatste is hier een plaatje opgenomen.



Oproep medewerking "Inventarisatierondje"

door: de penningmeester (Hans Sassenburg)

Bij de controle van de boekhouding door de kascommissie is extra aandacht uitgegaan naar de voorraad boeken van de vereniging. De boeken die de vereniging bezit zijn:

Titel	Verkoopprijs leden ¹	Verkoopprijs niet-leden ¹
Zonnewijzers in Nederland	f 15,00	-
25 eeuwen tijdsmeting	f 32,50	f 32,50
Zon en Tijd (lustrum 1998)	f 15,00	f 25,00
ABC van de zonnwijzer	f 9,75	f 12,50

De meeste boeken liggen bij het secretariaat (Fer de Vries) en de penningmeester (bovengetekende). Het is echter niet duidelijk wie de exemplaren van het boek "25 eeuwen tijdsmeting" momenteel in bezit heeft. Hiernaast zijn er wellicht nog leden, die een aantal onbekende exemplaren van de vereniging in hun bezit hebben.

Ik zou een ieder willen verzoeken even na te gaan of hij of zij nog boeken van de vereniging in het bezit heeft, met name de missende exemplaren van "25 eeuwen tijdsmeting". Wilt U mij dit dan laten weten?

¹ Alle prijzen zijn inclusief BTW en exclusief portokosten

De wettelijke tijdregeling in Nederland door Robert van Gent

Op het Internet is onlangs door Robert van Gent een aantal pagina's geplaatst over de wettelijke tijdregeling in Nederland die de moeite van het lezen waard is.

Hier vindt men naast algemene informatie over tijd en tijdregeling o.a. de gehele geschiedenis van de invoering van de zomertijd vanaf het begin in 1916.

Adres: <http://www.phys.uu.nl/~vgent/wettijd/wettijd.htm>

4 musea on-line.

Het Museum of the History of Science, Oxford, het Istituto e Museo di Storia della Scienza, Florence, het British Museum, London, en het Museum Boerhaave, Leiden, hebben onlangs de site "Epact: Scientific Instruments of Medieval and Renaissance Europe", geopend.

Hier treffen we gegevens aan van op dit moment 520 wetenschappelijke instrumenten uit de middeleeuwen en renaissance tot 1600, o.a. astrolabia, armillodferen, zonnwijzers, kwadranten, nocturnaals, compendia, enz.

Adres: www.mhs.ox.ac.uk/epact

Elke provincie een armillosfeer. Eugène Roebroeck en Wybe Westra.

Secretariaat

Eugène Roebroeck schreef ons dat hij, samen met de metaalkunstenaar Wybe Westra, bezig is een serie armillosferen te maken. In elke provincie moet er één, maar ook niet meer, geplaatst worden en zij zijn nu ongeveer halverwege met dit project.

Dit initiatief juichen wij van harte toe, temeer omdat er naast de vele prachtige exemplaren zo vaak prullaria in de handel wordt gebracht.

Deze serie van 12 gelijke zonnewijzers moet laten zien hoe goed het ook kan.

De armillosfeer is teruggebracht tot het voor een zonnewijzer minimaal nodige en bestaat slechts uit de stijl, de uurband en een nodige ondersteuning met als toegift een bolletje dat onze aarde verbeeldt.

De uurband is niet exact cirkelvormig maar wordt naar de eindpunten toe iets wijder. Optisch wordt hierdoor meer openheid naar de hemel toe bereikt.

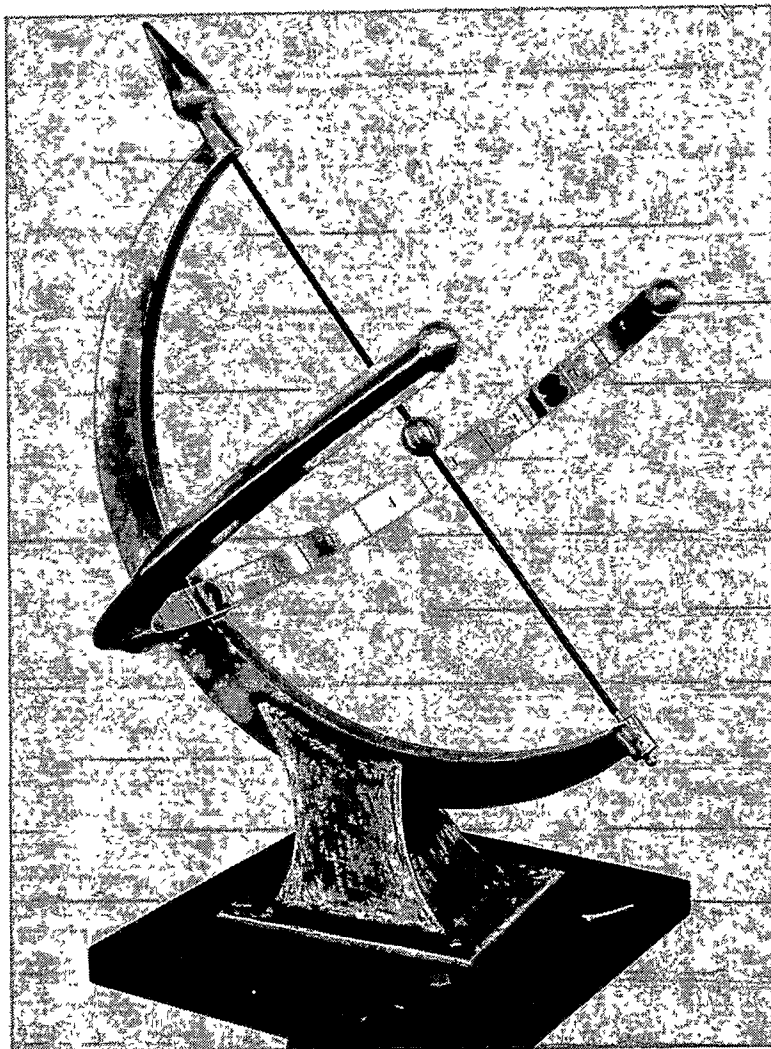
Als materiaal is een combinatie gemaakt van brons, messing en roestvrij staal.

De aanduiding van de uren is beperkt tot de cijfers 6, 12 en 18 met aflezing in zonnetijd. De keuze voor zonnetijd is bewust gemaakt om beter aan te sluiten bij de natuurlijke tijd.

De equatoriale band heeft een breedte van circa 65 cm. en de totale hoogte van de zonnewijzer van voet tot pijlpunt is circa. 80 cm.

De zonnewijzers zijn bedoeld voor plaatsing bij particulieren en zullen wellicht niet altijd van de openbare weg zichtbaar zijn.

Voorwaar een prachtig project om de zonnewijzer zo in het zonnetje te zetten.



BABYLONISCHE UURLIJNEN op de ZONNEWIJZER

H.W. van der Wyck.

Babylonische uurlijnen geven de Babylonische uren aan met behulp van de schaduw van het gnomoneinde. De Babylonische urentelling begint bij zonsopgang, terwijl één uur het vierentwintigste deel van een etmaal is. Tegenhangers hiervan zijn de Italiaanse uurlijnen. Italiaanse uren begint men te tellen bij zonsondergang. Beide soorten uren worden ook wel gebruikt om aan te geven hoe lang de zon geschenen heeft en hoe lang de zon nog schijnen zal. (Zie o.a. de zonnewijzer op het Prinsenhof in Groningen, Gron.4.) In het hierna volgende worden alleen de Babylonische uurlijnen behandeld (behalve bij een overgenomen figuur).

Voor de constructie van Babylonische uurlijnen (op een horizontale zonnewijzer) heb ik drie constructies gevonden.

Ons Bulletin zegt er niet zo veel over. Ik vond in B.III-88 in het artikel van Marinus Hagen, over de Holle Bollen van Knoop, alleen de opmerking dat ze ". . . op een vlakke zonnewijzer nog al moeilijk te construeren zijn." (Dat valt overigens wel mee, zoals we verderop zullen zien.) en in B.VI-236 een artikel van G. van Rhijn, hoe ze op een "Oughtred-zonnewijzer" te maken.

Hij maakt daarin de interessante opmerking dat ". . . het nuttig is zich voor te stellen dat de grote cirkel op de hemelglobe die de horizon voorstelt, vanaf het moment van zonsopgang om de poolas draait".

Naar aanleiding van een opmerking van Hagen komt hij er in B.VII-289 op terug en verduidelijkt daarin hoe je de vorm(ing) van Babylonische uurlijnen moet voorstellen, namelijk door het horizonvlak bij zonsopkomst door de gnomonpunt te laten kantelen om een as parallel aan de aardas. De snijlijnen van dit vlak (in de verschillende uurstanden) met het wijzervlak zijn de gezochte Babylonische uurlijnen. Van Rhijn verwijst daarbij naar Drecker, die het horizonvlak laat draaien, rakende aan een kegel die de aardas als centrale as en een tophoek van 2φ heeft.

Ik had er eerst nogal wat moeite mee om mij dat voor te stellen, te meer omdat ik begreep dat dat voor alle zonsdeclinaties bij opkomst gold. Stel je voor: de zon op 22 december, 21 maart en 22 juni op de horizon, en dan: hola, draaien met die horizon om de poolas! Hoe is dan toch wel het verloop van die drie zonnetjes? Die van 21 maart natuurlijk 15° per uur op de equator; maar de andere twee? Ik zag dat niet zitten, totdat ik op de gedachte kwam om de horizon stil te zetten en de hemelbol achteruit te laten draaien. Toen begreep ik dat het heel goed zou kunnen. Het relative resultaat is hetzelfde.

Alleen zag ik nog niet hoe dat horizonvlak zich zou wentelen. Dat leek mij een rare, wentel-kantelende beweging. Totdat ik het plotseling inzag: Je moet je voorstellen dat de hoek tussen aardas en kantelend vlak constant blijft, desnoods door je er een vaste driehoek tussen te denken. Daarmee was ik een stuk dichterbij het "zien" van de hele beweging, en ik hoop dat het vorenstaande ook voor U het inzicht, zo nodig, heeft kunnen verhelderen.

Helemaal afdoende was de bijdrage van Rohr in 85-1-28 (die ik wat later ontdekte), naar aanleiding van de zonnewijzer van keizer Augustus, waarin hij, op de van hem bekende wijze, uiterst beeldend en volledig omschrijft hoe dat zit met dat wentelende horizonvlak.

Intussen had ik met al die fraaie uitleggingen nog steeds geen constructie-methode! Daarover nadenkend kwam ik op het idee om de twee declinatiebogen, voor 22-12 en 22-6 te tekenen, dan achtereenvolgens de uurlijnen voor B.6, B.5, B.7, enz. te construeren als gewone uurlijnen, dus op de t's van de daarop gebaseerde normale uren voor zomer- en wintersolstitium, en dan de snijpunten met de betreffende declinatie-bogen te verbinden. Dat bleek goed te gaan! Zie Fig.1.

Berekening van t voor B.6 uur, 7 uur en 8 uur, enz.; zomer en winter.

Uit de bekende formule : $\sin h = \sin \varphi \cdot \sin \delta + \cos \varphi \cdot \cos \delta \cdot \cos t$, kan de t worden gevonden met:

$$\cos t = \frac{\sin h - \sin \varphi \cdot \sin \delta}{\cos \varphi \cdot \cos \delta}.$$

De Bab. tijd B.t is 0 bij zonsopkomst. Dan is $h=0$, dus ook $\sin h=0$, waardoor de formule voor t overgaat in: $\cos t = -\tan \varphi \cdot \tan \delta$.

Voor $\varphi = 52^\circ$ en $\delta = +23,5^\circ$ (op 22 juni) is $t = -123,8^\circ$. Voor B.6_{ZO} is t:

$-123,8^\circ + (15 \times 6) = -33,8^\circ$. Dan is $t = \text{bgtan}(\sin \varphi \cdot \tan t)$. Het snijpunt van deze uurlijn met de zomerboog is nu een uurpunt voor B.6 op 22 juni.

Voor $h = 0$, en $\delta = -23,5^\circ$ (B.0_{wi}) is $t = -56,2^\circ$

Voor B.6_{wi} wordt $t: -56,2^\circ + 90^\circ = +33,8^\circ$; en daarmee is een tweede punt voor B.6 gevonden.

$$B.7_{ZO} = -33,8^\circ + 15^\circ = -18,8^\circ; B.7_{wi} = +33,8^\circ + 15^\circ = +48,8^\circ;$$

$$B.8_{ZO} = -33,8^\circ + 30^\circ = -3,8^\circ; B.8_{wi} = +33,8^\circ + 30^\circ = +63,8^\circ$$

$$B.5_{ZO} = -33,8^\circ - 15^\circ = -48,8^\circ; B.5_{wi} = +33,8^\circ - 15^\circ = +18,8^\circ$$

$$B.4_{ZO} = -33,8^\circ - 30^\circ = -63,8^\circ; B.4_{wi} = +33,8^\circ - 30^\circ = +3,8^\circ$$

$$B.3_{ZO} = -33,8^\circ - 45^\circ = -78,8^\circ; B.3_{wi} = +33,8^\circ - 45^\circ = -12,8^\circ$$

Helaas! Ik sloeg er toen Drecker op na, genoemd door van Rhijn (zie hierboven), en die beschreef deze manier ook, maar vond die afkeurenswaard omdat je dan de 'natuur' van de lijnen niet kon onderkennen. (*Diese Art der Konstruktion ist unorganisches Flickwerk und nicht geeignet, das Wesentliche dieser Linien klarzulegen.*) Zo, dat wist ik dan ook weer. Overigens heeft hij wel een beetje gelijk, want uit mijn probeersel in Fig.1 blijkt dat je met deze methode toch niet erg ver komt, tenzij je een vreselijk groot stuk papier neemt om de zomer- en de winterboog voldoende ver te kunnen tekenen. Hij beschrijft dan een andere methode, maar die vond ik nog te moeilijk in z'n Duits van 1926 en in z'n beknoptheid.

Alvorens verder te gaan kunnen we eerst proberen zelf iets over die 'natuur' te ontdekken.

Om te beginnen is er al een groot verschil met onze bekende normale uurlijnen. De Bab.uren zijn declinatie-afhankelijk, in tegenstelling tot onze poolstijl-uren. Voor Bab.uurlijnen moeten we dus een punt-zonnewijzer of een zonnewijzer met gnomon(-einde) gebruiken, dan wel een poolstijl-zonnrewijzer met indicator.

Verer lopen de uurlijnen niet door een centraal punt maar meer of minder schuin. De richting kan vrij gemakkelijk beredeneerd worden. Bij een horizontale wijzer liggen de zomer-uren dicht bij de gnomon dan de winter-uren; en is de Bab.tijd 's zomers vroeger dan 's winters. De uurlijnen lopen dus, van de gnomon afgaande, van W. naar O., namelijk spiegelbeeldig met de zon, omdat het over een schaduw gaat. Bij een verticale wijzer gaan ze, volgens dezelfde redenering, van de gnomon af, dat is naar beneden, eveneens van W. naar O.

Verder duren Bab.uren en normale uren even lang, namelijk $1/24$ e van een etmaal. Wanneer dus een Bab.uur samenvalt met een normaal uur, en dat gebeurt als de zon op een 'heel' normaal uur opkomt, dan vallen alle uren van beide systemen samen en is er een constant verschil in de nummering. Hieruit volgt dat datumbogen op hele uren met uurlijnen voor normale uren en Bab.uren (èn It. uren) voor dezelfde tijdstippen door één punt gaan. Dit komt vooral goed tot uiting op de equatorlijn, die een rechte lijn is. Een in hele normale uren verdeelde equatorlijn levert uurpunten op voor Bab. uurlijnen. In mijn Fig.1 is dus een van de datumlijnen eigenlijk overbodig, waarvoor de winterlijn in aanmerking komt.

Daarna besloot ik in Die Sonnenuhr van Rohr na te zien wat die er van zei. Hij geeft een veel eenvoudiger constructie (blz.106-107, fig. 183) waar ik eerst nogal ongelovig tegenaan keek. Ik herkende de uurlijnen van mijn eigen 'Flickwerk' helemaal niet, en bovendien gaf Rohr in zijn figuur geen stijl, geen gnomon noch de plaats daarvan, en geen φ . Maar al stude-rende bedacht ik me dat de methode op blz. 17, tweede helft, van mijn eigen boekje: "Het ABC . . .", daarvoor de oplossing zou zijn; en dat klopte.

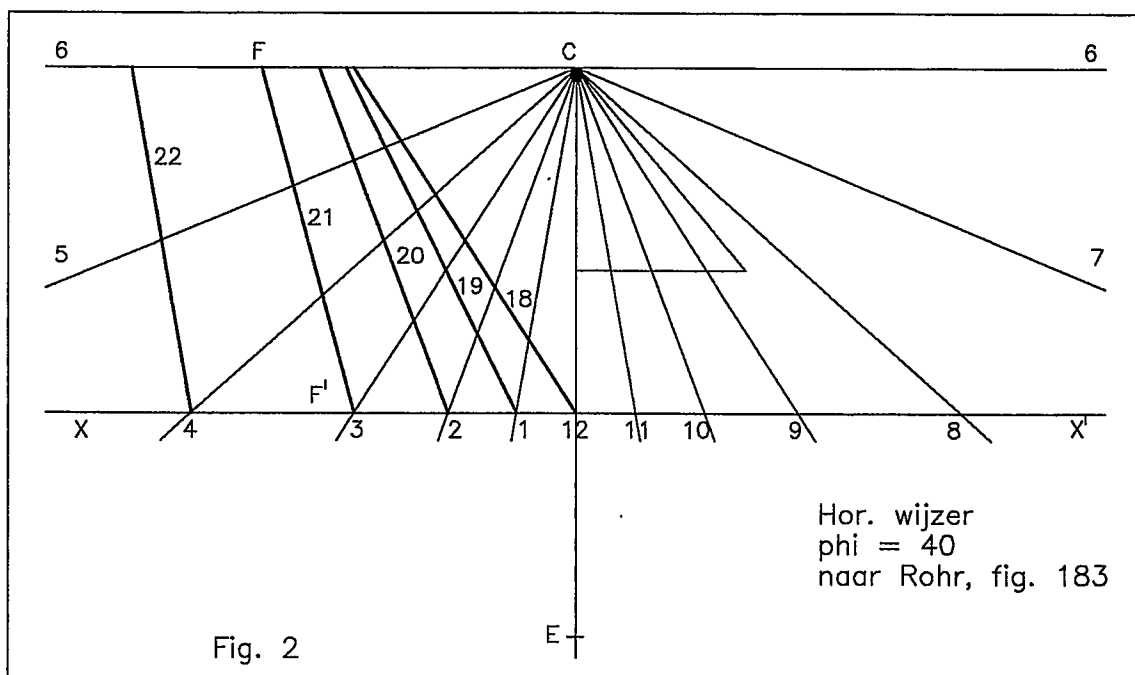
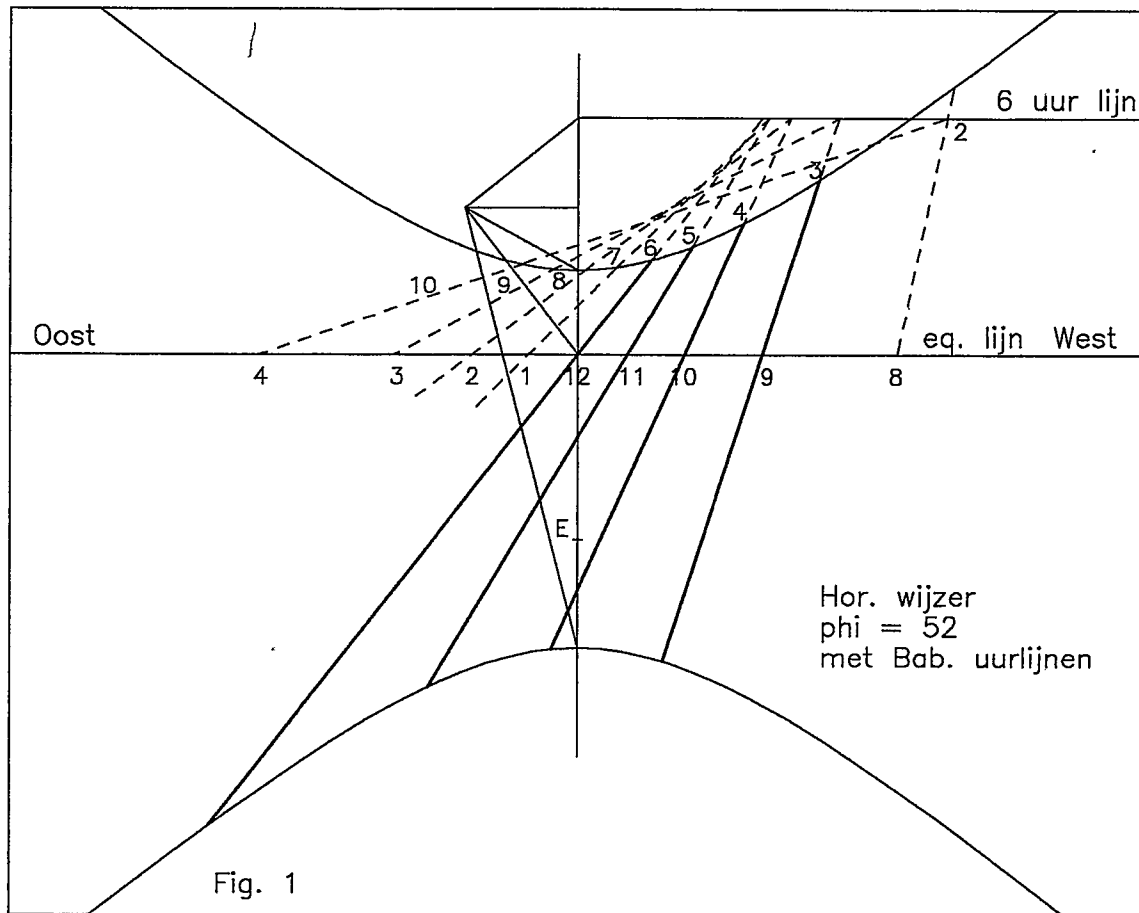
En in mijn boekje staat (in essentie):

