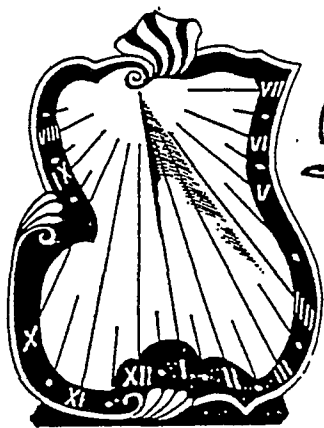




De Zonnewijzerkring

voor belangstellenden in de gnomonica

BULLETIN 98.2

I N H O U D

nr. 66, mei 1998

01	Woord van de voorzitter bij ons 20-jarig bestaan.	W. Coenen
02	Verslag van jan. en mrt. bijeenkomst en de jaarvergadering.	Secretariaat
04	Uitnodiging onthulling zonnewijzer in Oosterbeek.	Secretariaat
04	Mutaties ledenlijst.	Secretariaat
05	Fotowedstrijd ter ere van ons vierde lustrum.	Secretariaat
06	Financiële verslag.	Penningmeester
07	Nieuw bewijs van de stelling van Pythagoras.	J.A.F. de Rijk
08	Het "Romeinse landmeter probleem".	J.A.F. de Rijk
11	Rectificatie spiegelende cycloïde zonnewijzer.	A. van den Beld
14	Centrale projectie zonnewijzer voor klokkentijd.	F.J. de Vries
21	"Origami"-zonnewijzer. (uit BSS bulletin 97.4)	F.J. de Vries
23	Zonnewijzers ontwerpen m.b.v. spreadsheets.	H. Sassenburg
29	De uitstekende Griekse zonnewijzer van Leiden.	J. Kragten
34	Ware plaatselijke zonnetijd of klokkentijd?	J. Kragten
39	Aanvulling op de noord-zuid bepaling.	J. Schepman
40	Bouwplaat polaire zonnewijzer voor Nd. en Zd. halfgrond.	J. Schepman
41	Wat is nu eigenlijk een isokline zonnewijzer?	A. van der Hoeven
45	Zonnewijzers in Nederland.	W. Coenen
49	Literatuur 1285 t/m 1298.	D. Verschuuren
Bijlage : Engelse summaries van artikels in bulletin 98.1		
!!!!!! Bijlage : inschrijvingsformulier symposium the Genk, België. !!!!!!		

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@iaehv.nl

Penningmeester :
Giro 518837 t.n.v.
DE ZONNEWIJZERKRING
Heidelaan 8
9301 KJ RODEN
tel : 050-5019411

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

Bestuur:

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



EEN JONGELING VAN 20 JAAR – DE ZONNEWIJZERKRING



Het was een aardig en veelbelovend ventje, dat als boreling op 11 maart 1978 ten doop werd gehouden door een klein aantal enthousiaste gnomonisten.

Het kereltje groeide voorspoedig op in een woelige maar rijke jeugd, waarin deugd en ondeugd zich deden gelden, waarin prestaties op het gebied van de gnomonica werden verricht en waarin ook wel eens ideeën

werden nagestreefd die niet geheel volgens verwachting konden worden gerealiseerd. Bedillerige criticasters weten dat aan een vorm van jeugdige onbezonnenheid, maar intussen was het toch maar iemand met wie ieder in zijn naaste omgeving terdege rekening moest houden.

Nu telt deze jongeling 20 lentes en hij heeft daarmee ruimschoots de leeftijd van de volwassenheid bereikt. Een volwassenheid die bevochten is door ieder die zich in de voorbije jaren voor zijn groei en zijn welzijn heeft ingezet. In binnen- en buitenland hebben velen reeds ervaren dat de invloed en de kracht van deze jongeling niet te veronachtzamen is.

Mede geïnspireerd door zijn voorbeeld verschenen in verder afgelegen streken gelijkgezinden, die ook op weg gingen om zich te ontwikkelen en te manifesteren in het bedrijven van de gnomonica.

Nog even bij deze zinnebeeldige voorstelling toevend, bedenken wij ook, dat vele van de prominenten die bij de wieg van deze jongeling stonden, ons helaas vroegtijdig hebben moeten verlaten. Zij waren de pioniers; het huidige welvaren van De Zonnewijzerkring is aan de basis hun verdienste.