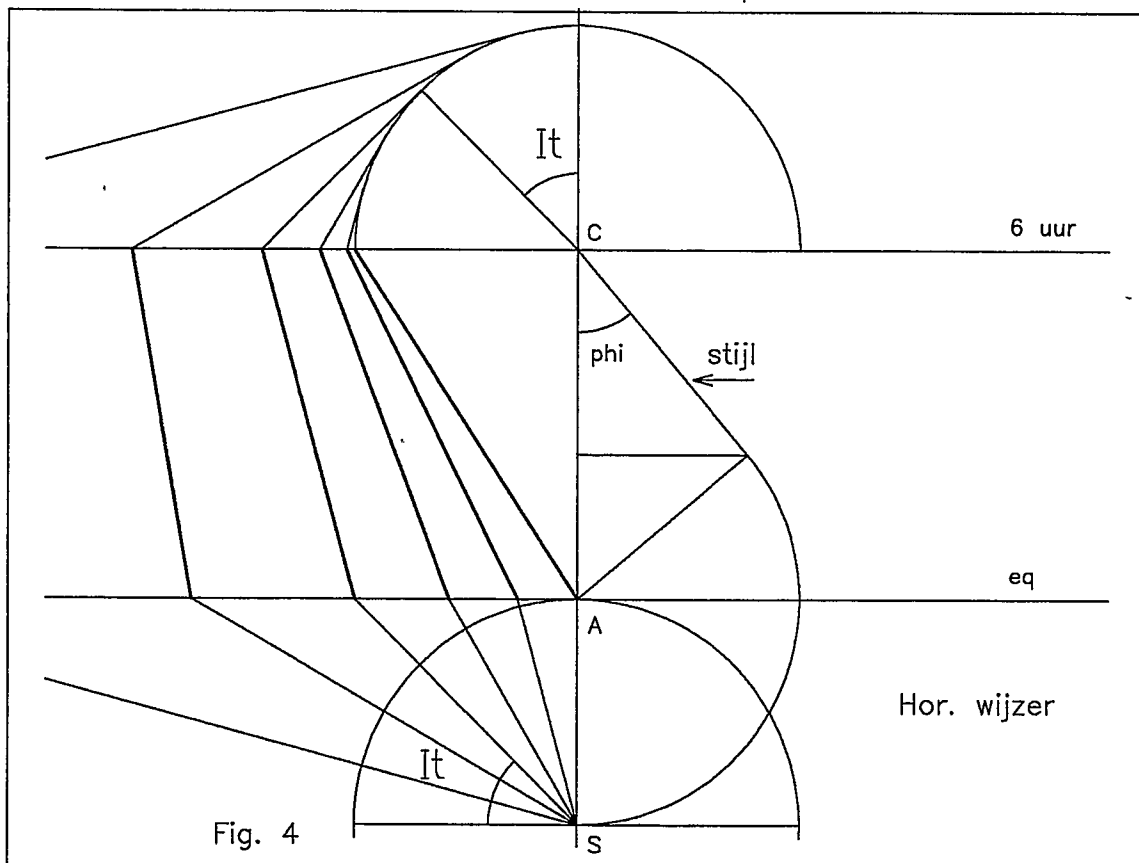
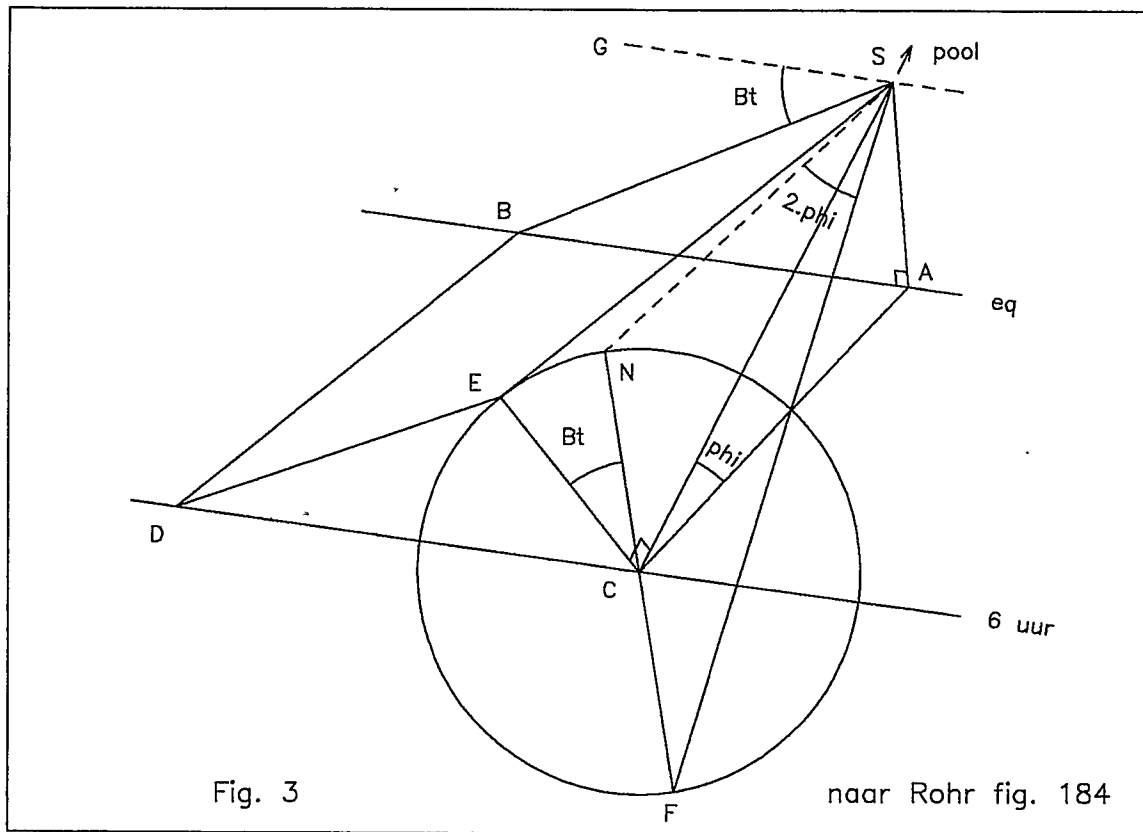
De redenering voor de horizontale [. . .] wijzer kan ook van achteren naar voren worden gevolgd. Stel dat Uw advies wordt gevraagd voor een onbekende zonnewijzer zonder stijl. [. . .] Door, met 12 [op de equatorlijn] als middelpunt, de afstand 12-9 om te cirkelen, en uit de stijlvoet [snijpunt van middaglijn en 6 uur-lijn] een raaklijn aan deze cirkelboog te trekken, vindt U de breedtehoek tussen deze lijn en de middaglijn.

De lijn uit het raakpunt, haaks op de middaglijn, is de gevraagde gnomon.

In 'Rohr' staat de volgende methode voor Bab. uurlijnen (Fig.2):

Gegeben sei eine Horizontaluhr mit ihren vom Zentrum C ausgehenden Stundenlinien; die Aequinoktiallinie sei xx' und der Punkt E der um diese geklappte Mittelpunkt der für die Konstruktion gebrauchten Aequinoktialuhr. Nun werden nacheinander die Entfernungen von E zu den Schnittpunkten der Stundenlinien mit dieser Aequinoktiallinie von C ab beiderseits auf





die 6-Uhr-Stundenlinie abgetragen. Von jedem der so bestimmten Punkte werden zwei Gerade nach den Punkten der Aequinoctiallinie gezogen, deren Entfernung von E derjenigen des Punktes auf der 6-Uhr-Linie von C entspricht. Die von der morgendlichen 6-Uhr-Stundenlinie ausgehenden Bündel sind die babylonischen Stundenlinien. Diejenige die die astronomische Mittaglinie auf der Aequinoctiallinie schneidet is die 6-Uhr-Linie. Die Bezifferung geht von rechts nach links.

Rohr geeft, zoals dat hoort, een bewijs voor zijn methode, maar de daarbij behorende figuur vond ik niet erg duidelijk en begrijpelijk.

De volgende stap was daarom te proberen zelf een betere figuur te verzinnen. Ik ging daarbij uit van de "kegeltheorie" die ook door Rohr wordt aangehaald. Die figuur heeft mij veel tijd gekost. En niet alleen het tekenen, want het duurde even voordat ik er achter kwam dat het bewijs hiermee niet geleverd kon worden; althans dat is mij niet gelukt. Twee relevante driehoeken bleken wel gelijkvormig, maar niet gelijk!

Daarom ging ik er toe over om de figuur van Rohr over te nemen, maar dan wat groter en met extra hulplijnen (Fig.3.).

Het bewijs van Rohr gaat als volgt:

Es sei C das Zentrum und CS der Zeiger einer Horizontaluhr, S das Zentrum der Aequatorialhilfsuhr und AB die Aequatoriallinie. Eine in C zu CS senkrechte Ebene schneidet die Uhrenfläche in der 6-Uhr-Linie. In den sich folgenden Tagesstunden dreht sich die durch S und durch die Horizontallinie [SN, vdW] gedachte Ebene (die die projizierende Ebene ist) um den Zeiger und steht stets zu einem Kegel tangential, der CS als Achse und eine Winkelöffnung von 2φ hat (φ = geografische Breite). Es sei nun SEDB eine solche, schon um den Zeiger gedrehte projizierende Ebene. Sie ist längs der Linie SE zum Kegel tangential und schneidet die Uhrenebene in der babylonischen Stundenlinie BD. Die Dreiecke ASB und ECD haben in A und E rechte Winkel, ferner sind die Seiten SA und CE sowie die Winkel ASB und ECD gleich. [? vdW] Damit sind es auch die Dreiecke und CD ist gleich SB. Aber SB ist die Entfernung vom Zentrum der Aequatorialuhr bis B, dem Schnittpunkt der Babylonischen Stundenlinie mit der Aequatoriallinie der Uhr im Zeitpunkt des Stundenwinkels ASB. Was die 12-Uhr-Linie betrifft, so ist sie die Schnittlinie der Uhrenebene um der zum Kegel tangentialen Horizontalebene entgegengesetzt ist, d.h. um 180° von ihr gedreht liegt. Ihre berüh- rungserzeugende Linie SF wird durch die Uhrenebene in ihrer Mitte durchschnitten. Die gleichen Folgerungen gelten für die italischen Linien.

De extra hulplijnen werden SN, de raaklijn aan de kegel bij B.t = 0 (zonsopkomst) en een lijn door S, evenwijdig aan AB. Hoek NCE is dan B.t en hoek BSG is ook B.t.

Achter de gelijkheid van de hoeken ASB en ECD zette ik eerst een vraagteken. Ik zag dat zo gauw niet in. Na de horizontale lijn door S, waardoor de hoek GSB = B.t ontstond, en overwegende dat de hoek NCE ook gelijk is aan B.t, vond ik dat de hoeken ASB en ECD gelijk zijn aan 90-B.t en dus onderling gelijk. Later kreeg ik door dat de hoeken ASB en ECD beide de hoek voorstellen waarover het vlak SEDB is gedraaid.

Merkwaardig is dat Rhor niet verder gaat dan 18uur. Ik dacht dit (even) op te lossen door vanaf het 18uur-punt op de 6uur-lijn naar rechts dezelfde lengten af te zetten als voor 19uur, 20uur, enz. maar gelukkig hielp Borsje¹) mij uit de droom; en door bij het bewijs vlak SEDB verder te kantelen tot voorbij 6 uur, dat is de verticale stand (In het bewijs gaat Rohr weer over tot Bab.-uren!) zag ik in dat ik juist de andere kant op moest; weer terug langs de vorige punten.

Bezig zijnde met deze figuur viel mij in dat hieruit nog een constructie voor de Babylonische uurlijnen is af te leiden, namelijk door de cirkelboog door EN (het grondvlak van de kegel) en de driehoek BSA beide naar het horizontale vlak, het wijzervlak, om te klappen. SA staat rechthoekig op de stijl, en CN is evenlang als SA. De raaklijnen om de 15° aan de cirkel door EN snijden de 6-uur lijn in uurlijnpunten van de Babylonische uurlijnen, en de lijnen uit S om de 15° snijden de equatorlijn in die punten. Voor de uitvoering zie fig. 4. (Vgl. fig.2)

Voor de volledigheid, tenminste voor wat de mij ter beschikking staande literatuur betreft, heb ik ook nog nagekeken wat Soeten er van zegt, maar die gebruikt ook alleen het "Flickwerk" van Drecker; al geeft hij een aardige methode om de punten voor de declinatiebogen op de middaglijn te vinden.

Ten slotte, althans ter afronding van deze eerste pogingen, tekende ik de uurlijnen in mijn "datumlijnen-figuur" (Fig.1) nog eens, maar nu met de methode Rohr, en dat liep goed. Boven- dien breidde ik de methode uit met de constructie voor de uurlijnen ná B.6, die niet door Rohr

wordt gegeven, overwegende dat de afstanden op de equatorlijn en op de 6 uur-lijn symmetrisch zijn ten opzichte van B.6. Trouwens, door het kantelende vlak verder te draaien, telkens over 15° , ontstaan de gevraagde lijnen natuurlijk ook. (Dat de uurlijnen volgens de twee constructiemethoden niet geheel samenvallen is te wijten aan onnauwkeurig tekenwerk.)

Met het vorenstaande heb ik mij het wezen van de Babylonische uurlijnen aardig eigen gemaakt. Tijd dus om nu het betoog ter zake van Drecker weer eens opnieuw te bekijken.

Het eerste gedeelte, over equatoriale zonnewijzers, luidt als volgt:

In der Abb.95 [Fig.5] sei NEMW der Horizont. Auf ihm liegt das Nullpunkt der babylonischen Zahlung im Osten. Der Horizont ist also auf der Kugel die 0 Stundenlinie. Nach einer Stunde hat sich die Sphäre um 15° um die Axe OP gedreht, mit ihr die frühere Horizont. Er bildet alsdann die Linie der ersten Stunde. Daraus folgt zunächst, dass die Babylonischen Stundenlinien auf der Kugel Großkreise, also in der Projection vom Mittelpunkte O aus auf jeder ebenen Uhrfläche Gerade sind. Die Ebene des beweglich gedachten Horizontes bleibt bei der Drehung Tangentialebene an den Doppelkegel, der zur Spitze den Kugelmittelpunkt und zur Basis den größten ganz über oder ganz unter dem Horizont liegenden Parallelkreis hat. Nach je einer Stunde schreitet der Berührungspunkt auf den Parallelkreisen um 15° weiter. [. . .] Von der Kugel gehen wir zunächst über zu einem den Aequator parallelen Ebene --Aequatorialuhr--. Legen wir sie durch den Südpol P, so werden alle Stundenlinien auf ihr Tangenten an den Kreis mit dem Radius $PT = g \cdot \tan \varphi$, g ist die Gnomonlänge OP, und zwar gilt der Teil der Tangente, der vom Berührungspunkte auf der oberen Aequatorialuhr nach rechts, vom Mittelpunkt aus gesehen, verläuft. Für die untere Uhr ist es umgekehrt. [. . .] Hiermit ist die Aequatorialuhr erledigt. Von ihr ausgehend sind nunmehr auf anderen Ebenen die Stundenlinien zu ermitteln.

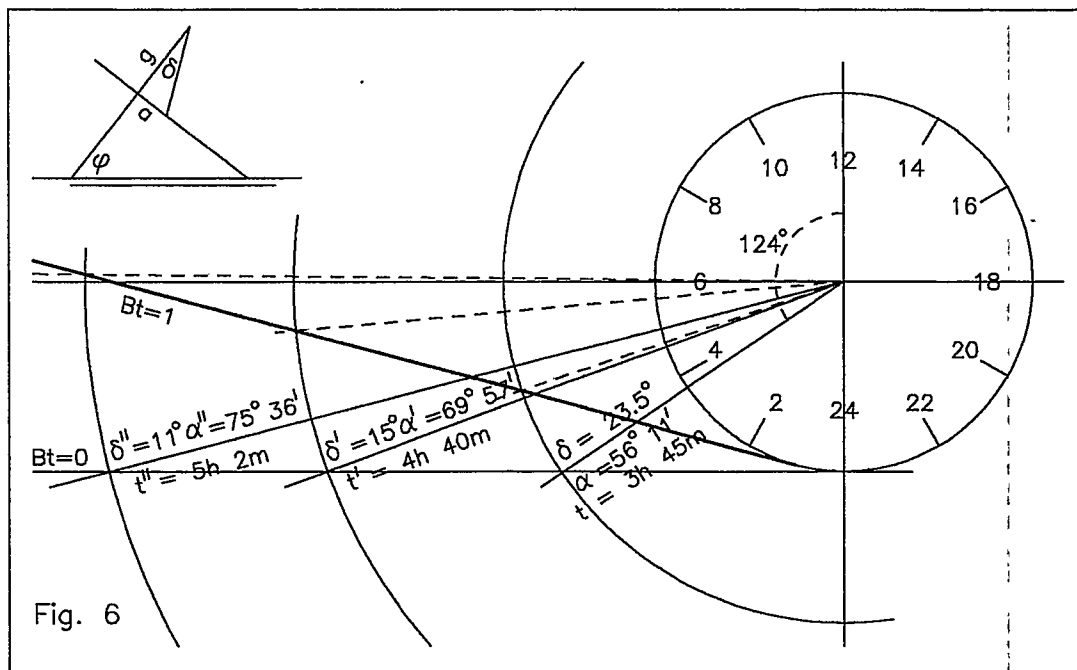
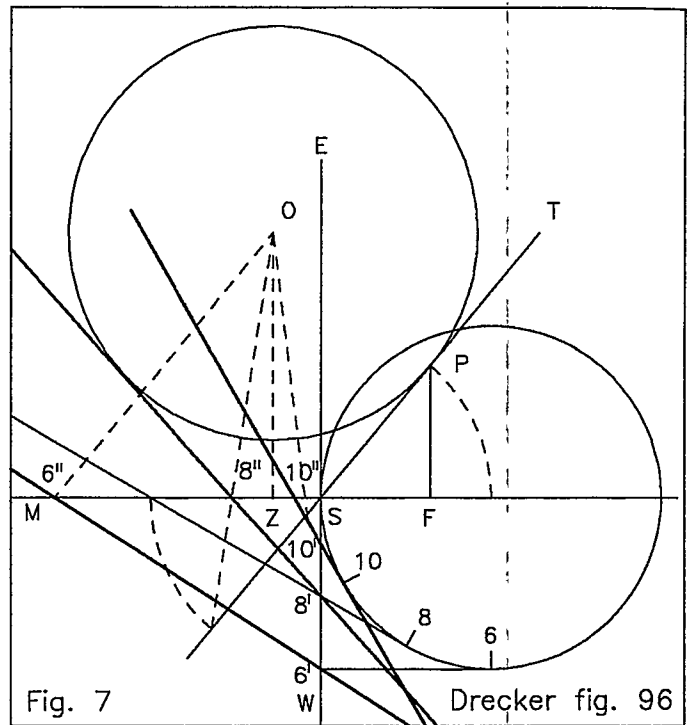
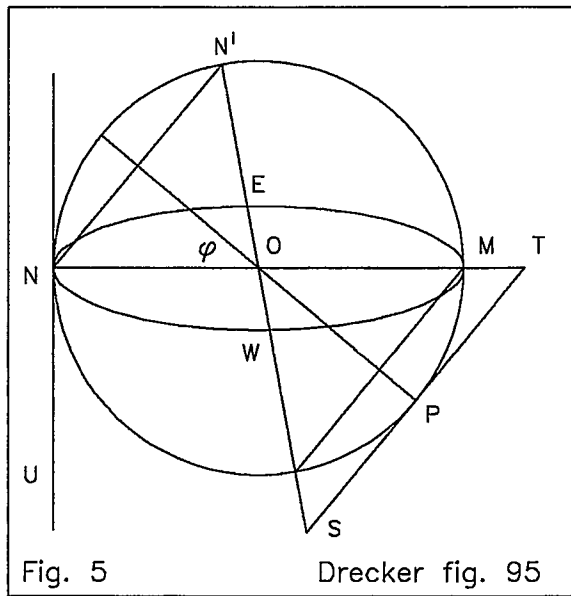
Tot zover Herr Drecker!

Dit deel, over figuur 95, is nu wel te volgen. Alleen was de aequatoriale zonnewijzer voor mij toch nog niet "erledigt"! Dat wilde ik eerst wel eens in de praktijk proberen. Het resultaat werd fig. 6. De gevolgde redenering is:

Bij een gegeven φ van 52° en een gnomonlengte van 19,5mm volgt de straal van de raakcirkel uit: $r = g \cdot \tan \varphi$ en wordt 25mm. Voor δ is $23,5^\circ$ en B.t is 0 volgt de t (norm. tijd) uit: $\cos t = -\tan \varphi \cdot \tan \delta$ en is 124° . Het schaduwpunt van het gnomoneinde volgt uit $a = g / \tan \delta$ en is 45mm, dat is de straal van de uircirkel voor kwart voor 4, het tijdstip van zonsopkomst bij de declinatie van $+23,5^\circ$. Het snijpunt van de lijn onder 124° en de uircirkel is een punt van de uurlijn B.0. Door de t en de uircirkel te berekenen voor nog twee andere declinaties vond ik nog twee punten voor de uurlijn B.0, en de verbindingslijn raakte keurig aan de $r=25$ mm-cirkel, en wel op precies 0 uur of 24 uur. Nieuwe vraag. Waarom juist daar? Drecker praat daar helemaal niet over. Voor hem is alles al "erledigt"! Maar het antwoord is, na enig nadenken, niet zó lastig: bij kleinere delta schuift het snijpunt naar links, bij grotere naar rechts, en de grootste denkbare declinatie is 90 graden, waarbij de zon opkomt om 0 uur. Wanneer U misschien opmerkt dat een declinatie groter dan $23,5$ graad helemaal niet bestaat, dan moet ik opmerken dat in de wiskunde ALLES kan, als je de wetten en regels maar op de juiste wijze en consequent toepast. De op deze wijze geconstrueerde uurlijn voor B.1 raakt inderdaad aan het punt $t = 1$ op de 25mm-cirkel. Daarmee was ook voor mij deze zaak 'erledigt'.

Maar nu het vervolg, met figuur 96 [Fig.7], dat luidt:

In der Horizontalebene wird die Projection des größten, stets unter dem Horizont bleibenden Parallelkreises eine Parabel. Die Stundenlinien sind also Tangenten dieser Parabel. Die Zeichenebene der Abbildung 96 sei die Horizontalebene. Die punktierte Teile aber denken wir uns in der vertikalen Mittagsebene gelegen. Der Punkt O und die Gerade ST haben die Bedeutung wie in der vorigen Abbildung. Es ist also der über ST als Durchmesser in einer zur Mittagsebene senkrechten Ebene beschriebene Stundenkreis mit seinen Tangenten von O aus auf die Horizontalebene zu projizieren. Wir drehen den Kreis um den gemeinsamen Schnitt seiner Ebene mit der Horizontalebene, also um WE, in letztere herum. Die Tangenten schneiden die Gerade WE in Punkten, die der Horizontalebene angehören, also auch Punkte der Projektion sind. In der Abbildung ist das ausgeführt für die Linien der 6., 8. und 10. Stunde. WE selbst ist die Linie der 12. Stunde. Denken wir ferner den Kreis mit seiner Tangenten in der waren Lage,



so schneiden die Tangenten die Gerade TS in Punkten, die von S die gleiche Entfernung haben wie die Schnittpunkte der Tangenten in der horizontalen Lage mit SM vom Punkte S. Wir übertragen daher letztere auf TS. Diese Punkte liegen in der Mittagsebene. Wir finden also ihre Projektionen, indem wir sie mit O verbinden und die Schnittpunkte der Verbindungslinien mit der Mittagslinie SM d. s. 6", 8" 10" aufsuchen. Die Geraden 6'6", 8'8", 10'10" sind also die gesuchten Stundenlinien. Für die übrigen Stundenlinien erfolgt die Konstruktion in gleicher Weise. Man braucht nur die Tangenten einer Hälfte der Stundenkreises ST zu konstruieren, die der anderen Hälfte liegen symmetrisch zu ihnen in Bezug auf die Gerade SM.

Ik moet U bekennen dat het mij niet is gelukt om dit gedeelte te begrijpen.

In de eerste plaats zag ik niet in hoe uit de projectie van een gesloten figuur, in dit geval een cirkel, een open figuur als een parabool kon ontstaan.

Ik zag na een tijdje turen wel in dat de parabool ontstaat door een vlak dat de kegel snijdt en evenwijdig loopt aan de 180° verderliggende lijn door de kegeltop. En in ons geval ligt die lijn horizontaal (hoek φ met de stijl). Maar daarmee werd de constructie nog niet opgehelderd, te meer niet omdat Drecker zegt dat: *Der Punkt O und die Gerade ST haben die Bedeutung wie in der vorigen Abbildung.* Ik meen dat dan ook zou mogen gelden voor bijv. M, S en W, maar M en W liggen op een cirkel en M en S niet op één lijn. Ik heb het daarom maar opgegeven. (Wellicht kan een lezer hier uitkomst brengen?)

De constructie van Rohr vind ik zeer bevredigend, niet ingewikkeld en met goed resultaat. Het ingewikkeldst is nog het tekenen van de uiterste declinatiebogen, omdat de uurlijnen daar niet buiten mogen komen, althans daar geen dienst kunnen doen. Maar maakt U een zonnwijzer met Babylonische en Italiaanse uurlijnen zonder de declinatiebogen, dan is dat natuurlijk niet fout; als U er maar voor zorgt dat de uurlijnen lang genoeg worden, voor zover de grootte van het wijzerblad dat althans toestaat. Uit fig.1 blijkt overigens dat, zonder declinatielijnen, Babylonische uurlijnen tot aan de 6 uur-lijn, dat is de lijn door het doorgangspunt van de stijl, lang genoeg zijn; terwijl de uurlijnen aan het andere einde vrij ver door moeten lopen.

De Babylonische uurlijnen op de horizontale wijzer meende ik hiermee voldoende grond te hebben. Nu nog die op de verticale wijzer. Dat leverde onvermoede problemen op!

Voor mij bleef alleen nog Rohr over om te raadplegen, en die begint direct met afwijkende wijzers, als volgt (fig.8):

Gegeben sei eine deklinierende Vertikaluhr mit normalen Stundenlinien, Aequinoctiallinie und Horizontlinie, die in der Zeichnung als Waagerechte durch die Zeigerspitze erscheint, die Linie also, auf der der Schatten der Spitze bei auf- oder untergehende Sonne liegt. Die babylonischen Stundenlinien werden die Geraden sein, die die Schnittpunkte der normalen Stundenlinien auf der Horizontlinie mit denen der gleichen Stundenlinien auf der Aequinoctiallinie in der folgenden Ordnung verbinden.

Dan volgt een tabel, ook voor It. uurlijnen, die ik niet geheel zal overnemen, maar waarvan enkele getallen zijn:

Bab. uren:	4	6	8
N.u.+ hor.	2	3	4
N.u + Aeq.	10	12	2

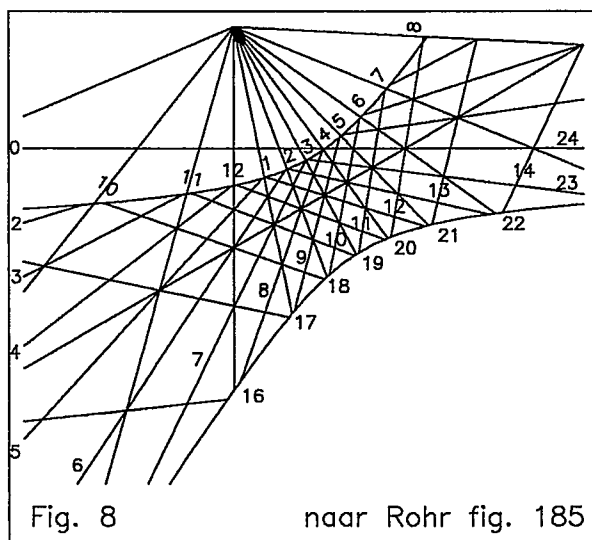
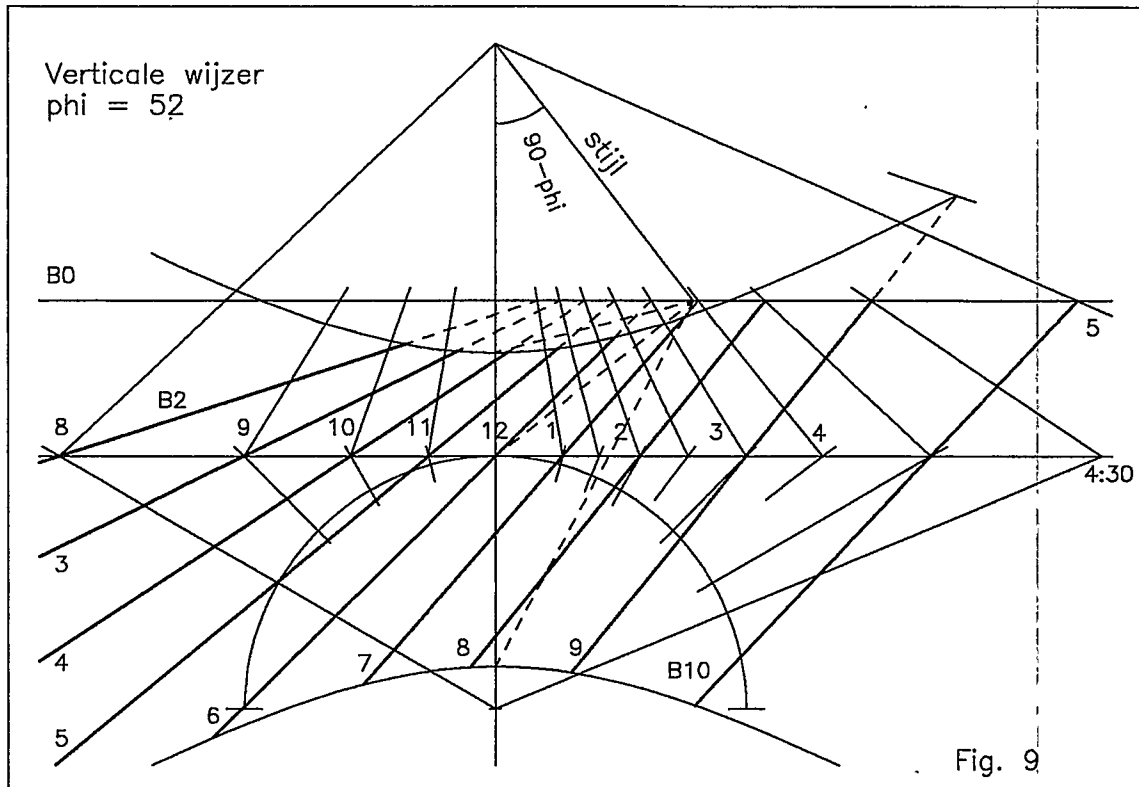
terwijl hij opmerkt dat de uurlijn voor nul uur voor beide netten de horizon is. Mij lijkt, met alle respect, dat Drecker dit (ook) maar *unorganisches Flickwerk* zou vinden.

Overigens is de figuur nogal klein, en geeft Rohr (weer) geen breedte of gnomonlengte.

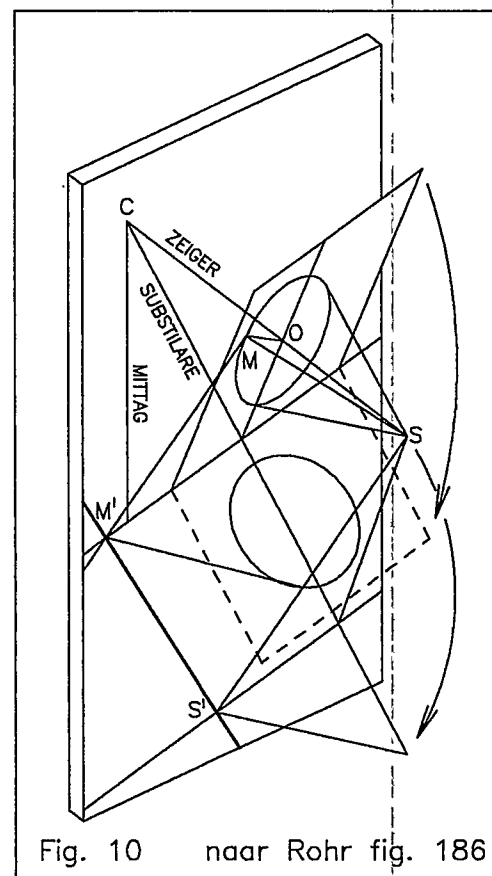
Ik heb de figuur enige tijd geleden, toen ik van dit type uurlijnen nog helemaal niets af wist, op het formaat A4 nagetekend door zo nauwkeurig mogelijk de maten, x-keer vergroot, over te nemen; en daar uit heb ik nu de breedte en de gnomonlengte teruggeconstrueerd volgens fig.12 van mijn ABC, met de volgende (gemeten) uitkomsten: $S = 28,50^\circ$, $V = 30,36^\circ$, $\varphi = 49,55^\circ$, $d = 30,74^\circ$ en $g = 30\text{mm}$ (Dit laatste op de schaal van mijn schets uiteraard.)

Natuurlijk geeft Rohr ook een bewijs, eigenlijk een beredenering, voor deze methode, als volgt:

Der Beweis ist vor beide Liniennetze [Bab. en It.] gleich und beruht auf einfachen Betrachtungen. Geht bei Tag und nachtgleiche die Sonne unter, so zeicht die normale Sonnenuhr 6 Uhr und der Tag dauert 12 Stunden. Die babylonische Stundenlinie für 12 Uhr schneidet die Horizontlinie auf deren Schnittpunkt mit der normalen 6-Uhr-Linie. Geht dann eines Tages die Sonne um 5 Uhr unter so hat der Tag nur 10 Stunden. Die entsprechende babylonische Linie muß also auf der Aequinoctiallinie der normalen 4-Uhr-Linie begegnen, die an



naar Rohr fig. 185



naar Rohr fig. 186

Tagundnachtgleichen 10 Stunden vom Sonnenaufgang entfernt liegt. Die Folgerung gilt entsprechend allgemein.

De constructie is, zoals eerder gemeld, voor een afwijkende wijzer; en ik wilde juist een constructie voor een niet afwijkende, en daarom probeerde ik de methode voor een gewone zuidwijzer (Fig.9). Het resultaat leek mij nogal bizar, maar als ik mij de zonnestrallen door de gnomonpunt voorstelde kon het toch wel goed zijn. Misschien dat Rohr direkt met een afwijkende wijzer begint omdat daarop het lijnenpatroon, en het verband tussen de drie uurlijntypen, de horizon en de equatorlijn, beter tot hun recht komen.

Voor de zekerheid echter heb ik met de methode met een draaiend assenstelsel de punten voor declinatie 0 en declinatie $-23,5^\circ$ berekend voor B.0, B.2, B.5 en B.9. Dat klopte allemaal uitstekend, behalve B.9 bij $-23,5^\circ$. Daarbij kwam het punt niet onder de horizon, maar op het snijpunt van de uurlijn voor 5h15, dat het juiste uur is, en het voorbij de horizon verlengde deel van de declinatieboog. Zoals al eerder opgemerkt, is dat de wiskundige consequentie, terwijl de zon 'daar' onder de horizon is. Maar het werkzame deel van de Babylonische uurlijn is wel correct bepaald! Opgemerkt zij nog dat de y voor δ_0 een constante waarde heeft voor alle B.-uren, namelijk de afstand tussen de horizonlijn en de equatorlijn.

Rohr geeft ook nog een grafische methode (Fig.10) en die heb ik ook geprobeerd voor een zuidwijzer voor een breedte van 52° maar daar kwam ik niet uit. Ik probeerde een zeer praktische methode door van papier een kegel te maken met tophoek $2 \times 52^\circ$ en kwam toen pas tot de ontdekking dat die tophoek groter is dan 90° . Ik vermoedde dat ik daarom vastliep, maar dat probleem heb ik verder maar laten rusten.

Voor de liefhebber die niet over 'Rohr' beschikt geef ik hier nog even de toelichtende tekst van Rohr. Hij haalt de 'kegelmethode' aan, en zegt dan:

Es wird also zunächst mittels einer in S zum Zeiger senkrechten Ebene eine Aequatoriallinie bezeichnet, dann eine zweite, die durch eine durch einen Punkt O der Kegelachse gehende Ebene bestimmt wird. Diese schneidet den Kegel in einem Kreis, den wir die Basis nennen wollen. Nun wird zunächst der Punkt S um die erste, dann O mit der Basis um die zweite Aequinoktiallinie auf die Substilare geklappt. Es sei SM die Kegelerzeugende, an der die zum Kegel tangentielle Ebene berührt. Es geht darum, den Schnitt dieser Ebene mit der Uhrenfläche zu finden. An dem umgeklappten Kreis der Basis wird in dem dort erzeugten Bild des Punktes M eine Tangente gelegt, die die zweite Aequinoktiallinie in M' schneidet. Eine zu dieser Tangente parallele Gerade durch S gibt auf der ersten Aequinoktiallinie einen Punkt S'. Die gesuchte babylonische Stundenlinie ist S'M'.

Ik heb nu met succes een constructie gevonden voor een horizontale wijzer en een voor een verticale, al of niet afwijkend, en dat vind ik genoeg. Er is al veel tijd in gaan zitten, en zo iets moet niet te lang duren, al is het onderzoekje op zichzelf natuurlijk erg interessant en boeiend!

1) Toen het concept voor dit stuk gereed was heb ik aan Borsje gevraagd of hij het door wilde lezen om te zien of het voldoende duidelijk was. Hij stemde daarin toe en, in plaats van alleen maar lezen, heeft hij er zich grondig in verdiept en zo doende enkele, laten we zeggen onvolkomenheden ontdekt waarvoor ik hem zeer erkentelijk ben, en waardoor dit stuk alleen maar in waarde heeft gewonnen.



Renovatie van de Brou-zonnewijzer op het Janskerkhof in Utrecht. Hans de Rijk

De Brou-zonnewijzer, waarvan het ontwerp bij gelegenheid van het eerste lustrum van De Zonnewijzerkring aan de gemeente Utrecht geschonken is, verkeerde al jaren in zeer deplorabele toestand. Ongeveer 5 jaar geleden heb ik deze zaak met de Utrechtse wethouder die daarover ging aangekaart en kreeg ik de belofte dat hij geheel vernieuwd zou worden. Tot nu toe had men alleen de middenstrip vervangen door een strip van de veelgebruikte zwarte kalksteen uit België (de zgn. stoepsteen).

Bij de aanleg van een brede (veelverguisde) nieuwe busbaan werd de hele zonnewijzer verwijderd en ik was bang, dat men er bij de gemeente zo weinig prijs op stelde, dat hij niet meer terug zou komen. Mis!!!!!!

De straatbeheerder (dhr Nuwenhuis) had opdracht gekregen alles zorgvuldig op te meten, de middenstrip op te bergen en nieuwe cijferstenen te laten hakken. Hij was verwonderd dat ik beschikte over de originele tekeningen waarop ook de coördinaten van de uurpunten (zonnetijd en lengtegecorrigeerde tijd) stonden. Met belangstelling en een zekere trots vernam hij de belangrijkheid van deze zonnewijzer en heeft hij de bestrating van het plein voor de kerk stil laten leggen om de zonnewijzer zo secuur mogelijk opnieuw aan te brengen. Ik verwacht dat dit zeer spoedig (ik schrijf dit 5 maart 2001) zal gebeuren.

Nog een zonneplaatje.

A. van den Beld.

Het artikel "Zonneplaatje" in Bulletin 00.3.37 was voor mij aanleiding een oude luchtfoto van mijn geboortestad Deventer nog eens aan een nader onderzoek te onderwerpen. Zie de kopie hieronder. De foto is gepubliceerd in het boek "Deventer 1940-1945" van K.H.Vos (red.), uitgave Arko Boeken, Deventer 1985, pag. 132. De foto is gemaakt kort voor de bevrijding van de stad op 10 april 1945. De uitgever heeft rechts op de foto de datum 10 april 1945 afgedrukt.

Juist die datum maakt de foto zo interessant, omdat uit details op de foto is af te leiden dat de datum 10 april niet kan kloppen. Uit de richting van de schaduwen op de foto volgt dat het azimut van de zon toen de foto werd genomen 303° à 304.5° was. Op 10 april komt dat overeen met 10.33 à 10.40 MEZT. Maar dat kan niet, want de verkeersbrug is op die dag opgeblazen om 9.07 MEZT, en op de foto ligt hij er nog ongeschonden bij. De vraag is wanneer de foto dan wel genomen kan zijn.

Daartoe heb ik van een zestal gebouwen en woningen, die op de luchtfoto een goed meetbare schaduw geven, m.b.v. meetstok en fototoestel de hoogte gemeten. Hiermee vond ik voor de hoogte van de zon 22.2 23.5 23 22.6 21.5 en 21.6 graden. De zonshoogte lag dus tussen 21° en 24° .

Met de programmatuur "Astronomical Algorithmes" van J. Meeus heb ik berekend welke data en tijden passen binnen deze begrenzingsen van het azimut en de hoogte van de zon. Het resultaat is dat de mogelijke datums lopen van 15 tot 23 maart en dat het tijdstip van de opname ligt tussen 10.18 en 10.27 MEZT. Een nauwkeuriger opgave is niet mogelijk doordat de foto in het boek een rasterfoto is met een beperkt oplossend vermogen. De foto werd dus gemaakt ongeveer drie weken voor de bevrijding van Deventer.



Puzzel: Een loods in perspectief.

A. van den Beld.

Aan het eind van het artikel "Zonneplaatje" in Bull. 00.3.37 staat een puzzel, bestaande uit twee vragen over de punten vanwaaruit twee zijden van een loods onder gelijke hoeken worden gezien. In de tekst staat "als even lang worden gezien"; uit de plaatjes blijkt dat hiermee wordt bedoeld: gezien onder gelijke hoeken. De eerste vraag is: bevinden die punten zich op een rechte lijn, en de tweede: hoe is die lijn het eenvoudigst te construeren. Het Bulletin is niet een tijdschrift voor wiskunde, maar omdat er misschien lezers zijn die geïnteresseerd zijn in de oplossing van dit probleem, wil ik schrijven wat ik er van denk.

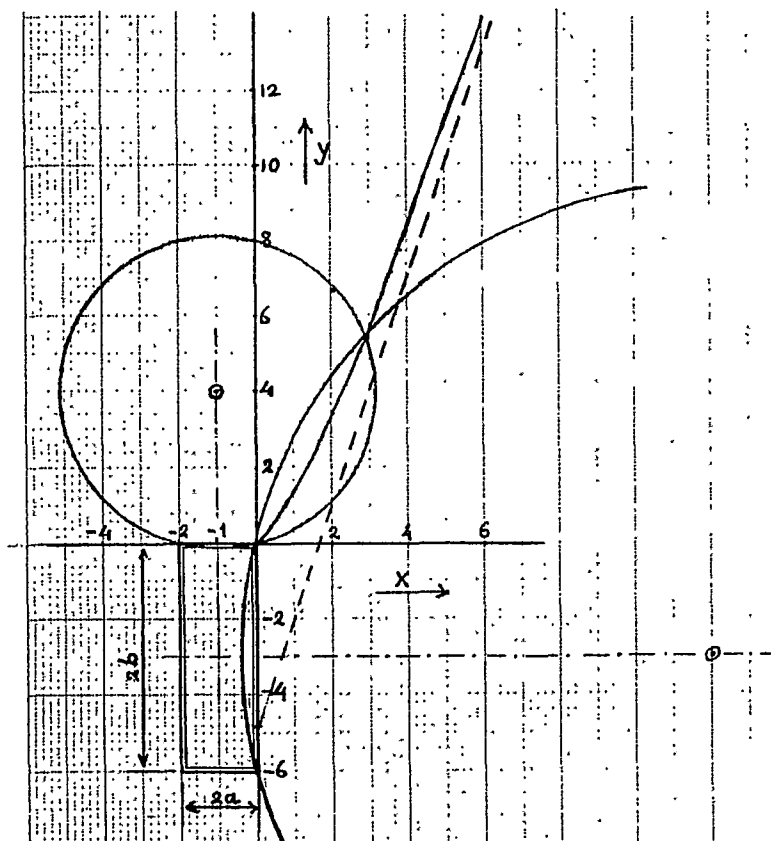
Het antwoord op de eerste vraag is: neen, die punten liggen niet op een rechte. Daaruit volgt dat de tweede vraag niet hoeft te worden beantwoord, of beter: die vraag moet niet worden gesteld.

In onderstaande figuur is de loods rechtgezet tegen de assen in het derde kwadrant van een rechthoekig assenkruis. De afmetingen van de loods zijn $2a$ en $2b$.

De punten van waaruit een zijde van de loods onder een bepaalde hoek wordt gezien liggen op een cirkel door de eindpunten van die zijde. Een punt van waaruit twee zijden van de loods onder gelijke hoeken worden gezien is het snijpunt van twee dergelijke cirkels waarvan de stralen zich verhouden als de lengten van de overeenkomstige zijden. In de figuur is zo'n cirkelpaar getekend.