Op ons rust de verantwoordelijkheid om dit welvaren in stand te houden en zo mogelijk nog te vergroten.

Wij nemen nu, bij gelegenheid van dit vierde lustrum, de felicitaties in ontvangst die zij in eerste instantie hebben verdiend.

Maar het gedenken van dit vierde lustrum noodt ook tot feestelijk gedruis en vertoon. Enkele door het bestuur ingestelde commissies hebben daaraan vorm weten te geven op een wijze waardoor De Zonnewijzerkring op een breder vlak in de belangstelling komt te staan, nl. door het uitschrijven en publiceren van een fotowedstrijd. Via pers en overige media zal daaraan ruchtbaarheid worden gegeven.

U, leden van De Zonnewijzerkring wordt daarover ieder persoonlijk geïnformeerd.

Elders in dit bulletin vindt u de uitnodiging tot deelname aan onze zomerexcursie, die ons wederom bij onze Vlaamse broeders in de gnomonica zal brengen.

Onze najaarsbijeenkomst in dit lustrumjaar zal met een feestelijk samenzijn in het teken staan van de afsluiting van de fotowedstrijd.

Wij fêteren dan de winnaars van de fotowedstrijd en zullen samen een toast uitbrengen op onze jarige Zonnewijzerkring.

Wiel Coenen

Verslag bijeenkomst d.d. 17 januari 1998 te Utrecht.

Fer de Vries.

De voorzitter heet 27 aanwezigen welkom op deze 1^e bijeenkomst in het jaar van ons 4^e lustrum. In dit lustrum jaar zal een fotowedstrijd worden uitgeschreven waaraan ieder binnen en buiten onze Kring kan deelnemen. De wedstrijd loopt van het voorjaar tot aan het najaar en zal worden afgesloten met een feestelijke bijeenkomst voor de leden en prijswinnaars. Op deze wijze hopen wij ook meer publiciteit voor onze Kring en voor Zonnewijzers in het algemeen te verkrijgen.

De secretaris heeft als mededelingen dat

- ◇ de Arbeitskreis Sonnenuhren van 21 t/m 24 mei 1998 haar congres houdt in de omgeving van Basel
- ◇ ons lid Béa Snijders-Verheul met de gedachte speelt zonnewijzers te realiseren in Ruurlo in relatie tot het 100 jaar oude doolhof in die plaats. Hans Hansson zal nader met haar overleggen hoe dit idee nader uit te werken.

Jan Kragten reageert naar aanleiding van een opmerking van C.K. Aked in het BSS bulletin en die daar aangeeft dat ons bulletin gedrukt zou moeten worden in plaats van gekopieerd zoals wij doen.

Afgezien van eventuele financiële consequenties vinden wij dat ons bulletin in zijn huidige verschijningsvorm juist zijn eigen uitstraling heeft en verandering daarin is op dit moment zeker niet aan de orde.

Voorts ontstaat er een discussie om te bezien Engelse summaries te plaatsen bij de artikelen of in een volgend bulletin te geven. Ruud Hooijenga wil hiervoor actie ondernemen..

Jan de Graeve geeft de stand van zaken weer voor het zonnewijzerpark in Genk en hij vermeldt dat zij van plan zijn het park in juni te openen. Tevens wordt dan een internationaal colloquium gehouden waarvoor hij ons uitnodigt. Deze uitnodiging wordt in dank aanvaard. Voor ons zal één en ander als uitgangspunt dienen voor onze zomerexcursie. (*zie definitieve uitnodiging in dit bulletin*)

Hierna is het weer tijd voor allerhande voordrachtjes door de leden.

Jan Kragten bijt het spits af en vertelt dat er een bolzonnewijzer met spleten op de markt gaat verschijnen. Een lichtstraal die in de bol valt wordt gebruikt als aanwijspunt.

Gerrit Sasbrink beveelt aan een compact disk als equatoriale zonnewijzer toe te passen. Er verschijnt vanzelf een lichtstreep om de tijd aan te wijzen en er is dus geen stijl nodig.