De snijpunten van al deze cirkelparen liggen op een derdegraads kromme met de vergelijking:

$$b x^3 - a x^2 y + b x y^2 - a y^3 + 2ab (x^2 - y^2) = 0 .$$

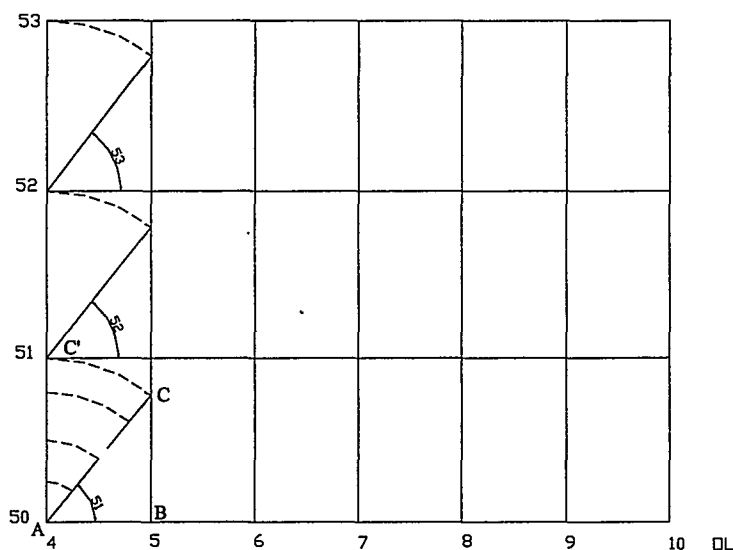


In de figuur is een deel van deze kromme getekend voorzover hij ligt in het eerste kwadrant. De kromme heeft een asymptoot. Bij $a = 1$ en $b = 3$ is de vergelijking van de asymptoot: $y = 3x - 4.8$ (streepjeslijn in de figuur).

Nabeschouwing bij het artikel van *J.A.F. de Rijk* (Bulletin 01.1)

“Het raadsel van de Mercatorprojectie”

Het was Mercator's wens een conforme (hoekgetrouwe) en loxodromische kaart te verkrijgen. Dit betekende dat de meridianen rechte evenwijdige lijnen moeten zijn, loodrecht gesneden door de parallellen. Als hij nu uit dit beginsel een conforme kaart kon construeren dan was het probleem, van het voorstellen van de loxodroom als een rechte lijn, meteen opgelost, daar een lijn die gelijke hoeken maakt met de evenwijdige meridianen een rechte lijn moet zijn. Een orthodroom is in het algemeen korter dan een loxodroom maar niet altijd. Op de equator zelf vallen loxodroom en orthodroom samen. Eveneens bij zuidelijke of noordelijke koersen valt de orthodroom samen met de loxodroom, namelijk de meridiaan zelf. De equator en meridianen zijn dan ook de enige grootcirkels die op de Mercator kaart als rechte lijnen worden voorgesteld. Mercator was geen groot wiskundige maar kende toch de beginselen van de vlakke driehoeksmeting. Om tot een conforme kaart te komen moet de schaal in alle richtingen in de onmiddellijke omgeving van een willekeurig punt constant zijn. Het was algemeen bekend dat de verhouding tussen de lengte van een boog op de equator en de overeenkomstige boog van een parallelcirkel gelijk is aan de secans van de breedte van de respectievelijke parallelcirkel. Een noodzakelijk en voldoende middel moest worden gevonden om de schaal in de meridiaanrichting in dezelfde verhouding te vergroten. Het is zeer onwaarschijnlijk dat Mercator de constructie zou hebben gebruikt zoals beschreven in het vermelde artikel (fig. 10, 11). Dit zou tot een nog grotere onnauwkeurigheid hebben geleid en is tevens onpraktisch, vooral bij het construeren van kaarten waar de evenaar niet op voorkomt. De oplossing moet waarschijnlijk gezocht worden bij Edward Wright, een wiskundige uit Cambridge. Hij had de Mercator kaart grondig bestudeerd en publiceerde in 1599 *“Certain Errors in Navigation”*. Volgens E. Wright zou Mercator de secanten om de graad hebben gesommeerd wat tot een fout leidde van 12' op 45° breedte. De volgende figuur geeft een mogelijke en eenvoudige werkwijze aan die Mercator zou kunnen gevolgd hebben:



Men vertrekt van de onderste kaartparallel en tekent hierop loodrecht om de graad de nodige meridianen met een welgekozen afstand van 1° lengteverschil = $AB = u$ mm. Vanuit het punt A trekt men een schuine lijn onder een hoek gelijk aan de breedte van de boven begrenzende parallellen, eveneens met een onderlinge afstand van 1° breedteverschil. Deze lijn snijdt de volgende meridiaan in het punt C. Men cirkelt de afstand AC om naar de begrenzende meridiaan met A als scharnierpunt, zodat men, in ons voorbeeld, krijgt : $AC' = AC = u \sec 51^\circ$. Door het punt C' trekt men de respectievelijke parallel, verschillend van 1° met de voorgaande. Onderverdelingen cirkelt men om na AC in gelijke delen te hebben verdeeld. Men gaat op dezelfde wijze te werk voor de hogere parallellen. Volgens het Mercator principe moet de afstand tussen twee parallellen evenredig zijn met het respectievelijk verschil in wassende breedte. In ons voorbeeld is de afstand tussen de parallellen van 50° en 53° gelijk aan $u(\sec 51^\circ + \sec 52^\circ + \sec 53^\circ)$. De wassende breedte, het gedeelte tussen haakjes, is hier dus een sommering van secanten om de graad. Het is natuurlijk ook mogelijk dat Mercator gewoon de sommen heeft uitgerekend in plaats van constructies te maken.

E. Wright berekende tafels met sommering van de secanten opgaande van boogminuut tot minuut, met de vermelding dat dit een voldoende nauwkeurigheid gaf voor navigatiedoeleinden maar dat voor een grotere nauwkeurigheid men een tafel zou moeten samenstellen met tienden van een boogseconde. De infinitesimaalrekening was nog onbekend maar deze graad van nauwkeurigheid zou de integraal, zoals vermeld in het artikel, zeer dicht benaderen:

$M_p = \text{Meridional Parts} = \text{Wassende Breedte} =$

$$\int \frac{d\varphi}{\cos \varphi} = \int \frac{d \tan(\pi/4 + \varphi/2)}{\tan(\pi/4 + \varphi/2)} = \ln \tan(\pi/4 + \varphi/2)$$

Er dient opgemerkt dat deze formule is uitgedrukt in radialen zodat om tot boogminuten te komen men moet vermenigvuldigen met $3437',75$ ($1 \text{ radiaal} = 57^\circ 17' 45'' = 3437',75$).

Om deze formule in decimale of Briggsse logaritmen uit drukken moet men dan weer delen door $0,43429$ ($\log x = 0,43429 \ln x$) zodat men komt tot de praktische formule:

$$M_p = 7915',71 \log \tan (45^\circ + \varphi/2), \text{ uitgedrukt in boogminuten.}$$

Het is E. Wright die als eerste het wiskundig karakter van de wassende breedte beseftte, een inzicht dat Mercator misschien miste. Dit betekent ook dat de zogenaamde Mercator projectie niet van meetkundige aard is maar van het conventionele of berekende type. De huidige Mercator kaarten die nog zeer veel gebruikt worden steunen op dezelfde formule maar dan wel gecorrigeerd voor de afplatting van de aarde (sferoïde i.p.v. sfeer).

R.J. Vinck



Een wandelende zonnwijzer

Na weer wat stoeien met wat zonnecellen en het inmiddels bekende FAC systeem (zie ook de artikeltjes 'een gemotoriseerde zonnwijzer') is een zon-aanwijzer ontstaan. Op de vierkante grondplaat zijn 6 zonnecellen aangebracht waarvan er 4 stuks de zon volgen in zijn horizontale beweging. De andere 2 cellen zorgen voor de verticale beweging ofwel de zonnehoogte.

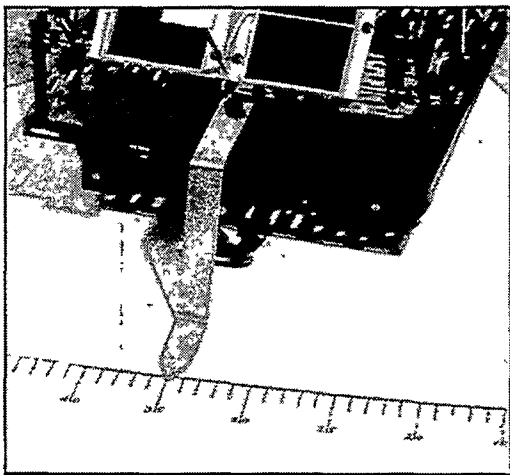
Onder deze grondplaat zijn 3 wielen, onder een hoek van 120° , aangebracht die deze plaat in de rondte laat draaien zonder dat deze zich verplaatst. Aan een van deze wielen is een motortje gemonteerd.

Het resultaat werkt als volgt, wanneer dit bouwseltje willekeurig in de zon wordt gezet zullen 2 van de 4 zonnecellen een stroom aan het motortje van het wiel doorgeven. Het geheel gaat dan links- of rechtsom draaien totdat de cellen waarboven de verticale schaduwgever is geplaatst geen spanningsverschil meer hebben. Inmiddels worden door de 2 cellen die van een horizontale schaduwgever zijn voorzien, de hoogte van de zon gezocht. Een tweede motortje dat door deze zonnecellen wordt aangestuurd verdraait een as waaraan de aanwijzer, een handje, is gemonteerd. Deze as verstelt gelijktijdig de stand van 2 van de andere cellen zodat de belichting hierop optimaal is.

In het meest ongunstigst neergezette stand heeft het zon-aanwijzertje de zon in 1 à 2 minuten gevonden en het handje wijst naar de zon. Bij helder weer wordt de positie ca 2x per minuut gecorrigeerd. Toegegeven het is de

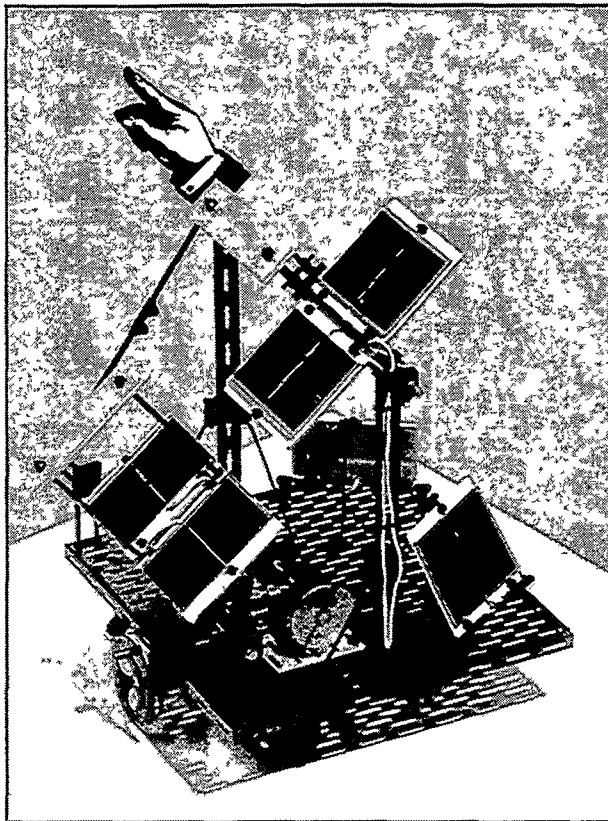
amersfoortse niet maar het bestaat zonder voeding buitenaf en zonder elektronica.

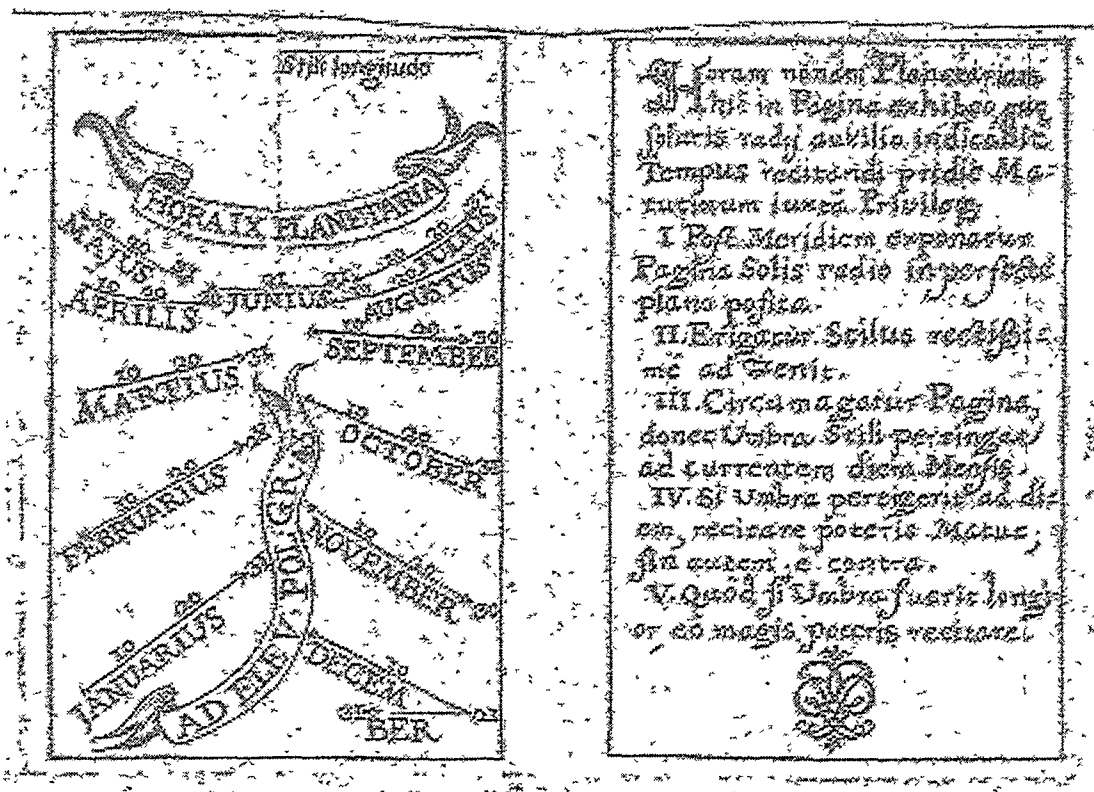
Door op de grondplaat een wijzer aan te brengen verandert deze zon-aanwijzer in een zonnwijzer. Plaats je dit mobieltje in een cirkel met equatoriale uurlijnen en de zonnwijzer is gereed. Hoe groter



de cirkel en hoe langer de wijzer hoe nauwkeuriger de aflezing, maar het wordt ook steeds onhandelbaarder. Stel je wilt de wijzerpunt per minuut 1 cm verplaatsen dan moet de diameter van de wijzerplaat 458 cm worden. De daarbij behorende wijzer is dan de helft dus 229 cm !! **Tenzij...** je de stand van de wielen verandert. Door 2 van de 3 wielen draaibaar te maken is een variabele straal te creëren. De eerst stilstaande, om zijn as draaiende, zonnwijzer is nu veranderd in een wandelende. Het kan zo op elke diameter wijzerplaat geplaatst worden.

Als er geen vandalisme bestond zou op een groot plein zo een zonnwagentje, op rails, de tijd zeer apart en nauwkeurig kunnen weergeven.





Uurplaatje voor een bepaald uur.

Fer. J. de Vries

Bijgaande afbeelding toont een papieren uurplaatje dat onlangs in Italië gevonden werd in een oud boek dat overigens niets met zonnewijzers van doen had. Omdat het zomaar een los plaatje is is er niets met zekerheid over een datering te zeggen.

Het uurplaatje moet gebruikt worden op een horizontaal vlak en het is, zoals te lezen valt, gemaakt voor een breedtegraad van 45° , goed passend bij Italië.

Waar boven in het midden "Stil. longitudo" staat moet een gnomon van de aangegeven lengte haaks op het plaatje worden geplaatst.

Op het plaatje is een datumschaal aangebracht voor de 12 maanden, per maand onderverdeeld in 10 of 11 dagen..

De afstand van de voetpunt van de gnomon tot een datumpunt is gelijk aan de schaduwlengte van het IX° antieke uur op die datum. Narekenen van die lengtes geeft aan dat dat goed klopt.

Nu is ook te concluderen dat de datumschaal geldt voor de Gregoriaanse kalender. Dit is af te leiden uit het feit dat de schaduwlengtes van ongeveer 21 maart en 21 september aan elkaar gelijk zijn. Volgens de Juliaanse kalender zouden deze lengtes duidelijk moeten verschillen.

Het is nu de kunst om op een gegeven datum het plaatje op een horizontaal vlak zo te draaien dat de schaduw van de gnomon in de richting gaat van het aangegeven datum punt.

En als dan de schaduwlengte overeenkomt met die op het uurplaatje is het begin van het IX° antieke uur aangebroken. Of van het III° antieke uur in de ochtend, maar daar is het plaatje kennelijk niet voor bedoeld.

Waarom nu een plaatje voor alleen het IX° antieke uur of voor het "horam nonam planetarium" zoals de tekst rechts vermeld? Was dat uur zo belangrijk? Ging men vroeger soms om die tijd eten?

Het is bekend dat in de loop der tijden de betekenis van dit uur verschoven is naar het middaguur, het Engelse noon en het onze noon of noonmaal.

Toch aardig zo'n plaatje om het tijdstip van eten in de gaten te kunnen houden.

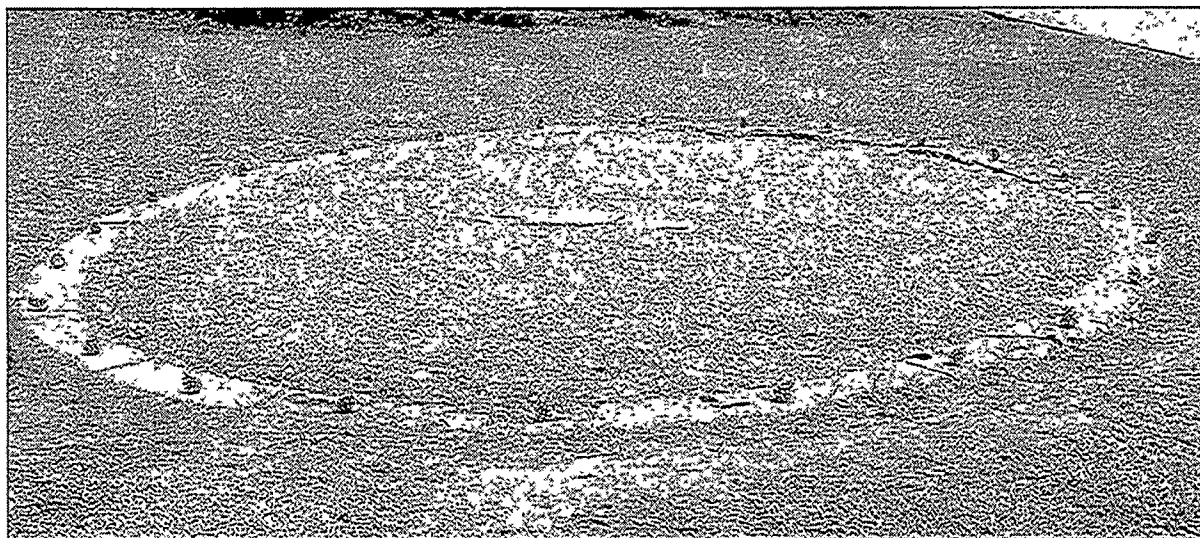
DE VERGETEN ZONNEWIJZER IN BESANÇON

Frans W. Maes

Sinds we een analemmatische zonnewijzer in onze tuin hebben [1] ben ik een fan van dit bijzondere type. De afgelopen zomervakantie zijn mijn vrouw en ik dan ook op zonnewijzersafari in het oosten van Frankrijk geweest. Daar zijn veel analemmatische z.w.'s te vinden. Natuurlijk stond het 'oertype' in Brou (bij Bourg-en-Bresse), dat uit de 16e of 17e eeuw stamt, op ons lijstje. Andere klassiekers zijn volgens de literatuur te vinden in Dijon (1827), Montpellier (1927), Avignon (1931) en Vienne (1937). Behalve die in Montpellier (te ver) hebben we ze inderdaad bezocht [2].

Ter voorbereiding op onze trip schafte ik de Franse zonnewijzer-catalogus [3] aan. Daar vond ik o.a. twee analemmatische z.w.'s in Besançon genoemd. De ene, op het schoolplein van een lyceum geschilderd, was vanwege de vakanties onbereikbaar; de andere zou bij het Observatorium van Besançon liggen en was volgens de catalogus in zeer slechte staat. Bij de sterrenwacht, in het noorden van de stad tegen de heuvels gelegen, vroegen we ernaar. Nee, helaas, zei een vriendelijke dame, de zonnewijzer was geheel verdwenen. Na enig aandringen wilde ze toch vertellen waar hij gelegen had: naast het parkeerterreintje aan de overkant van de weg. Maar we hoefden echt niet te gaan kijken, want er was niets meer van terug te vinden.

We bedankten haar vriendelijk en slipten natuurlijk toch de parkeerplaats op. En daar lag hij, gehavend, maar duidelijk herkenbaar! De vriendelijke dame geneerde zich kennelijk zo voor de jammerlijke staat, dat ze ons dit aanzicht had willen besparen. De wijzerplaat bestaat uit een gesloten ellips, met alle 24 uurpunten. Sterk verweerd, maar met enige moeite leesbaar. De lange as is 6 meter, een heel mooie maat voor gebruik met een menselijke gnomon. Met de rijkelijk aanwezige dennenappels markeerden we de uurpunten en maakten onderstaande foto.

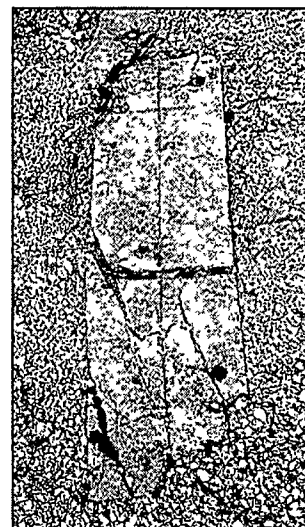
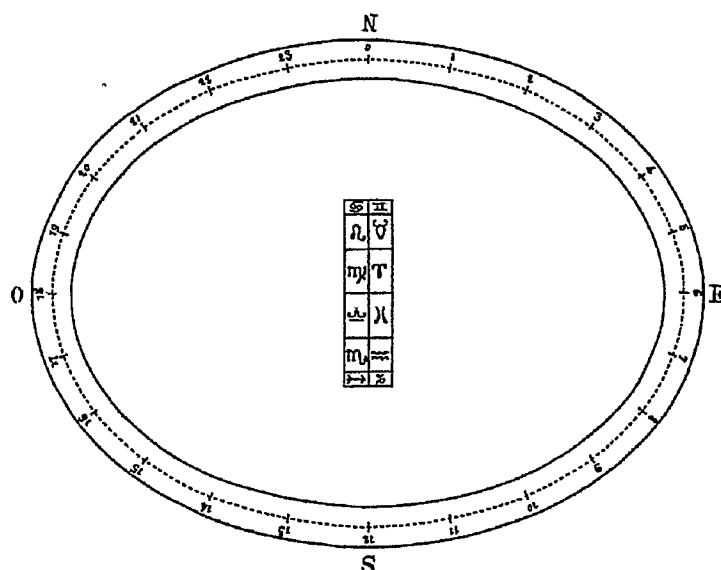


De uurpunten waren genummerd van 0 tot 23. Opvallend, want bij andere zonnewijzers met een volledige ellips (Brou, Dijon, Gray) loopt de schaalverdeling tweemaal van I tot XII. Nog vreemder was dat de 0-uur steen aan de noordkant lag, waar je gewoonlijk het 12-uurs punt vindt als de zonnewijzer plaatselijke tijd aanwijst. De tijdschaal was dus 12 uur 'uit de pas'.

Het leek me onwaarschijnlijk dat hier een vergissing in het spel was. Maar wat was er dan wèl aan de hand? Een vraag naar de Sundial List, een discussielijst op internet van zonnewijzer-liefhebbers [4], bracht snel de oplossing. Verscheidene mensen, waaronder John Schilke uit Oregon City (Oregon) en Gordon Uber uit San Diego (Californië) wisten te melden dat astronomen tot 1 januari 1925 de Juliaanse dagtelling gebruikten, waarin de dag op 12.00 uur begint [5]. Het voordeel was dat tijdens de nachtelijke werktijd de datum niet veranderde, wat handiger was met het noteren van de waarnemingen. De zonnewijzer heeft dus een heel duidelijke band met de sterrenwacht.

Dit antwoord lokte natuurlijk de vraag uit wanneer de zonnewijzer aangelegd is. De catalogus vermeldt het niet, maar het zou dus vóór 1925 kunnen zijn. Ik e-mailde naar Dr. Denis Savoie, voorzitter van de Franse Commission des Cadrans Solaires, van de catalogus. Hij antwoordde dat de

zonnewijzer in 1902 is aangelegd door L.-J. Gruey, directeur van de sterrenwacht, en was zelfs zo vriendelijk mij een kopie van een artikel van Gruey te sturen [6]. Gruey bewijst daarin de bekende formules voor de analemmatische z.w. met behulp van differentiaalrekening, een nieuwe manier. Over de zonnewijzer in Besançon bevat het artikel alleen de plattegrond (zie hieronder links). Maar de merkwaardige tijdschaal is daarop al aangegeven, en ook is te zien dat datumlijn ingedeeld is volgens de maanden van de dierenriem. Die schaalverdeling is nu niet meer herkenbaar (rechts).



Verbazingwekkend is dat dit de op twee na oudste analemmatische zonnewijzer ter wereld is, na Brou en Dijon, en dat hij nergens in de literatuur te vinden is. Een vergeten zonnewijzer!

Maar toch een heel bijzondere, met zijn historisch-astronomische urenschaal. Volgend jaar zou hij zijn eeuwfeest kunnen vieren. Maar de jammerlijke staat maakt dat er weinig te vieren valt. Via via heb ik het observatorium hierop opmerkzaam gemaakt, met de suggestie hem voor het jubileum te restaureren. Helaas, de sterrenwacht heeft momenteel andere prioriteiten, werd me gemeld. Ook in dat opzicht een vergeten zonnewijzer!

Referenties

- [1] F.W. Maes, *Analemmatische zonnewijzer te Peize (Dr.)*. Bulletin van de Zonnewijzerkring 72, jan. 2000, p. 20-21
- [2] Te zien op mijn website: <http://www.biol.rug.nl/maes/zonnewijzers/>
- [3] Commission des Cadrans Solaires, *Cadrans solaires français catalogués*. Société Astronomique de France, 3e druk, 1997, p. 94
- [4] Zie voor aan- en afmelden: Bulletin van de Zonnewijzerkring 73, mei 2000, p. 4
- [5] Zie op internet bijv.: http://serendipity.magnet.ch/hermetic/cal_stud/jdn.htm
- [6] L.-J. Gruey, *Sur un problème de gnomonique*. Université de Besançon, 1902

Tips. Besançon heeft zonnewijzervrienden ook veel moois te bieden:

- De binnenstad telt vele fraaie zonnewijzers. François Blateyron heeft op zijn website een wandelroute hiervoor gemaakt, in 't Frans en Engels (web.fc-net.fr/frb/sundials/fr/tour1.html).
- Besançon is het centrum van de Franse uurwerkindustrie. Het Museum van de Tijd heropent dit voorjaar zijn deuren, na de verhuizing naar het historische Granvelle-paleis. De collectie bevat ook zonnewijzers (www.besancon.com/musees/francais/temp.htm).
- In de kathedraal Saint-Jean bevindt zich een astronomisch uurwerk uit de 19e eeuw, waarop van 70 wijzerplaten maar liefst 122 grootheden afgelezen kunnen worden (www.fc-net.fr/horloastro/astrono.html).

De zelfrichtende zonnwijzer.

A. van der Hoeven.

1 Inleiding

In de bijeenkomst van onze zonnwijzerkring van 23 september 2000 sneed een van de aanwezigen het probleem van de zelfrichtendheid van een combinatie van twee verschillende zonnwijzers aan. In concreto werd de nauwkeurigheid van een combinatie zonnwijzer aan de orde gesteld.

Mijn opmerking in die discussie: het zelfrichtend zijn van een combinatie zonnwijzer berust op de richtwerking van een punt zonnwijzer en dus kunnen de gestelde vragen als nauwkeurigheid en welke combinatie voldoet het beste tegen die achtergrond bekeken worden.

Het verdere verloop van de discussie is voor mij aanleiding om dit probleem nogmaals hier onder Uw aandacht te brengen.

Door de complexiteit en het feit dat de vraag onverwacht aan de orde kwam, was oorzaak dat mijn inbreng nauwelijks aandacht verkreeg.

2 Zelfrichtend.

Het woord "zelfrichtend" is misschien misleidend, maar wil tot uitdrukking brengen dat een zonnwijzer of een combinatie van zonnwijzers niet afhankelijk is van een vooraf uitgevoerde Noord-Zuid oriëntatie. Hetgeen wil zeggen dat de zonnwijzer bij juiste positionering de tijd aanwijst en daarmee is dan ook de Noord-Zuid richting ingenomen en dus de Zuidrichting bepaald.

3 Indeling van zonnwijzers.

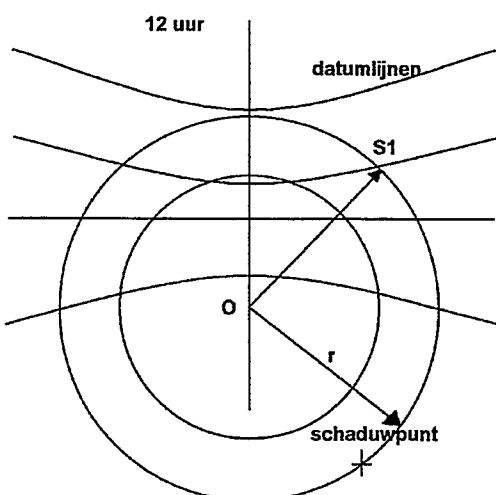
Zonnwijzers kunnen globaal in twee soorten ingedeeld worden t.w.

- 3.1 Zonnwijzers waarvan de schaduw van de schaduwwerper een hoek maakt met een referentievlak b.v. meridiaanvlak of horizontaal vlak en waarbij deze hoek een maat is voor de tijd.
- 3.2 Puntzonnwijzers, waarbij de positie van de schaduw van een punt in de ruimte op een plat of gebogen vlak een tijdsbepaling mogelijk maakt.

De zon neemt tweemaal per jaar bepaalde posities aan de hemel in; de positie van een schaduw van een punt is dan ook afhankelijk van de datum en het tijdstip waarop naar die schaduw gekeken wordt. Deze schaduwposities zijn algemeen bekend en worden per datum gegroepeerd en samengevat en vormen hyperbolen en een rechte lijn; op veel zonnwijzers weergegeven als datumlijnen.

4 Tijdsmeting met een puntzonnwijzer.

Een tijdsmeting is alleen mogelijk wanneer de datum waarop de meting voorgenomen wordt, bekend is. De puntschaduw wordt door het draaien van de zonnwijzer zo gepositioneerd dat de schaduw op de voor deze dag geldende datumlijn valt; d.w.z. de zonnwijzer is dan correct georiënteerd; de tijd en de Zuidrichting zijn dan af te lezen. Eigenlijk zijn er twee snijpunten en twee tijdsmetingen mogelijk. Welke van de twee de juiste is, kan bepaald worden d.m.v. een tweede meting op een later tijdstip zonder de zonnwijzer te verstellen.



Het zal duidelijk zijn dat de instelnauwkeurigheid afneemt bij het naderen van 12 uur, omdat dan de draaicirkel van de schaduw gaat raken aan de datumlijn, hetgeen een juiste aflezing moeilijk maakt. Zie figuur 1.

De lengte van het lijnstuk OS, is in feite als de schaduw van de hoogtemeting van de zon te beschouwen. OS kan bepaald worden met de bekende formule

$$\sin \alpha = \sin \phi \cdot \sin \delta + \cos \phi \cdot \cos \delta \cdot \cos t$$

De werking van de puntzonnwijzer berust derhalve op het principe van de hoogtezonnwijzer, die zoals bekend bij 12 uur ongevoelig is.

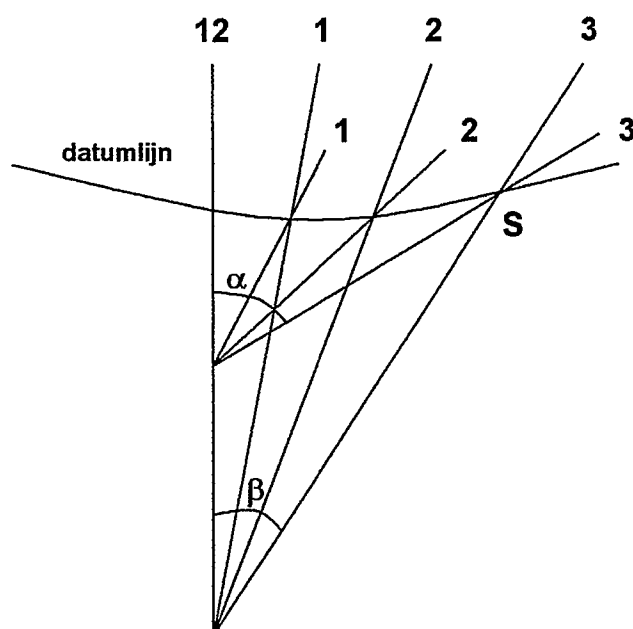
5. Tijdmeting met een Combinatiezonnewijzer.

Veel voorkomend zijn bijvoorbeeld combinaties van een horizontale met een analemmatische zonnewijzer op hetzelfde horizontale vlak.

Als principe geldt nu dat als beide dezelfde tijd aanwijzen, beide zonnewijzers Noord-Zuid gericht zijn. Hierbij moet opgemerkt worden dat de datum bekend moet zijn anders laat de analemmatische zonnewijzer zich niet instellen.

Welke posities de zonnewijzers t.o.v. elkaar ook innemen, aan de aanwijzing verandert niets als de analemmatische zonnewijzer onder de schaduwwerper van de horizontale zonnewijzer geplaatst wordt en wel zo dat de beide 12 uur richtingen samenvallen.

Het snijpunt van de schaduwwerper van de analemmatische zonnewijzer met de polaire schaduwwerper van de horizontale zonnewijzer verplaatst zich met de datuminstelling van de analemmatische zonnewijzer en ligt dan voor een bepaalde datum vast. De schaduw van dit punt ligt



op de schaduwlijnen van beide zonnewijzers en wordt gevormd door het snijpunt van beide. Dit punt zal in de loop van de dag verschuiven over een hyperbool of datumlijn. Aangezien we per dag met een ander snijpunt van schaduwwerpers te maken hebben, zullen de datumlijnen afwijken van die van een puntzonnewijzer.

De essentie is nu dat bij draaiing en aflezing van de combinatie zonnewijzer niet naar het snijpunt van de twee schaduwlijnen gekeken wordt maar naar de hoeken die beide maken met het 12 uursvlak. Bij een juiste en gelijke tijdsinstelling valt het twaalf uursvlak van beide zonnewijzers dan samen met het meridiaanvlak ter plaatse.

Naar bijgaande figuur vertaald, betekent dit dat hoek α (3 uur op de analemmatische zonnewijzer) en hoek β (3 uur horizontale zonnewijzer) samen punt S op de datumlijn markeren.

6. Slot

Alles samenvattend kunnen we de zelfrichtendheid van zonnewijzers zien als het resultaat van een zonhoogtemeting met het horizontale(of verticale) vlak als referentie, die getransformeerd wordt naar een azimuthmeting met het meridiaanvlak als referentie. De in de inleiding gestelde vragen worden niet beantwoord, hetgeen ook niet het doel van dit artikel is, dat meer gezien moet worden als een bijdrage in de discussie. Dit onderwerp is, naar ik heb vastgesteld, reeds in een vroeger bulletin aan de orde gesteld. De discussie gaf voor mij toch aanleiding het nogmaals in deze vorm onder Uw aandacht te brengen.

Opmerking van de redactie.

Dit artikel van Ad van der Hoeven verscheen eerder in ons bulletin 01.1, januari 2001, maar de daar gepresenteerde versie was nog een concept. Hier is zijn definitieve versie.

ZONNEWIJZERS IN NEDERLAND

Wiel Coenen, maart 2001

Er waaien mij de laatste tijd maar weinig nieuwe zonnewijzers toe. Voor wat mij betreft is dat te wijten aan het niet bepaald inspirerende natte najaars- en winterweer. Ik voel nu de drang opwellen om er in een weldadig voorjaarszonnetje op uit te trekken en nieuwe zonnewijzers te gaan zien en te fotograferen. Wel heb ik nog enkele gevallen van restauraties of opknapbeurten van zonnewijzers in portefeuille die op antwoord liggen te wachten. Die moet ik nog maar eens gaan oprakelen

OVERIJSEL

OMMEN 1. Kasteel Eerde, in de tuin voor de orangerie is op 12 mei 2000 een horizontale zonnewijzer geplaatst. De zonnewijzer staat op een strakke sokkel van Bentheimer zandsteen. De ronde horizontale plaat (diameter 30 cm) en de driehoekstijl zijn gemaakt van 3 mm dik messing.

De wijzerplaat vertoont uurlijnen, becijferd in Romeinse cijfers van V - VIII (5 - 20).

Tussen de Romeinse cijfers zijn halfuur-merktekens aangebracht. Aan de voet van de stijl staat:

A.D. MM

De zonnewijzer is ontworpen door het Architectenbureau Vos, Ten Broek, Van Wely te Velp (Gld) en is berekend door de Zonnewijzerkring voor 52,5° N.B. en 6,5° O.L.

De zonnewijzer staat op privé terrein en is derhalve niet vrij te bezichtigen.

ZUIDHOLLAND

PAPENDRECHT 1. Staartmolen 1 (postcode 3352 BA). De bewoner van dit pand, eigenaar van een aannemingsbedrijf, heeft bij gelegenheid van zijn tweede huwelijk een fraaie opengewerkte en uitgerekte armillosfeer als geschenk gekregen van zijn secretaresse.

Het is een sierlijke zonnewijzer, gemaakt door de fa. Romanti in Bleskensgraaf.

Ons lid, Jacob Borsje, bericht als volgt:

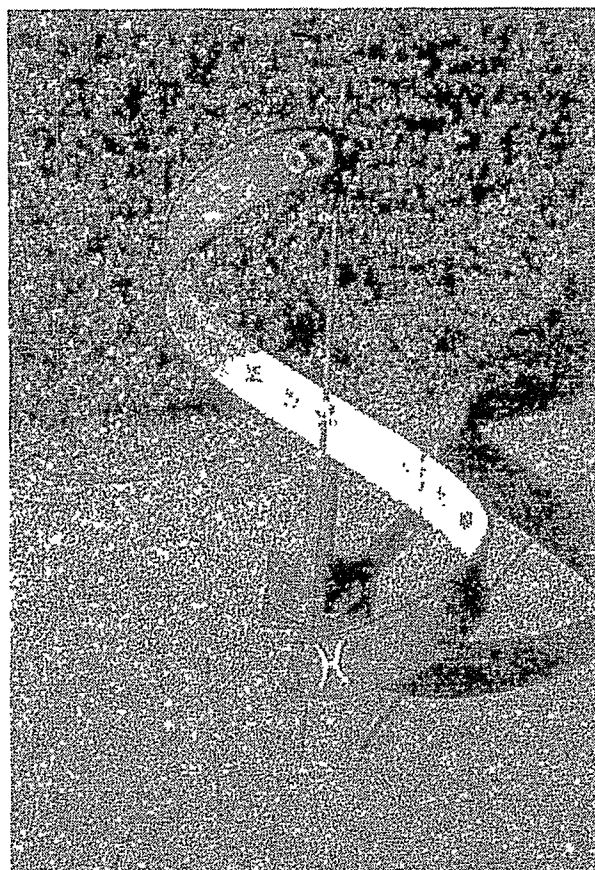
De urband, waarop de tijdaanduiding in zonnetijd, heeft een diameter van 54,8 bij 37,5 cm. De breedte van de band is 10 cm. De totale hoogte is 90 cm.

De metalen zonnewijzer is geheel in matzwart uitgevoerd, de urband is wit en heeft bronzen Romeinse cijfers van 7 - 19 uur. Aan de voorkant van de urband zijn de sterrenbeelden Vissen en Kreeft afgebeeld.

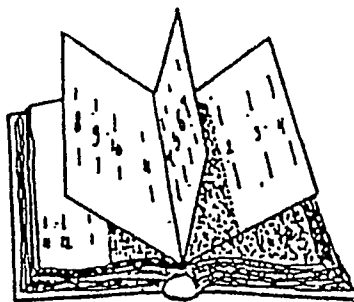
Er is een tijdtabel toegevoegd voor midden Nederland.

Of de zonnewijzer op de juiste wijze is geplaatst wordt betwijfeld, daar op het aanbod van Jacob Borsje voor hulp bij plaatsing niet is ingegaan. Die plaatsing in zijn tuin heeft de eigenaar zelf gedaan, dat kon hij zelf wel want 12 uur is 12 uur, daar valt volgens hem niet aan te nemen.

De zonnewijzer is afgeleverd op 7 april 2000.



L I T E R A T U U R



Dees Verschuuren
Ad van der Hoeven

Correctie.

In het bulletin van januari 2001 is in het literatuur overzicht onder nummer 1392.6 een fout geslopen. De **Zwei-ebenen-Sonnenuhr** von Dr. Siegfried Wetzel wordt aangeprezen als een zelfrichtende zonnwijzer, zij het niet met deze woorden. Aangezien we hier te maken hebben met één zonnwijzer met twee horizontale tafereelvlakken, kan die volgens de theorie niet zelfrichtend zijn, omdat daarvoor twee verschillende typen van zonnwijzers in combinatie nodig zijn.

1395. Nieuw verschenen boeken door A.v.d.Hoeven.

1395.1. **Faszination Sonnenuhr** von Arnold Zenkert, directeur van het planetarium in Potsdam en voorzitter van de Duitse vereniging voor Chronometrie. 164 pagina's ¹⁾

1395.2. **Le Cadran Solaire, principe et realisation** van Georg Verploegh, 85 bladzijden, Editions du Tricornes – 1998 Genève.

1395.3. **Cadrans Solaires, les comprendre et le construire** van Jean Noël Tardy, Edisud – Aix en Provence 1998/1999, 115 pagina's.

Het recenseren van drie boeken, handelend over hetzelfde onderwerp t.w. de theorie van zonnwijzers, wordt door de mogelijkheid van vergelijken, het afwegen van de sterke en zwakke punten, een stuk eenvoudiger. Anderzijds vraagt het lezen van een boek in een vreemde taal over dit onderwerp een groter doorzettingsvermogen en moet ervoor gewaakt worden dat de kennis van de taal de beoordeling niet beïnvloedt. Door de taalverwantschap lijkt mij het Duitse boek: *Faszination Sonnenuhr* in het algemeen toegankelijker dan de fransen.

Het feit dat dit boek alweer in een derde oplage verschijnt zegt iets over de kwaliteit.

Voor die lezer, die nieuw in het vak is, worden in dit boek alle aspecten van de zonnwijzerkunde op een heldere manier behandeld en de niet mathematisch onderlegde lezer zal niet snel de draad verliezen, kortom, een uitstekend boek om algemene kennis te verwerven.

Het boek, *Le Cadran Solaire* van George Verploegh behandelt op populaire wijze de meest voorkomende zonnwijzers. Het leuke van dit boek is wel dat naast de technisch populaire behandeling, historische informatie gegeven wordt, die mij, voor wat de Brou zonnwijzer betreft, onbekend was. Zou ik niets van zonnwijzers afweten dan zou ik het eerste boek prefereren.

Het derde boek: *Zonnwijzers, ze begrijpen en ze construeren* van J.N. Tardy is er één van een tweetal waarvan het tweede gaat over: *Astrolabes- kaarten van de Hemel*. De schrijver heeft voor een meer grafisch mathematische aanpak gekozen zodat enige kennis in dit opzicht wel vereist is. Zelf geeft hij als positief aspect van zijn boek op: Met behulp van een programmeerbare zakrekenmachine zult U in staat zijn om in minder dan een half uur een zonnwijzer te realiseren. In het boek zijn voor U de karakteristieken van twaalf verschillende typen en hun varianten in een helder verband bijeen gebracht en bovendien in een gemakkelijk leesbare vorm. Nu ja, dat laatste geldt als je voldoende Frans en wiskunde beheerst.