Hans de Rijk werpt zich op de wiskunde en geeft ons een nieuwe methode hoe de stelling van Pythagoras kan worden bewezen. (*zie elders in dit bulletin*)

Ad van der Hoeven vraagt zich af wat nou eigenlijk een isocline zonnewijzer is en geeft zijn gedachten daarover weer. (*zie elders in dit bulletin*)

Ton van den Beld moet helaas bekennen dat zijn artikel over de spiegel cycloïde zonnewijzer niet foutloos is. Hij ontving hierover een reactie uit Engeland. (*zie elders in dit bulletin*)

Theo van Rhijn meldt dat het tekstplaatje bij de zonnewijzer in de Leidse Hout nog maar deels te lezen is. Hij verzoekt het bestuur actie te ondernemen voor een nieuw plaatje.

Fer de Vries laat de "origami" zonnewijzer zien die gepubliceerd in het BSS bulletin nr. 97.4 oct. '97. Verrassend is dat deze zonnewijzer slechts voor een beperkt aantal breedtegraden is te construeren. (*zie elders in dit bulletin*)

Jan Kragten heeft een onderzoek gedaan naar het verplaatsen van een antieke kegelzonnewijzer naar een andere breedtegraad. Een verplaatsing van zo'n 5 graden naar het noorden of zuiden heeft slechts geringe invloed op de nauwkeurigheid van de aflezing.

Ton Bron is op bezoek geweest bij Martin Bernhardt in Duitsland. Bernhardt heeft een speciale equatoriale zonnewijzer met tijdsvereffenings-corrector geconstrueerd. Meerdere exemplaren van deze zonnewijzer zijn verspreid over de wereld geplaatst en nu staat er ook één in Nederland bij Ton Bron.

Fer de Vries verklaart de werking van de projectie zonnewijzer met correctie voor de tijdsvereffening zoals die als laatste nieuws was opgenomen op de achterpagina van het vorige bulletin.

Deze zonnewijzer is een idee van de Fransman Yvon Masse en hij publiceerde daarover op het Internet in november 1997. (*zie elders in dit bulletin*)

Naast al deze voordrachtjes was er weer volop gelegenheid voor onderlinge contacten en over vele onderwerpen werd onderling geanimeerd van gedachten gewisseld.

Verslag jaarvergadering en bijeenkomst d.d. 21 maart 1998 te Utrecht.

Fer de Vries.

20 jaar De Zonnewijzerkring. Dat is het openingsonderwerp van de voorzitter en hij feliciteert de leden met het feit dat de kring zo bloeiend en boeiend is.

De lustrumviering gaat gepaard met een fotowedstrijd waarvoor een kleurenfolder wordt verspreid.

De leden worden opgeroepen in hun eigen omgeving voor verdere verspreiding te zorgen.

Op zaterdag 10 oktober 1998 zal de uitslag van de fotowedstrijd bekend worden gemaakt en de lustrumviering met een feestelijke bijeenkomst worden afgesloten.

Zie verder het voorwoord van de voorzitter in dit bulletin.

22 leden bezochten de jaarvergadering. Het verslag daarvan :

1 opening : zie boven

2 mededelingen :

- uitnodiging van Annie en Boudewijn Mijwaard voor onthulling tweede zonnewijzer. (*zie blz. 4*)

- zomere excursie gaat naar Genk met begin in Eindhoven. (*zie blz. 4 en bijlage*)

- In Oss is een deel van een leistenen zonnewijzer gevonden. Er wordt om hulp gevraagd om verdere gegevens uit te zoeken. Theo van den Heiligenberg wil hier aandacht aan geven als hij een foto dan wel rubbing krijgt.

3 jaarverslag secretaris : geen opmerkingen

4 jaarverslag penningmeester : geen opmerkingen

5 verslag kascommissie : de kas is gecontroleerd en in orde bevonden. Aan de penningmeester wordt décharge verleend

6 verkiezing kascommissie : Hans Sassenburg treedt af, nieuw lid is Gerrit Sasbrink

7 verkiezing bestuurslid : Fer de Vries is herkozen als bestuurslid

8 rondvraag : van de rondvraag wordt geen gebruik gemaakt.

9 sluiting : de voorzitter sluit de jaarvergadering.

En dezelfde 22 leden zetten daarna de middag voort met weer het een en ander te vertellen over zonnewijzers of andere zaken die zij daarbij ontmoeten.

Velen hadden allerlei moois mee genomen om aan elkaar te laten zien of te laten circuleren, variërend van foto's, catalogi, modellen, een boekje etc.. Ieder pikte daar weer uit wat van zijn of haar gading was. Het is te veel om hier allemaal te vermelden.