1396. The Compendium – Journal of the North American Sundial Society. December 2000, volume 7, no4. In dit tijdschrift, waarvan de kwaliteit me altijd weer verrast, vinden we twee artikelen over bifilaire zonnwijzers, t.w.

1396.1. **A curious property of bifilair sundials** door Gianni Ferrari (Modena, Italia) en

1396.2. **The theory of a vertical declining bifilair IV** door Dominique Collin (Calais, France)
Hoezeer deze bifilaire zonnwijzers ons vanwege de theorie mogen interesseren, het blijven in de uitvoering altijd instrumenten die de beschouwer bij de aflezing problemen zullen geven. Deze

¹⁾ Arnold Zenkert, *Faszination Sonnenuhr*. Verlag Harri Deutsch, Frankfurt/M. 3. Auflage, 2000. 164 seiten, kartonniert, mit CD-Rom. Preis 58 DM. ISBN 3-8171-1579-2. Van dit boek staat ook een recensie in het blad *Sterne und Weltraum* 2/2000 geschreven door Werner Bronkalla.

aflezing wordt nog moeilijker wanneer men met drie schaduwwerpers gaat werken, een uitbreiding waartoe computer animaties snel aanleiding geven.

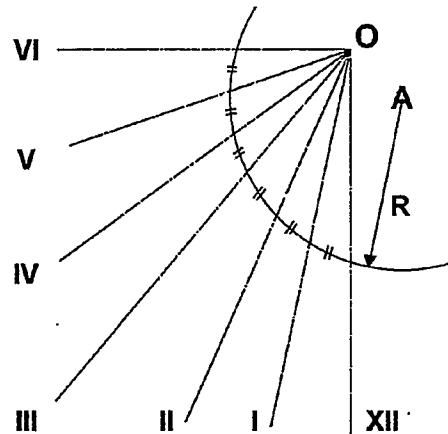
1396.3. Aansluitend een artikel van onze secretaris over **Multiple Analemmatische Zonnewijzers**. Interessant te meer daar ook de dubbele Foster Lambert zonnewijzer aan de orde komt. Helaas vinden we niets over realisatie, uitvoering en ervaring. Dit nu is geheel anders in het artikel:

1396.4. **The Double Axis Sundial van Dale Walton.** Wij allen kennen de zonnewijzer bestaande uit twee polaire vlakken loodrecht op elkaar, waarbij de begrenzing van één vlak een schaduw werpt op het andere en zo beurtelings van schaduwwerper "uurverdelingsvlak" of zo U wilt "wijzerplaat" worden. Normalerweise wordt een van de twee vlakken in het meridiaanvlak geplaatst. In dit geval wordt het geheel over een hoek van 45° om de snijlijn van de vlakken gedraaid. De hoekpunten van de vlakken worden nu als puntvormige schaduwwerpers gebruikt. Dit voert tot een zeer originele oplossing waarbij de tijdsvereffening in de uurlijnen verwerkt kunnen worden. Door de onderzijden der vlakken een ellipsvorm te geven wordt de zonnewijzer geschikt voor meer breedtegraden. Het wil mij voorkomen dat het tekenen van de schalen geen sinecure is en gezien de stabiliteit van de uitvoering ook nog het introduceren van tijdsvereffeningslussen niet te veel van het goede is, omdat dan het geheel dubbel uitgevoerd moet worden in een lente en een herfst versie. Ware dat achterwege gebleven dan zouden de uurlijnen parallelle lijnen vormen en ware dan ook nog de technische oplossing van ons oud lid "de Vries" geïntroduceerd, dan hadden we haakse uur- en datumlijnen gekregen. Het magazine eindigt met een artikel over

1396.5. **Yabashipoint.** door F.Sawyer. Het Yabashipunt heeft betrekking op een punt genoemd in een U.S. octrooi handelend over de Yabashi Standard Time Dial. Het betreft hier een normale horizontale zonnewijzer met de uurlijnen uitgaande van O XII t.e.m. VI.

In het horizontale vlak wordt nu een punt A gedefinieerd het z.g. Yabashi punt van waaruit een cirkel getrokken wordt. Punt A is nu zodanig gelegd dat de segmenten tussen de uurlijnen praktisch gelijk zijn. Deze snijpunten worden nu de uurmarkeringen op de schaal. Door de schaal nu draaibaar te maken kan voor de tijdvereffening, plaats en zomertijd gecorrigeerd worden, zoals dat bij een normale equatoriale zonnewijzer mogelijk is. Originele gedachte, maar we moeten ons blijven realiseren dat de segmenten ongeveer gelijk zijn. Voor een breedtegraad van 45 graden is de afwijking maximaal 23 boogminuten hetgeen overeenkomt met 1,5 minuut. Elke breedtegraad kent zijn eigen Yabashi

punten, derhalve is de zonnewijzer slechts voor één breedtegraad geschikt. Onder in acht neming van de oriëntatie kan de zonnewijzer ook op andere breedtegraden toegepast worden. Er bestaat een relatie tussen afwijking en breedtegraad, helaas heb ik in het artikel daarover niets gevonden. Maar 52 graden noorderbreedte moet een prima resultaat op kunnen leveren. Maar zonnewijzervrienden aan de equator zullen er niet veel mee kunnen aanvangen. Op een horizontale zonnewijzer moet men dus twee Yabashi punten zoeken, voor de uren van 6 tot 12 en van 12 tot 6 en tevens is een dubbele schaduwwerper nodig.



1397. **Bijzondere zonnewijzers in Planetarium, Franeker Courant van woensdag 7 februari 2001.** In het Franeker Eisinga Planetarium zijn tot en met 1 mei zo'n zeventig bijzondere zonnewijzers en veertig afbeeldingen van gevelzonnewijzers tentoongesteld. de kleinste is niet groter dan een lucifersdoosje, de grootste is vijftig bij zestig centimeter. Daarbij bevinden zich instrumenten in de vorm van een boekje, maar ze zijn ook uitgevoerd als muziekinstrument of als scheepje.

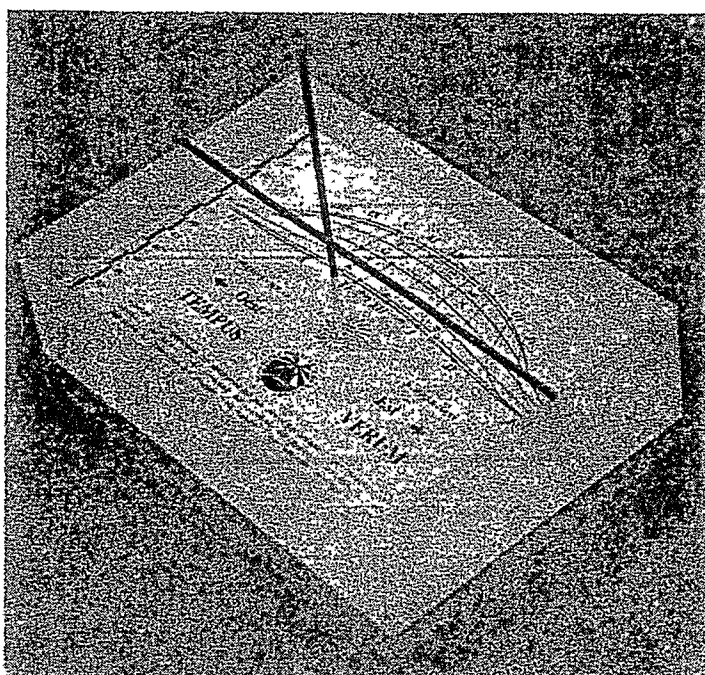
1398. **Österreichischer Astronomischer Verein, arbeitsgruppe Sonnenuhren – Gnomonicae Societas Austriaca, November 2000, rundschreiben 20.** Per 1 januari 2001 treedt Karl Schwarzingen af als voorzitter van de GSA en wordt opgevolgd door Dr. Helmut Sonderegger.

1398.1. **11.Jahrestagung der GSA vom 7.-8. September 2001.** Dit symposium wordt gehouden in St. Georgen am Längsee (ca 20 km ten noorden van Klagenfurt)

1398.2. **10.Jahrestagung der GSA vom 15.-16. September 2000.** is goed verlopen, geen bijzonderheden, 70 deelnemers.

1398.3. **Die beiden Sonnenuhren an der Ratsapotheke in Görlitz – Restaurierung 2000 von Lutz Pannier.** De geschiedenis van deze beroemde zonnewijzers met een uitgebreide beschrijving en het verloop van de restauratie in 2000.

- 1398.4. Schirmsonnenuhren und deren Berechnung von Helmut Sonderegger, Teil 1.** De beschrijving van een horizontale bifilaire zonnewijzer, waarbij een draad verticaal staat. Op deze paal is een schijf bevestigd. De rand van de schijf is de andere draad. Het snijpunt van de twee schaduwen geeft de tijd aan. Maar helaas er worden twee snijpunten gevormd.
- 1398.5. Internationaler Sonnenuhrenwettbewerb in Reutte 1998 von Karl Schwarzingger.** Kleurenfoto's met prijsvermelding.
- 1398.6. Wann entspricht die Länge des Mittagsschatten der Schattenwerferlänge? von Arnold Zenkert.** Als het interessant is om dit te weten of te meten of toe te passen, dan moet U weten dat dit niet altijd haalbaar is.
- 1399. La Busca de Paper, Butlletí de la societat Catalana de Gnomònica, Núm 37, Maig – Agost del 2000.**
- 1399.1. Com determinar l'orientació d'una paret per Joan Girbau i Badó.** Zover mijn kennis van de Spaanse taal reikt, niets nieuws onder de Spaanse zon.
- 1399.2. Problema de Gnomònica per Joseph-Jerôme Lefrancois de la Lande.** Het ontwerp van een analemmatische zonnewijzer, een azimutale zonnewijzer, een horizontale zonnewijzer en een elliptische zonnewijzer, waarbij de gnomon een verticale staaf is van onbepaalde lengte.
- 1399.3. Gnomònica i Numismàtica per Joseph Maria Vallhonrat.** Op een half dollar biljet gedrukt in Philadelphia in 1776 met een handgeschreven serienummer staat op een zijde de zon, die een



zonnewijzer beschijnt met de tekst "Fugio" (ik vlucht) en daaronder "Mind your business" (Let op uw Saek)

1399.4. Brúixola Solar Portàtil per Rafel soler i Gayà. De beschrijving van een draagbaar zonnekompas als een bifilaire "onder water"-zonnewijzer.

1399.5. Decálogo. De tien geboden voor de gnomonist.

1399.6. Relojes Cónicos Romanos per Manuel Lombardero y Manuel M.Valdés. De beschrijving met commentaar van twee oude Romeinse zonnewijzers, de een gevonden in Mazarracín, in de buurt van Toledo en de andere in Segóbriga in 1972 en hij ligt nu in het museum van Cuenca.

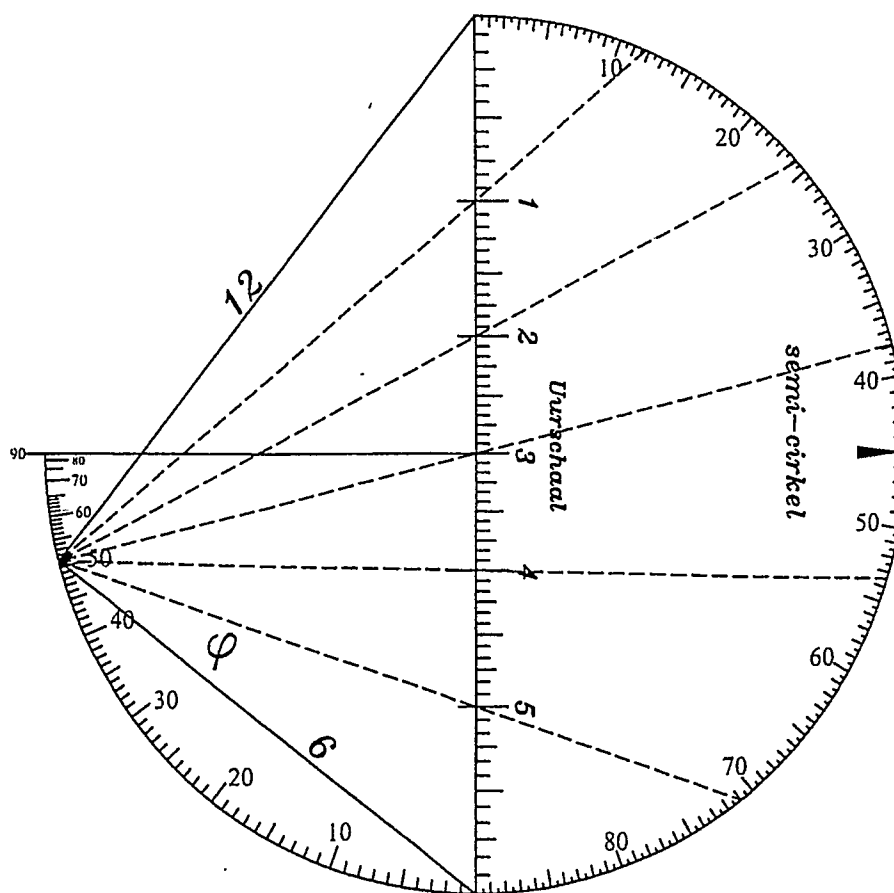
1399.7. Comentarios sobre la forma del reloj romano de merida per Alessandro Gunella. Tot mijn verbazing worden alleen de cirkelvormige zonnewijzers besproken, d.w.z. een uitsnijding van de holle bol.

1399.8. Sobre el diseño de la forma de los relojes de altura regionomontano

y capucino per M. Milenio. Enige formules voor de berekening van deze hoogte metende zonnewijzers.

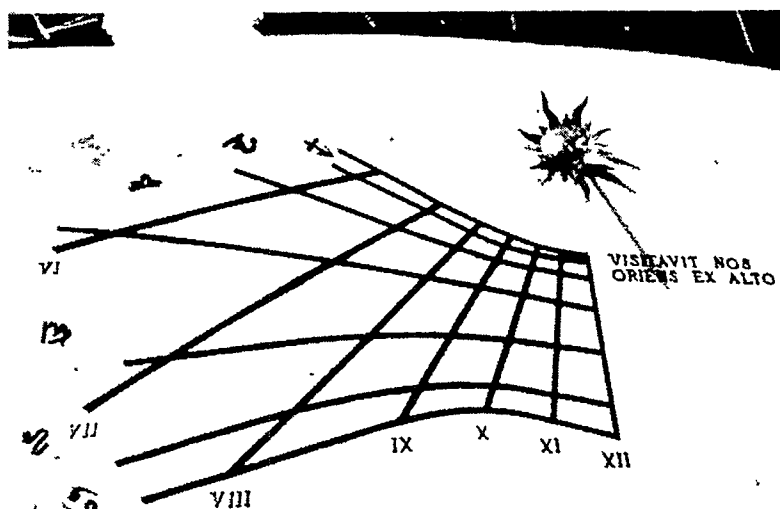
- 1399.9. Declinación magnética para el año 2000.5 per Jesús de la Calle.** Een tabel zonder toelichting en zonder bronvermelding en alleen geldig voor het Iberisch schiereiland.
- 1399.10. Escudo Castil de Peones per José Manuel del Campo.** Een heraldische beschrijving van het wapen van de familie Castil de Peones, die in hun wapen een zonnewijzer voeren.
- 1399.11. Reloj de Mérida per Manuel M. Valdés.** Deze Romeinse zonnewijzer is al driemaal beschreven, de laatste maal door A. Gunella en volgens de schrijver heeft deze laatste gelijk.
- 1399.12. Notas y Comentarios I per Amd.Jdlc.Mls.**
- 1399.12.1. Primera exposicion de azulejos con relojes de sol.** 27 en 28 mei is er in Barcelona een tentoonstelling van tegelzonnewijzers.
- 1399.12.2. Seminario sobre "El Reloj de Sol".** De technische universiteit van Madrid organiseert een symposium over zonnewijzers.
- 1399.13. Casa de navascés per M.Losot.** Beschrijving van een verticale zonnewijzer aan het huis van Navacues in de stad Cintruénigo

- 1399.14.** Erase que se era...Tres puntos per Victor Pérez Villar. Het drie punten probleem op verschillende manieren gebracht en in de loop der tijden op verschillende manieren opgelost.
- 1400.** Zonnetijdingen, tijdschrift van de zonnewijzerkring Vlaanderen vzw, 2000 – 4 (16)
- 1400.1.** De zonnewijzer aan de kerk te Waasmunster door J.Lyssens. De beschrijving van de restauratie van deze zonnewijzer naar aanleiding van de Open monumentendag.
- 1400.2.** Grafische voorstelling van de tijdvereffening door W.Ory. Het zou een goed en duidelijk verhaal geweest zijn als de nummers bij (kleinere) figuren correct waren geweest
- 1400.3.** Een zonnewijzer vol symboliek voor Voeren door W.Leenders. Op 10 september j.l. open monumentendag met als thema “tijd”, onthulde Vlaams minister Johan Sauwers een zonnewijzer bij het Veltmanhuis in Sint-Maartens-Voeren. Willy Leenders, de ontwerper van de zonnewijzer, gaf in een toespraak een toelichting en trok daarbij een parallel tussen concept en werking van de zonnewijzer en de politieke situatie in Voeren. Zoals als het in Voeren twaalf uur is, dan is het in Brussel vijf voor twaalf.
- 1400.4.** Twee diagrammen voor horizontale zonnewijzers R.J.Vinck. Met behulp van een diagram kunt u vlug en eenvoudig, zonder berekeningen, zelf uw horizontale zonnewijzer ontwerpen. Met behulp van een tweede diagram, het z.g. Foster-diagram kunt u rechtstreeks de hoeken aflezen die een uurlijn maakt met de 12-uurlijn of onderstijl op een horizontale zonnewijzer.



- 1400.5.** Inhoudiging nieuw verzorgingstehuis “De Zonnewijzer” door J.Lyssens. Plaatsing van een armillosfeer met becijfering tussen 6 en 18 uur in plaatselijke tijd. Die oude mensen weten nu helemaal niet meer hoe laat het is.
- 1400.6.** Aanvulling van de inventaris door P.Oyen. Een summiere opsomming van nieuwe en nieuw ontdekte zonnewijzers in Vlaanderen, Het totaal is 483 en dat is best een respectabel aantal voor een tienjarige vereniging.
- 1401.** Gnomonica, bollettino del;a sezione quadranti solari dell’U.A.I. –supplemento al N° 6/2000 di *AstronomiA*, N° 7 Settembre 2000.

- 1401.1.** Bollettino della Societa' archeologica Copta, tomo XXXi (1992) La meridiana conica di Abu Mina di Jacek Kosciuk. Traduzione ed adattamento di R. Anselmi. Nauwkeurighedsmetingen aan een klassieke kegelzonnwijzer, gevonden in 1985 op het Plein van de Pelgrims in Abu Mina.
- 1401.2.** Meridiane a Riflessione con Specchio Pre-fissato per G. Flora. De berekening van een reflectie zonnwijzer met vaste spiegel.
- 1401.3.** Il più antico orologio solare egiziano per A. Gunella. Een zeer oude Egyptische zonnwijzer. Een artikel en tevens een discussie over het aflezen van deze zeer oude zonnwijzers.
- 1401.4.** La meridiana orizzontale di Aquileia – Il Plinto di Euporus. De beschrijving van een oude klassieke horizontale zonnwijzer van twee bij één meter, teruggevonden in 1878. Sinds die tijd is er al enkele malen over gepubliceerd en dit alles wordt weer in het artikel behandeld.
- 1401.5.** Dalle Mailing Lists per A. Nicelli. Een bloemlezing uit de discussie groep onder de naam gnomonicaitalia@egroups.com en onder de naam sundial@rz.uni-koeln.de
- 1401.6.** Il X Seminario di gnomonica a San Benedetto del Tronto per M. Arnaldi. Verslag van het tiende symposium, hetwelk heeft plaats gevonden van 6 tot 8 oktober.

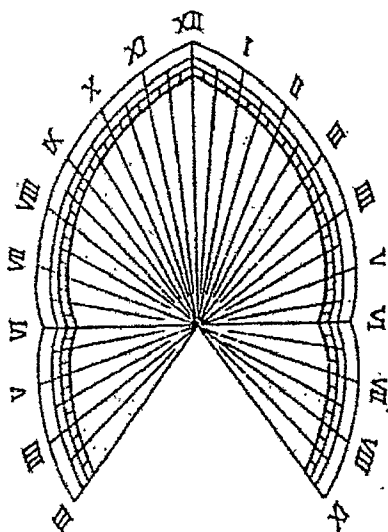


1401.7. Gli orologi sulle colonne cilindriche per A. Gunella. Overgenomen van G. Terzi uit Turijn, die in 1823 hierover heeft gepubliceerd.

1401.8. Stonehenge per E. Danese. Vermenging van wetenschappelijke methode en emotionele gevoelens die een rol spelen bij het bepalen van de ouderdom van zeer oude monumenten.

1401.9. Alcune note su un orologio murale sulla cattedrale di Brunswick per G. Ferrari. Een berekening van de verschillende mogelijke stijlen, die bij deze zonnwijzer in aanmerking konden komen.

- 1402.** The Compendium, journal of the North American Sundial Society. Volume 8 Number 1 March 2001.



1402.1. Sundials and Mathematical Surfaces by Keijo Ruohonen. Een artikel dat probeert uit te leggen hoe je een patroon van uurlijnen en een vorm van de schaduwwerper kunt construeren met behulp van een computer. In de inleiding viel mij de volgende zin op: "Je beseft nu echt dat de sferische wiskunde zijn langste tijd gehad heeft. Typisch geschreven door een computerfanaat en de uitkomsten die hij laat zien lijken meer op fnuikende fuiken dan op zonnwijzers.

1402.2. The Rainbow Sundial: Nature's Own Water Clock by John Moir. Een slordig en voor mij onduidelijk verhaal over een instrument, waarmee je de tijd kunt aflezen door de hoogte van de regenboog te meten en te vertalen naar de hoogte van de zon.

1402.3. The Pastor's Watch: A collimating Altitude Dial by Rev. Thomas. Scarborough. De beschrijving van een zeer ingewikkelde zonnwijzer, terwijl het idee geboren werd bij het kijken naar de reflecties van een hologram op een bankpas.

1402.4. Oudemans' Curve by Fred Sawyer. De horizontale zonnwijzer waarbij uurpunten dezelfde onderlinge afstand hebben.

1402.5. Letters, Notes, Email, Internet....

1402.5.1. Een zonnewijzer bouwdoos wil de Italiaan Cesare Baj op de engelse en Amerikaanse markt brengen en hij zoekt een uitgever.

1402.5.2. Twee regenboog kijkers, die de tijd aflezen

1402.6. An 1849 Sundial Advertisement. Zonnewijzers gemaakt door B. Pike, Jr. 296 Broadway, New York 1849. Een verstelbare equatoriale zonnewijzer met kompas.

1403. La Busca de Paper, Butletí de la Societat Catalana de Gnomònica, Núm 38, Setembre - desembre del 2000.

1403.1. Les Hores Canòniques segons la regla de Sant Benet per J.M.Vallhonrat. Een uitgebreid artikel over de canonieke uren op zonnewijzers en de gebedstijden volgens de regels van de H. Benedictus.

1403.2. Fa molt, molt de temps... Antics instruments de mesura del temps per Anna Extraña i Antònico. Een overzicht van alle soorten tijdmeters in de oudheid, zoals de oude Egyptische zonnewijzer, de Spaans-romeinse zonnewijzers, de Spaans-Arabische zonnewijzers, astrolabes, waterklok, nocturlabe, een zandloper en een vuurklok (kaars of olielamp). Het overzicht is voorzien van 14 illustraties in kleur.

1404. Analema, Boletín de amigos de la asociación de amigos de los relojes de sol, N° 28, enero - abril 2000.

1404.1. Decálogo per Editor. Ze moeten er kennelijk ook ingestampt worden.

1404.2. El Astrolabio de rojas y la Acafea de Azarquiel per Manuel M. Valdés. In buitenlandse publicaties komt men zeer weinig referenties tegen betreffende de Arabische of vroeg Spaanse gnomonica. Wanneer hierin gesproken wordt over het astrolabium van Rojas, dan wordt er nooit gesproken over de Spaans-Arabische oorsprong. In dit artikel beperken we ons tot de oorsprong van de astrolabes van Orontio Finé en Rojas, andere publicaties, die dezelfde instrumenten beschrijven, worden aangehaald en tenslotte wordt er een afleesmethode van de tijd voorgesteld waarbij het onnodig is om instellingen te veranderen.

1404.3. Relox español de Hugo Helt per Manuel M. Valdés. Hugo Helt (ca 1525 - 1595) kwam uit Friesland en werd verliefd op Spanje en ging er wonen. Hij werkte tezamen met anderen mee aan enige geschriften van het Casa de Rojas. Het zesde boek "Commentaren op het Astrolabium van Juan de Rojas" waarin een beschrijving en het gebruik van het Astrolabium van Rojas beschreven wordt is in werkelijkheid het werk van Hugo Helt. In 1545 verbleef Hugo Helt in Spanje. In 1549 werd het werk gedrukt in Salamanca, vertaald in Latijn aan het hof van Francisco Sánchez, een werk getiteld "Verklaring en Gebruik van de Spaanse klok, waarvan in 1984 een facsimile is verschenen in de serie TEMPUS FUGIT isbn 84-7274-1109-5. Van de weinig exemplaren die ons in deze dagen zijn nagelaten zijn de tekeningen verloren gegaan. In dit artikel proberen wij een mogelijke versie van de verloren klok te reconstrueren.

1404.4. Utilización del Astrolabio plano per Luis Hidalgo. Een artikel over het gebruik van een astrolabium.

1404.5. Precisión de la Orientación de un muro per M. Milenio. Een artikel over de mogelijk optredende fouten bij het bepalen van de richting van een muur.

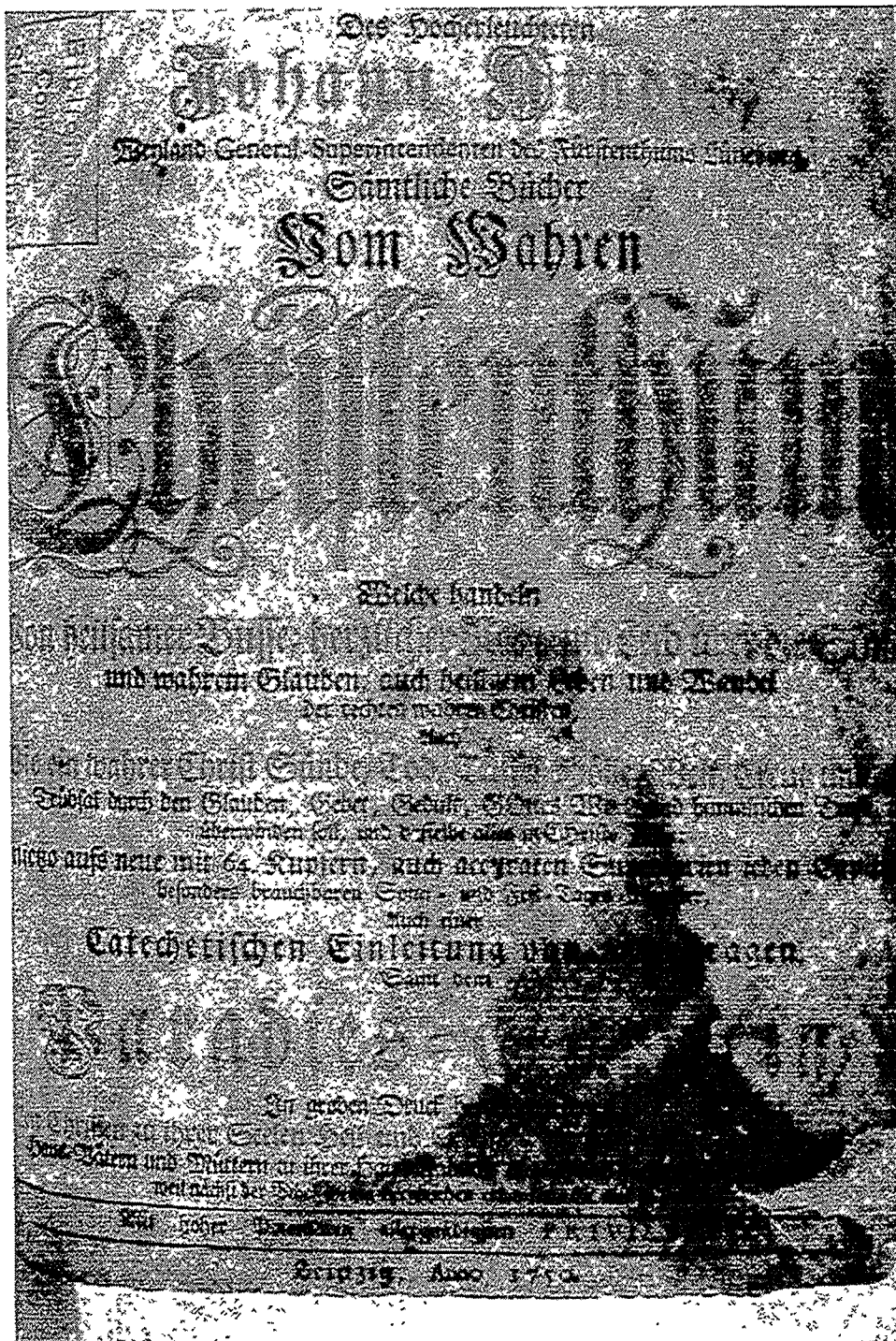
1405. Analema, Boletín de amigos de la asociación de amigos de los relojes de sol, N° 29, mayo - agosto 2000.

1405.1. Iniciación al diseño de los relojes de sol por Jesús de la Calle. Het zoveelste verhaal over het ontwerpen van verschillende zonnewijzers. Aan de tekeningen te zien niet nieuws onder de zon.

1405.2. Relojes proyectivos por Luis Hidalgo. De schrijver maakt een onderverdeling in vier soorten projectie zonnewijzers. A) de projectie van een equatoriale zonnewijzer, waarvan de projectie op een willekeurig vlak valt. B) de projectie van een equatoriale zonnewijzer, waarvan de projectie op het meridiaanvlak valt. C) De projectie vanuit een punt op een vlak. D) Zonnewijzer die zijn afgeleid van de projectie van de hemelbol voor een willekeurig richting, of vanuit een willekeurig punt op een willekeurig vlak.

In het tijdschrift *Natuur en Techniek* van februari 2001 staat een uitgebreid artikel over de telescopen die ons lid Peter Louwman in de loop der jaren verzameld heeft en nog verzameld. Het is werkelijk indrukwekkend wat hier bij elkaar staat. Wat begon als een hobby is inmiddels bijna een dagtaak geworden. Ik begrijp niet dat Peter nog tijd over heeft voor zonnewijzers en de Zonnewijzerkring.

De onderstaande informatie en foto's zijn ontleend aan een boek dat zich bevindt in de bibliotheek van het Kruisherenklooster in St. Agatha en is eigendom van de Stichting Sint Aegten.



Van de zeer ontwikkelde
Johann Arndt,
 eertijds algemeen superintendent van het vorstendom Lüneburg,
 de gezamenlijke werken
 van het Ware
Christendom

die behandelen
de heilzame boete, het welgemeende berouw en het verdriet over de
zonden

en het ware geloof, ook de heilige levenswandel,
van de oprechte en ware Christenen,
ook

hoe een echte Christen zonde, dood, duivel, hel, wereld, kruis en alle
ellende door het geloof, gebed, geduld, Gods woord en hemelse troost
overwinnen moet, en dit alles in Jezus Christus.

nu met 64 kopergravuren, ook voorzien van nauwkeurige samenvattingen van elk
hoofdstuk

en van een bijzonder nuttig zon- en feestdagen register voorzien
en bovendien

een godsdienstige inleiding met 288 vragen.

Benevens een

PARADIJS-TUINTJE,

uitgegeven in een grote letter,

tot heil en zaligheid van de zielen van alle christenen,

in het bijzonder van alle christelijke

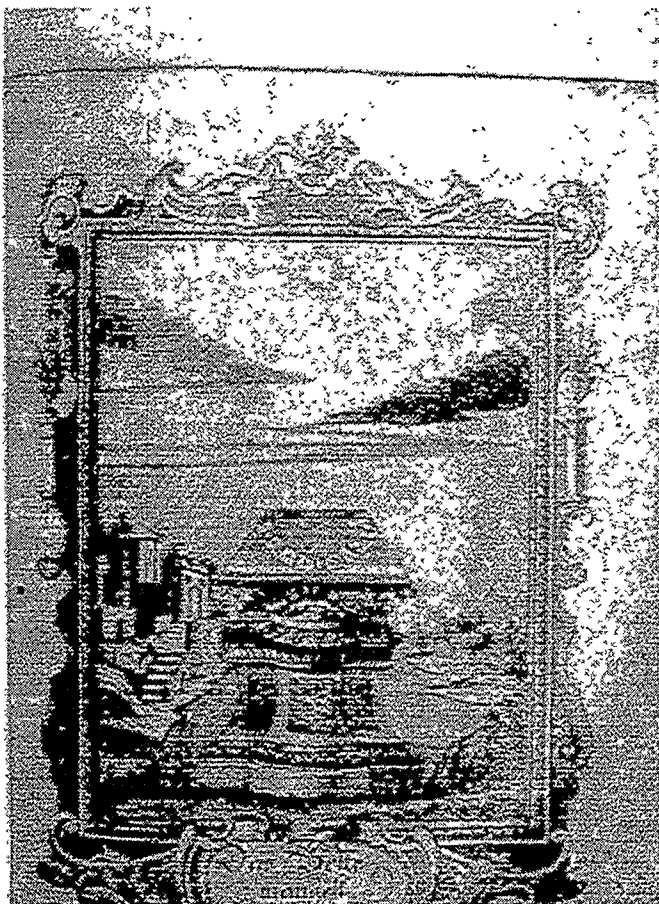
huisvaders en moeders, nuttig voor hun huishoudelijke godsdienstoefening en noodzakelijk te
gebruiken,

daar naast de bijbel weinig dergelijke stichtelijke boeken te vinden zijn,

met de allergenadigste toestemming van de hoge machthebbers.

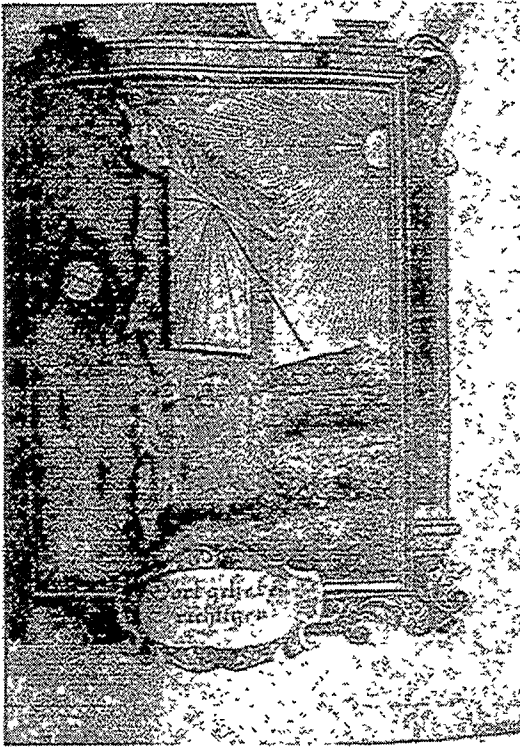
Leipzig Anno 1750

uitgave van Johann Samuel Heinsius.



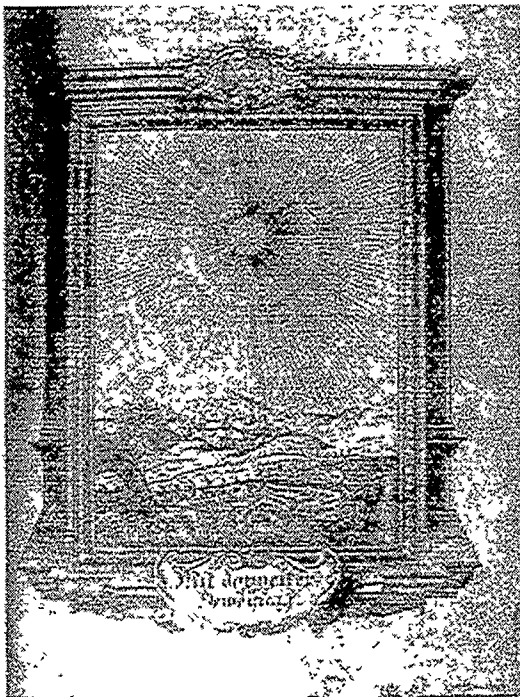
Het beste ontbreekt.

Hier is een zonnewijzer, waarop de
uurcijfers zijn aangegeven, en die
door de zon beschenen wordt; het
beste echter, namelijk de wijzer, die
met zijn schaduw de uren moet
wijzen, ontbreekt. Aldus is het niets,
als iemand zich op zijn geloof
beroemt, en toch de christelijke
levenswijze of de goede werken,
waarmee hij zijn geloof bewijzen
moet, ontbreekt. Want het geloof
zonder goede werken is dood.



Daar gaat het beter.

Hier is een complete zonnwijzer of klok te zien, waarop de fel schijnende zon de uren veel juister aangeeft, dan een slaguurwerk, dat dan weer te snel loopt en dan weer te langzaam; maar de zon loopt door de goddelijke orde beter. Want ze loopt gestaag door, en behoudt haar juiste gang. Hieruit en uit andere geordende werken van de natuur kan men de wonderbaarlijke en allerwijste Schepper herkennen, en daardoor worden aangespoord om hem te vereren en des te inniger lief te hebben

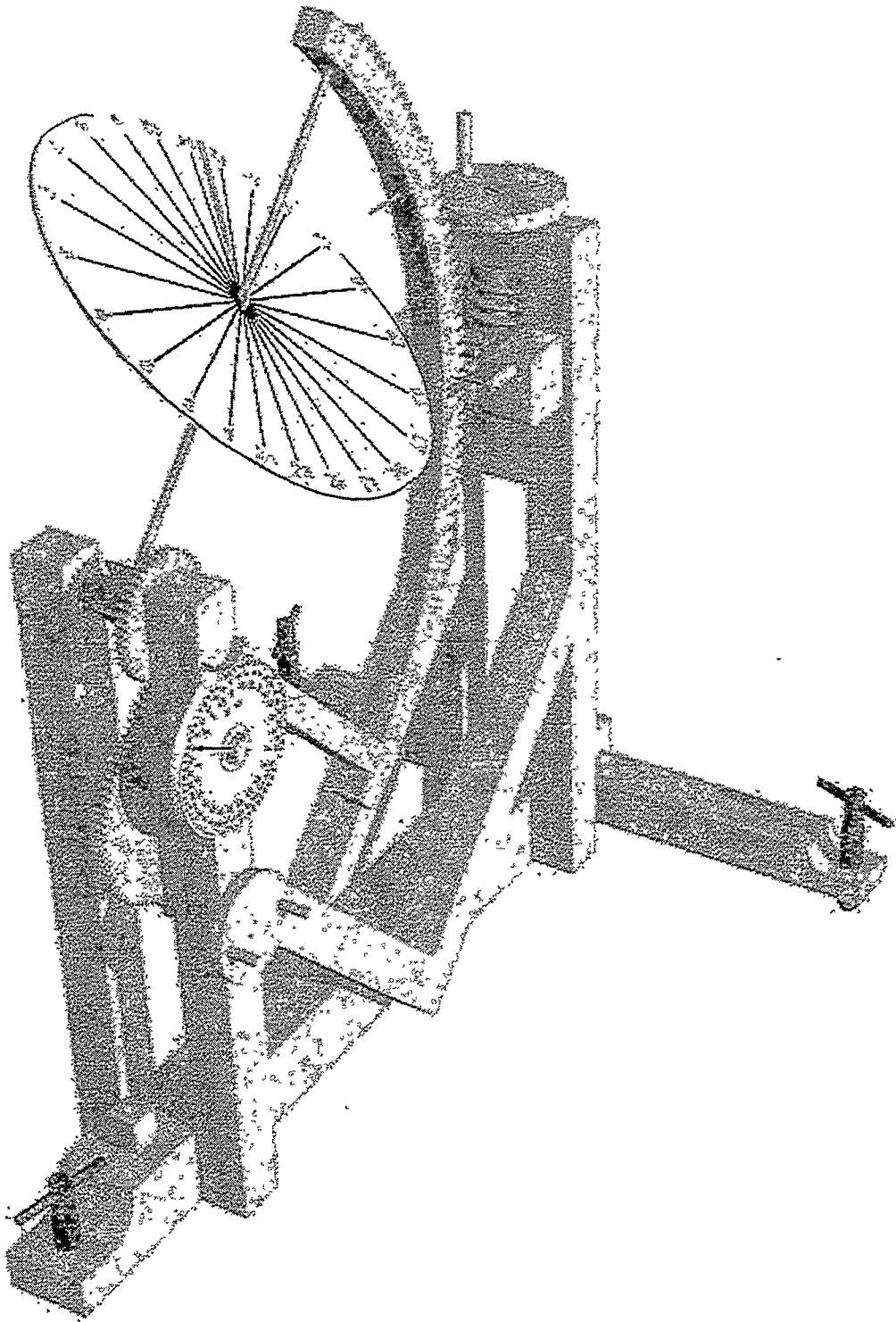


Met dubbele beweging.

Hier is de zon te zien, die een tweevoudige beweging heeft, eenmaal (hetgeen goed te merken is) om haar centrum en middelpunt heen; vervolgens van de avond tot de morgen de hele hemel door, namelijk door de twaalf hemeltekens. Aldus heeft een gelovige christen ook een tweevoudige opwekking en beweging, die ene is duidelijk, en vindt dagelijks plaats in zichtbare zaken, in zijn beroep en maatschappelijke positie, maar die andere is niet te zien, en is gericht op de eeuwigheid.

Hier staat dus duidelijk dat een zonnwijzer kan wijzen in de richting van een christelijk leven. Bovendien staat in dit boek dat de zon nauwkeuriger loopt dan een uurwerk en dat wisten ze al in 1570. Deze stichtende teksten en fraaie gravures vond ik in een oud zeer christelijk boek, samengesteld door Johann Arndt.

Johann Arndt was een protestants mysticus met een diep religieus gevoel. Hij werd geboren op 27 december 1555 te Edderitz (Anhalt) en overleed op 11 mei 1621 te Celle. Hij had veel te lijden van zijn protestantse geloofsgenoten vanwege zijn nauwe ideeën-verwantschap met katholieke mystici als de H. Bernardus, Tauler en Thomas van Kempen. Johann Arndt was een voorloper van de piëtistische richting. Het piëtisme was ontstaan als reactie op de starre orthodoxie van het luthers Protestantisme der 17^e eeuw, die zich openbaarde in een streven naar praktische vroomheid, in een ernstig leven van boete en bekering.



Virtuele equatoriale zonnewijzer machine, 2001. Fabio Savian, Italië.