Tot echte voordrachten en eventuele discussie over een onderwerp kwam het op deze bijeenkomst niet. De bijeenkomst was daardoor ook betrekkelijk vlug beëindigd.

Desondanks mogen we spreken van een geslaagde middag waar de aanwezigen veel plezier aan beleefd hebben.

Uitnodiging zaterdag 13 juni 1998

Boudewijn en Annie Mijwaard nodigen ons uit voor een bezoek aan hun prachtige tuin in Oosterbeek op **zaterdag 13 juni 1998** vanaf 14:30 uur.

Om 15:00 uur zal in deze mooie tuin een nieuwe zonnewijzer worden onthuld.

Dat wordt dan de tweede bijzondere zonnewijzer in deze tuin.

Over de eerste zonnewijzer kunt u lezen in ons bulletin nr. 92.5 blz.32 en 33.

Over de tweede vertellen we niets, die moet u zelf komen bewonderen op 13 juni.

Adres : Van Eeghenweg 10, Oosterbeek.

Lustrumviering zaterdag 10 oktober 1998

Noteer alvast in uw agenda :

De lustrumviering zal plaatsvinden op **zaterdag 10 oktober 1998**.

Nadere details worden vermeld in het september bulletin.

Op zaterdag 19 september is er dus **geen** bijeenkomst.

Mutaties ledenlijst. (tot 1 april 1998)

Overleden:

J.B. Dreesen, Ostende, België.

Nieuw lid:

H.C. Hansson, Postbus 18, 5680 AA Best, 0400-396808.

Wijziging:

Nat Contactcomm Monumentenbescherming, Herengracht 474, 1017 CA Amsterdam.

Mw. S. Schepel, P. Vlamingsstr. 18/huis, 1093 AD Amsterdam, 020-6321607.

Summaries.

Wij gaan aan onze bulletins Engelse summaries toevoegen.

Ons lid Ruud Hooijenga zal deze summaries schrijven nadat een bulletin is verschenen en die summaries zullen dan met het volgende bulletin op een aparte bladzijde worden meegezonden.

De Engelse summaries van de artikels in bulletin 98.1 treft u dan ook bij dit bulletin aan.

Bladvulling.

Quiz

Vorige maand werd op Nederland I in een quiz de vraag gesteld "Wat wijst een zonnewijzer aan?"

De kandidaat kreeg als extra tip mee, dat het antwoord met een "T" moest beginnen.

Met een van twijfel vertrokken gezicht antwoordde de kandidaat op hoop van zegen :

..... de TEMPERATUUR.



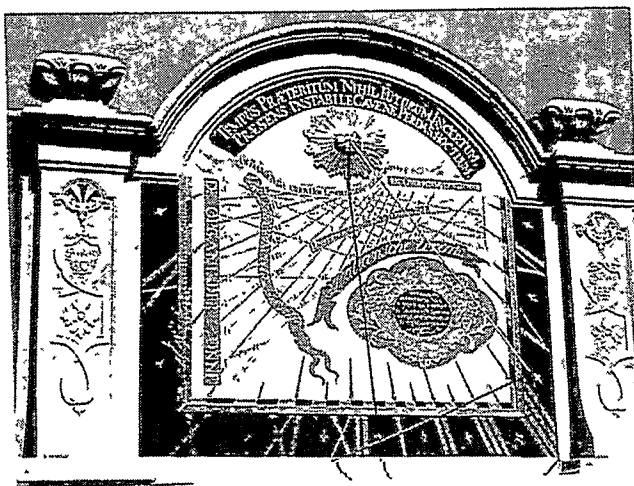
DE ZONNEWIJZERKRING

viert dit jaar haar 20-jarig bestaan en nodigt u uit tot deelname aan een

fotowedstrijd

met als thema:

Zon, tijd en schaduw



DEELNAME aan deze fotowedstrijd staat open voor iedere amateurfotograaf.

Professionele fotografen zijn van deelname uitgesloten.

Er zijn per inzending maximaal drie foto's toegestaan, zowel in zwart/wit als in kleur.