Bulletin 01.1 English summary

R. Hooijenga, T. Brandsmastraat 42, 1964 BV Heemskerk, The Netherlands
Email: r.hooijenga@rhayward.demon.nl (home) or r.hooijenga@lvnl.nl (office)

Contents of the January 2001 Bulletin, nr. 75

- 01 Account of the September 2000 meeting Secretariat
Twenty members and one guest attended. Fer de Vries showed his Sawyer Dialing Prize, an equatorial dial by Tony Moss. Later, many gnomonic topics were debated, many of which are also mentioned in this Bulletin. Ton vd Beld made a beautiful universal ring dial. Fer made a bifilar dial out of two matchboxes, a ruler, two pieces of wood and two beer mats. He used it to check a computer program. The *Chronomium*, a permanent exhibition on Time, was started. Mr. Holman is looking for better accommodation; for the time being, Chronomium is on Oostwal 8, Ootmarsum.
- 02 Agenda annual meeting and Chronicle of 2000 Secretariat
In 2000, there were three meetings and a trip to Leiden. Members helped with two exhibitions. Fer de Vries received the Sawyer Prize. On 1 December, there were 165 members. Over the year, W. Coenen reported all changes in the sundial files.
- 02 Account of the Treasury Treasurer
- 03 Meetings in 2001 Secretariat
Vredenburg 19, 3511 BB Utrecht; on 13 January, 17 March, 23 June (sundial trip), 22 September.
- 03 Astronomical data 2001 F.J. de Vries
Start of the seasons in UTC and local Dutch times, according to the Meeus algorithms.
- 03 Members: four resignations, four new members, three address changes. Secretariat
- 03 Meetings abroad: three important ones are listed. Secretariat
And a mention of the nice Internet site by member Frans Maes: www.biol.rug.nl/maes. See also the /genk page.
- 04 Sawyer Dialing Prize J.A. Sassenburg
Frederick Sawyer III founded the North American Sundial Society NASS in 1994. In a short time, NASS has grown large and successful. Fred Sawyer is still president, and following his professional retirement in 2000 he conceived the idea of an annual prize, consisting of a specially designed sundial and a sum of money to be donated to a cause of the winner's choosing.
Fred Sawyer and NASS finance the Prize. A committee of three choose the winner. Fer was the first one on 18 August 2000. He gave the money to U of California, Berkeley, for a student's sundial project. His thank-you letter to NASS was in the September Bulletin.
The ancient Greeks used letters to indicate the hours on their dials. These were A, B, Γ, Δ, E, F, Z, H, Θ, I, ΙΑ, ΙΒ. The 7th through 10th spell ΖΗΘΙ, which means "life". This could constitute the first use of a motto (Gatty, "The Book of Sundials"). "ΖΗΘΙ" is also on Fer's Sawyer dial, which was made by Tony Moss of England.
- 05 Correction B00.3 p24 "From the Rojas astrolabium to sundials" F.J. de Vries
In this article, fig. 5 was missing. You will find it here. Also missing is a footnote mentioning "Universal Card Dials with Nomograms for Babylonian, Italian, and Antique Hours" in *Compendium*, vol 5 nr 4, Dec 1998.
- 06 Sundial calculations using spherical trigonometry H.W. van der Wijck
The author is wondering why spherical trigonometry is not used more often in relation with sundials. He knows of only two treatises: J. Drecker's "Sundial Theory" of 1925 and R.R.J. Rohr's "The Sundial" of 1982, and finds that both give erroneous outcomes because of incorrect diagrams. Van der Wijck then proceeds to derive the method from the ground up, taking knowledge of certain terms for granted.
We start with the celestial sphere with its polar axis; a horizontal plane; and the dial face, an arbitrary plane through the centre. Polar axis and dial face form a pole style dial. Our aim is to find the lines on the dial face that coincide with the shadow of the pole style. By definition, all these lines meet where the pole style intersects the dial face, and they can be described by the angle between them and a reference line.
Because these angles are equal to corresponding arcs on the sphere, they can be found using spherical trigonometry. Angles that are not in the centre of the sphere cannot be found by this method, which is therefore limited to pole style dials, the reading of which does not depend on the declination of the sun.
The author now introduces the meridian plane (perpendicular to the horizontal and containing the polar axis) and the style plane (perpendicular to the dial face and containing the polar axis) in addition to the horizontal plane,

He further needs co-ordinate axes, X along the horizon and Y along the meridian. Choosing their northern intersection as the origin and the direction toward zenith as positive, the polar altitude is positive and less than 90° . The positive X direction will be the sun's motion from North over East, so that the hour angle t is positive from the origin. Now inclination i and declination d of the dial face are defined, after which several arcs and angles are drawn in the figure (see p7).

The definitive derivation is shown in full. The result is an equation that gives the angle between noon line and hour line as a function of all the variables. The formula looks unwieldy, but the author warns against attempts to simplify it by using trigonometrical substitutions. Experience shows that you will not always get valid results after that, and besides, programmable calculators can handle the full form without difficulty.

The author derives the remaining angles in part 2, immediately following the above. In the last paragraph, he shows how to use the method in the southern hemisphere. This is accomplished by having the origin in the south. Choose Y positive towards zenith, choose X positive from S to E (again following the sun) and use the altitude of the south celestial pole.

10 A wide style

F.J. de Vries

It is usual for the style triangle on a sundial to look like fig. 1. The straight edge is parallel to the axis of the earth and casts the shadow that shows the hours on the dial face. Rarely, the style is made to look like fig. 2. The photo of fig. 3 shows an historical example, an 18th century horizontal dial engraved by David Coster of Holland.

Neither of the styles poses any difficulty in drawing the hour lines when their thickness may be neglected. If the style does have an appreciable thickness we actually have two styles and two dial centres.

Considering a style as in fig. 1, one might at first think it is sufficient to cut the dial face along the noon line and separate the halves by the style thickness. Many beautiful dials were in fact done this way, but it is wrong. While the hour lines from 6h to 18h (apparent local) do have to be moved outward, the early morning and late evening lines have to be moved in. Fig. 4 shows from which dial centre each hour line should be drawn.

With a style like the one in fig. 2, the hour lines have to be moved the opposite way, as is shown in fig. 5.

The photo in fig. 6 shows a dial of this type where the hour lines were moved in the wrong direction. A correct example is fig. 7, a detail of the Coster dial face. The 6h-18h lines are moved in, showing an overlap around 12h. In general, then, the dial face should be cut in four pieces: along and at right angles to the substyle. Depending on the type of style, two pieces should be moved in, and two out.

Other lines on the dial face use a nodus on the style. Now that we have two, all these other lines will have to undergo the same treatment. Fig. 8 shows a clear example of this (20° and $23\frac{1}{2}^\circ$ declination lines).

13 Asteroid Louwman

Secretariat

It has again been the pleasure of the International Astronomical Union to name a number of minor planets after Dutch persons and a Dutch object. Among the chosen ones are: science reporter George Beekman, also the "Zenit"-editor longest in function; Mat Drummen, president of "De Koepel" ("The Dome") and co-author of the annual star guide "Sterrengids"; Peter Louwman, one of the moving forces behind the NVWS committee Moon and Planets; Nobel Prize winners Crutzen and Van Der Meer; and the artificial satellite ANS.

Dutch astronomers Van Houten and Van Houten-Groeneveld of Leiden and Dutch-North-American astronomer Tom Gehrels discovered all of these asteroids. For a complete list see www.astro.uu.nl/~wwwzenit.

"Louwman" was discovered using the Mt. Palomar 48" Smith Camera. Its orbit is between those of Mars and Jupiter, and its diameter is five to eight kilometres.

We congratulate Peter cordially with the honour bestowed upon him.

14 Self-orienting sundial

A. van der Hoeven

One of the attendants of the September meeting raised the issue of the self-orienting nature of a combination of two different sundials. The author remarked that as this nature comes from the properties of a nodus dial, these should be considered when discussing accuracy or best combination.

He distinguishes between dials where the angle between style shadow and reference plane is a measure of time, and those where the shadow position on a plane of a point in space has that function.

Fig. 1 shows how the second type is turned around until the point shadow intersects the curve for the known date. It follows that this dial really measures solar altitude, and is therefore inaccurate around noon.

Van der Hoeven now proposes to align a horizontal and an analemmatic dial so that their noon lines coincide. To adjust the analemmatic dial, the date should be known. The intersection of the pole style with the vertical gnomon depends on the date. In the course of the day, the shadow of this point moves along a hyperbola. Because the intersection of the styles changes with the date, these hyperbolas are not the same as the date curves of the point dial.

What the author finds essential is that, turning the combined dials, we do not observe the intersection of the two shadow lines, but rather the angles they make with the noon plane. "With the hour alignment correct and equal,

the noon plane of both dials will coincide with the local meridian plane". In fig. 2 this would mean that angle α (3h on the analemmatic) and angle β (3h on the horizontal) together mark point S on the date curve.

In conclusion, the author states that we can see the self-orienting property as the result of a solar altitude referenced to the horizontal (or vertical) plane, transformed to an azimuth referenced to the meridian plane.

16 Sunsphere by Randy Hess

F.J. de Vries

In principle, this is an opaque, matted sphere [hollow, presumably] with an aperture in the south. The light patch on the north surface is easily visible. Instead of hour lines drawn directly on the sphere, this design has an epoxy and quartz sand coating in which the hour lines are left open. A choice of different pedestals (by artists Mulder and Stoopman) and coating colours are available. Member Jan Kragten gave extensive advice during the preparation of the design.

The manual has the owner adjust for local meridian by turning the entire sundial around its vertical axis. Strictly speaking, this is not correct: the sphere should be turned around the polar axis. In our small country, however, the resulting error is small enough to be of no practical concern.

Fer wrote a computer program that will draw Sunospheres for any latitude and show them from any direction.

18 Nieuw & St.Joosland 2

J.T.H.C. Schepman

The author describes the estate "Hof Nieuwlands Rust" from 1787. It is still in its original form. The neatly maintained garden is home of an armillary sphere. The ring diameter is 23cm (9") and the pedestal is 94cm (3') high. The enormous trumpet playing angel serves as a weathercock. This is a simple sundial, but the lady of the house told the author that her father-in-law, born 1904, and his father, of 1860, have always seen it in that place. This is really an old sundial.

In a second part, the author gives many more details about the estate. It was first built in 1648 and renovated in 1787. Ferdinandus Ferdinandusse (1786-1844) was a surveyor, and so was his grandson Ferdinand Pieter. The sundial in the garden is no surprise - Ferdinand must have known exactly where North was.

21 The Mercator Projection Mystery

J.A.F. de Rijk

We all know the Mercator projection: the world maps decorating schoolroom walls are of this type. It is not a proper projection at all, even if some books show pictures like fig. 1 and 2.

The shortest route from A to B on the globe is along a section of a great circle or orthodrome. Mariners had no way of doing this; but using a compass, they were able to hold a constant course. On the globe, this is not a great circle but a line intersecting the meridians at a constant angle: a loxodrome. If followed, we find that a loxodrome "spirals" toward the pole without actually getting there at all. Although the loxodrome is the longer route, the difference is not too large for reasonable distances.

Mariners wanted charts that represented loxodromes as straight lines, but at the beginning of the era of the great discovery voyages, these were not available. Mercator first accomplished it in his 1569 world map.

Before that, he was manufacturing globes, made of papier-mâché covered in plaster on which he glued paper segments of the chart, with meridians and parallels. In 1541 he finished a 41,5cm (16") globe for Charles V's Chancellor. A few globes identical to this remain today. Remarkably, Mercator already drew a rose of loxodromes on several points of his globe. In 1569, Mercator published his large world map. Again, some copies still exist, the one in Basel being the best kept. Rotterdam has an atlas made from three copies of the map.

The Latin motto states the map is especially useful for mariners. Mercator had succeeded in making a map on which one could lay a course using a ruler.

The mystery is: how did Mercator do this? He never explained his method. A legend on the map seems to point to the construction of fig. 8. Because DC is stretched to EF, lengths AD and BC are stretched to AE and BF.

Mathematically we get $\Phi_\phi = \ln(\tan(\pi/4 + \phi/2))$, found by Wright (1599) and Oughtred (1632), but it is highly unlikely that Mercator knew this. The map legend could be just a description of the result.

Fig. 9 shows how Mercator could have constructed loxodromes on his globe. Using, for example, a strip of paper, he could have drawn an approximation of a small segment of the loxodrome of 60°, AB'. This was repeated from point B', etcetera. This method required craftsmanship rather than mathematics.

Once a loxodrome was drawn, the intersections with the parallels were determined. Fig. 11a/b shows how from this the parallels on the Mercator map were drawn. In short: construct a loxodrome of, say, 60°; observe where it intersects the parallel of, for example, 30°N; using the same meridians on the map, find the intersection with the corresponding (straight line) 60° course; this shows where the 30°N parallel should be drawn on the map.

The fact that the relevant dimensions on globe and map are precisely 2 to 3 seems evidence that Mercator really may have used this method.

28 The Keelven project horizontal sundial

D. Verschuuren

The forests and fens south of Someren, near the Strabrecht moors, are opened up for day tourism. The author was asked to design a sundial that would fit the educational recreation concept.

As a slanting style would not fit in with the upright trees, he decided to go for a shadow plane dial. A post of 2m, 1.6m from the dial centre, would make the (invisible -) style angle $\arctan 1,25 = 51^{\circ}20'25''$, not far from the $51^{\circ}20'$ on the map. The hour markers could be anywhere as long as they were somewhere on their hour lines, so a spiral arrangement seemed appealing, with 20cm diameter hour markers. The plan was approved.

The post supplied was rather too long; driven as deeply as possible its height over ground was still 2.3m. Yet, the rope that is part of the shadow plane design should go on top of the post. - And when the hour markers arrived, they were 1m long posts of 40cm diameter, fitted with 30x30cm square yellow synthetic numberplates. Apparently, the municipal surveyor did not want them to be strewn about the woods.

That was the end of the spiral. The author placed the dial centre post, with a height difference with the first post of 2m, and determined the positions of the hour markers, now on a circle of 7m diameter

Checking the finished dial later, he discovered that - of course - his own shadow fell on the last bit of rope and on the hour marker. Extending an arm and stepping to the side solved that. A bigger shock was that his watch was an hour slow compared with the sundial. Fortunately, the informative sign reads "the dial shows DST..".

30 Sundials in The Netherlands

W. Coenen

Bellingwolde: The globe dial of B85.4.27 mention is no longer here. It has moved to Assen, where it is on top of a cupboard in the house of the former owner's grandson.

Amersfoort 9: The SunPointer was out of order due to a technical problem, which was fixed a few days later.

Den Dolder, mail order company Overtoom: A black metal horizontal dial, circular dial face in a crescent shape with the pole style between the horns. Close to the building, it will only see some sunlight in summer. Motto: Where Sun shines, Time shows.

Utrecht 20: Uithof, a horizontal dial of 5m diameter, 16 four-sided pyramids for hour markers, one pyramid as south-marker. On the Utrecht "Introduction Time" exhibit of 14-18 August 2000. Some 1500 freshmen of U. of Utrecht, in one day, decorated the markers and the 2m-diameter brick centre with coloured mosaic. All freshmen received a paper sundial, an EOT graph and a sundial manual (see p33).

Leiden 15: A slightly unsightly armillary sphere of 1924 in the garden of the 1683 Jan Pesijn almshouses. Described by M. Hagen in 1987 as having a shiny black hour band, it is now rusty and bent over. Author Coenen has offered the help of the Society to the Leiden Almshouses Foundation.

Mesch 2: vertical dial on the Mesch watermill chapel from 1699. Restored using data from our secretary, who subsequently heard nothing, until word came that all work was finished!

34 Literature 1383..1394

D. Verschuuren, A. van der Hoeven

1381 Hidokei. The Japan Sundial Society was founded 25 March 2000 in Minami-mura. The official name is Nihon Hidokei no Kai; the name of the bulletin is Hidokei (Sundial). **1386 BSS Sundial Glossary**. Just in case you missed it, find this on the Net or order the printed version. [I am referring to it as I type this summary.]

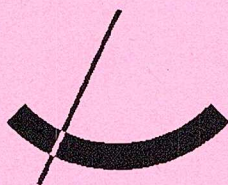
1388 Zonnetijdingen. 1388.4 "De bezonningstijd van vlakke zonnewijzers" (R.J. Vinck) finds the duration of irradiation of plane dials, using stereographic projection of the solar path. **1389 La Busca de Paper**. 1389.1 Problema de Gnomonica, a translation (by Vallhonrat) of the De la Lande work on analemmatic, azimuthal, horizontal and elliptical [projection?] dials. **1391 In Tijd Gemeten**, a book on several aspects of time measurement, calendars, holidays, Saint's days; with background information, tables, lists. **1392 Deutsche Gesellschaft. Jahresschrift**. (53pp on sundials). 1392.3 Über das Analemma, from the *αναλεμμα* of ancient Greece and Vitruvius to more modern meanings of the word, concluding with some analemmatic sundials. 1392.4 Anpassung einer Sonnenuhr; two wedges in the Bernhardt dial pedestal allow it to be used "anywhere".

40 Extra book review

J.T.H.C. Schepman

H.C. Pouls, *Een nuttig en profijtelijk boekje voor alle geographen*. ("a useful and profitable book for all geographers"), by Gemma Frisius, Delft; published by NCG(Dutch Geodesic Committee) with De Hollandse Cirkel Foundation. ISBN 90 6132 268 5, approx. \$10.

Frisius adapted Petrus Apianus' *Cosmographia Liber* of 1533 and added an appendix, *Libellus de Locum describendaria Ratione* (the Zeeland Library in Middelburg owns a 1564 copy). One Gregorius Bonte published a Dutch edition of the appendix, *A useful and profitable book, ... done by Gemmas Frisium* (the Rotterdam Maritime Museum owns a copy). The Pouls work, again, is based on this.



DE ZONNEWIJZERKRING

Giro: 518837 t.n.v.
De Zonnewijzerkring
De Scheerder 24
5506 BL VELDHOVEN
The Netherlands

tel. +31 – 40 – 2953129
fax +31 – 40 – 2953316
E-mail: hans.sassenburg@iae.nl

2 april 2001

Geacht lid,

In januari ontving U het verzoek om de contributie ten bedrage van f 45,00 voor het jaar 2001 te voldoen. Een aantal leden heeft helaas nog niet betaald. Mocht U de contributie nog niet hebben overgemaakt, dan verzoek ik U dringend dit alsnog zo spoedig mogelijk te doen.

Met vriendelijke groet,

Hans Sassenburg

De Penningmeester

Dear member,

In January you received a reminder to pay your subscription fee of f 45,00 for the year 2001. Unfortunately, not all members have paid so far. If you have not sent the amount in Dutch banknotes or \$ 25,00 in dollar bills, I request you urgently to do so.

Yours sincerely,

Hans Sassenburg

Hon. Treasurer

FINANCIEEL OVERZICHT 2000

WINST- EN VERLIESREKENING

<u>BATEN</u>	Begroot	Werkelijk (2000)	Begroot (2001)
Contributie & Entrée	7.200,00	7.635,00	7.600,00
Giften en Advies	500,00	385,01	500,00
Verkoop Boeken	300,00	453,50	300,00
Excursie	2.200,00	2.310,00	2.200,00
Rente	1.300,00	1.079,99	1.300,00
Totaal	11.500,00	11.863,50	11.900,00
<u>LASTEN</u>	Begroot	Werkelijk (2000)	Begroot (2001)
Secretariaat	700,00	460,15	700,00
Bestuurskosten	300,00	382,46	300,00
Bulletins	5.000,00	3.918,08	5.000,00
Excursiekosten	2.500,00	2.450,90	2.500,00
Bijeenkomsten	1.200,00	1.578,00	1.600,00
Abonnementen	160,00	147,56	160,00
Diversen	240,00	0,00	240,00
Reservefonds	1.400,00	1.400,00	1.400,00
Totaal	11.500,00	10.337,15	11.900,00

BALANS

	1999	2000
<u>ACTIVA</u>		
Girorekening	2.025,55	1.452,13
Roparcorekening	30.461,73	35.036,50
Boeken	1.285,26	1.245,53
Bulletin	700,50	585,50
Totaal	34.473,04	38.319,66
<u>PASSIVA</u>		
Kapitaal per 31/12	6.548,04	8.034,66
Reservefonds	27.400,00	28.800,00
Vooruitbetaalde Contributie	525,00	1.485,00
Totaal	34.473,04	38.319,66

Veldhoven, 31 december 2000
De Penningmeester

De kascommissie, bestaande uit Mevr. Schoorel en Dhr. van der Hoeven, heeft de kas en de boeken van de penningmeester gecontroleerd en in orde bevonden.

Aan de leden wordt voorgesteld de penningmeester décharge te verlenen.

ZOMEREXCURSIE op 23 juni 2001

De zomerexcursie zal op verzoek een voortzetting zijn van de excursie van 24 juni 1995. We maken deze keer nog geen trip door het Euregio-gebied vanwege de MKZ-problemen. De grenzen zijn afgesloten tot nader order.

We hebben toch een programma kunnen samenstellen waarbij er weer "voor elck wat wils" is. Het gaat om "tijd" en "cultuur" in de ruimste zin van het woord.

We starten de excursie in Almelo op het stationsplein en gaan via 't Stift voor de koffie met krentenwegge, naar Stapcafé Marieken in Ootmarsum voor een frisdrank op het terras. Dit café is direct naast het Museum Chronomium, Centrum voor tijdmeetkunde en dynamica, gelegen. Bij mooi weer kunt u vanaf het terras het geveluurwerk van dit museum, met vier zonnewijzers en vier keramische beelden aanschouwen (en kennis maken met de kunstenaar Mevrouw Do Bloemen-van Lith). In het museum is een collectie zonnewijzers en nog veel meer. Hier kunt u ook te weten komen wat we onder "fysieke tijdmeting" verstaan of de "humane tijd", de "animale tijd" of de "vitale tijd". Maar ook waarom leeft een muis korter dan een olifant? Hoe weet een dier dat het in winterslaap moet gaan of waarom in de herfst bepaalde vogels moeten vertrekken naar warmere oorden? Dus op naar het Chronomium!

De stop duurt 1.45 uur. In die tijd kunt u zelf kiezen wat te doen; 1 het museum bezoeken of 2 uitleg krijgen van het uurwerk enz. of 3 In het tegenover het terras gelegen nieuwe galerietje van Anne Marie Bekhuis mooie kunst bewonderen of 4 de Ootmarsum-2000-kalender op het kerkplein bekijken. Maar als u wat vlugger bent kunt een paar van deze zaken achtereenvolgens in u opnemen! Ook kunt u uitleg krijgen van het nieuwste project in Ootmarsum "Kunst in Sterrenbeelden".

Om precies 13.00 uur vertrekken we naar Groot Agelo voor de lunch.

Na deze stop gaat de tour naar COSMOS Sterrenwacht, Denekamp en Oldenzaal voor interessante objecten.

Komt u met de eigen koets dan (gratis) parkeren bij station Almelo!!

Tijden: De trein komt via Deventer in Almelo aan om 10.14 uur.

De bus staat vóór het station en vertrekt daar om 10.20 uur

De trein vertrekt uit Almelo richting Deventer om 18.17.

Er kunnen maximaal 55 personen mee, dus tijdig opgeven.

Deelnamekosten f.60,- per persoon. (exclusief de extra drankjes, die niet bij het programma horen) over te maken op giro 518837 t.n.v. De Zonnewijzerkring te Veldhoven met vermelding Excursie 2001. Een infomapje wordt tijdens de excursie uitgereikt.

Onderstaand strookje vóór 1 juni te zenden naar de:

Excursiecommissie ZK 2001

Stobbenkamp 63

7631 CN OOTMARSUM U kunt ook via internet uw deelname bekend maken.

e-mail: info@chronos.nl of deoudetijd@introweb.nl

Harry Bult en Bote Holman.

afknippen

Opgave formulier Excursie ZK 2001.

Naam :

Adres :

Neemt u uw partner of een introduc e mee ja / nee totaalpersonen

Wensen t.a.v. koffiemaaltijd? Graag omschrijven:

Betreft dit uzelf of uw partner/introduc e of beide?