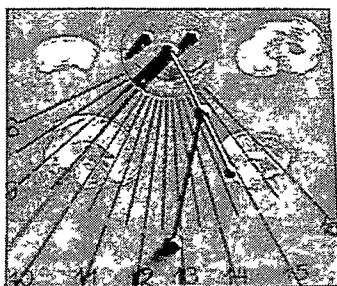
Inzending van dia's is niet mogelijk; afdrukken van dia's zijn wel toegestaan.

De foto's mogen een afmeting hebben van maximaal 24 cm x 30 cm en minimaal van 10 cm x 15 cm.

INZENDING kan geschieden tot uiterlijk 21 september 1998 aan onderstaand adres.

Vermeld op elke foto duidelijk uw naam en adres. Stuur uw foto's tijdig in en verpak ze goed!

Indien u prijs stelt op terugzending van uw foto's dient u een aan uzelf geadresseerde en voldoende gefrankeerde retourverpakking bij te sluiten.



PRIJZEN. Voor de inzenders van de door de jury bekroonde foto's staat een aantrekkelijk prijzenpakket ter beschikking.

JURERING. Een competente jury beoordeelt de ingezonden foto's op relatie met het thema, originaliteit en technische perfectie. De hoogste waardering gaat uit naar foto's die de relatie tussen de zonneschaduw en de tijd suggereren, zonder dat daarbij direct opnamen van zonnewijzers worden beoogd.

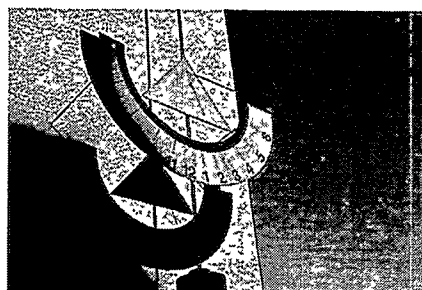
Het oordeel van de jury is bindend. Over de uitslag kan niet worden gecorrespondeerd.

Alle prijswinnaars ontvangen schriftelijk bericht in het najaar van 1998.

Alle inzendingen worden met zorg behandeld. De organisatoren kunnen niet aansprakelijk worden gesteld voor het zoekraken of voor beschadiging van foto's.

Deelname aan de wedstrijd houdt in, dat u toestemming verleent uw inzendingen te publiceren, te exposeren of te projecteren, zonder dat door de organisatoren copyright is verschuldigd.

Tevens vrijwaart U de organisatoren voor aanspraken van derden.



Het adres waarnaar de foto's dienen te worden gezonden luidt:

DE ZONNEWIJZERKRING
Van Gorkumlaan 39
5641 WN Eindhoven

Deze fotowedstrijd wordt mede mogelijk gemaakt door bijdragen van:

Konica Nederland bv, Amsterdam
Unigarant Verzekeringen, Hoogeveen
Stichting Wetenschap en Techniek Nederland, Utrecht

DE ZONNEWIJZERKRING

FINANCIEEL OVERZICHT 1997

	BEGROTING 1997		WERKELIJK 1997		BEGROTING 1998	
BATEN						
Contr. & entr.	f	7.000	f	7.582,00	f	7.000
Giften & advies	f	500	f	2.590,00	f	500
Verkoop boeken etc.	f	200	f	215,70	f	200
Excursie	f	2.000	f	2.297,50	f	2.000
Rente	f	1.200	f	1.214,84	f	1.200
Nadelig saldo					f	13.625
	-----		-----		-----	
	f	10.900	f	13.900,04	f	24.525
	=====		=====		=====	
LASTEN						
Secretariaat	f	500	f	1.289,88	f	750
Bestuurskosten	f	100	f	151,00	f	250
Bulletins	f	5.000	f	3.422,52	f	5.000
Excursie	f	2.000	f	2.240,30	f	2.000
Bijeenkomsten	f	1.200	f	1.222,25	f	1.200
Abonnementen	f	75	f	75,00	f	75
Diversen	f	525	f	154,95	f	250
Reservefonds	f	1.500	f	5.000,00	f	---
Batig saldo	f		f	344,14	f	---
Lustrum					f	15.000
	-----		-----		-----	
	f	10.900	f	13.900,04	f	24.525
	=====		=====		=====	

BALANS PER 31 DECEMBER 1997

ACTIVA		PASSIVA	
Girorekening	f 1.110,31	Kapitaal per 31/12/97	f 7.161,38
Roparco-rekening	f 32.761,57	Reservefonds	f 27.500,00
Boeken	f 1.014,50	Vooruitbetaalde contr. 1998	f 225,00
	-----		-----
	f 34.886,38		f 34.886,38
	=====		=====

Toelichting

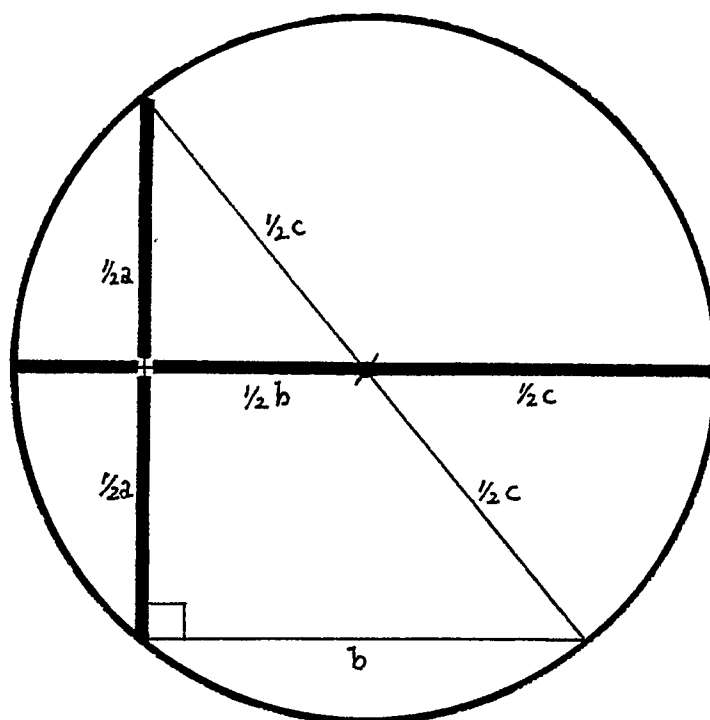
De post 'Giften & advies' voor 1997 is ver boven de begroting van dat jaar, mede omdat f 1.000,- daarvan bijdragen voor het lustrum zijn. Dit bedrag is niet in de begroting 1998 opgenomen, maar bij het reservefonds gevoegd. Voor het lustrum is alleen een uitgavenpost geraamd.

Roden, 28 december 1997

De penningmeester

De kascommissie, bestaande uit Mevrouw Hanekuyk en de Heer Sassenburg, heeft de kas en de boeken van de penningmeester gecontroleerd en in orde bevonden.

Aan de leden wordt voorgesteld de penningmeester décharge te verlenen.



Enige tijd geleden had ik een nieuw bewijs voor de stelling van Pythagoras gevonden. Ik liet het circuleren bij enige leden van De Zonnewijzerkring en kreeg nogal wat reacties. Nu bestaan er nogal wat verzamelingen van bewijzen van de stelling van Pythagoras, waaronder het in 1914 verschenen boek van J. Versluys (Amsterdam 1914): ZES EN NEGENTIG BEWIJZEN VOOR HET THEOREMA VAN PYTHAGORAS nog steeds de grootste is. Ik kende het alleen van naam, maar Coen la Grouw bezorgde mij een kopie ervan en daar stond mijn bewijs als het 93-ste! Het was in 1900 al gepubliceerd door William Rupert.

Niet erg. In de gnomonica komen ook weer steeds nieuwe vondsten die niet nieuw blijken te zijn. Maar die kopie van Versluys werd het begin van een jacht naar een nieuw bewijs dat zou moeten uitmunten in eenvoud. Het resultaat vindt U hier.

We beginnen met een driehoek met zijden a , b , en c . Met het midden van c als middelpunt trekken we er een cirkel omheen. Door het middelpunt trekken we een lijn evenwijdig aan b . De driehoek snijdt er een stukje af dat gelijk is aan $\frac{1}{2}b$. (lijn der middens. Dan hoeven we alleen nog een stelling betreffende de cirkel toe te passen: twee snijdende koorden verdelen elkaar zo, dat de producten van hun stukken gelijk zijn (een eenvoudig te bewijzen stelling, onafhankelijk van Pythagoras!). We passen het toe op de twee dik getekende koorden en krijgen: $\frac{1}{2}a \cdot \frac{1}{2}a = (\frac{1}{2}b + \frac{1}{2}c)(\frac{1}{2}c - \frac{1}{2}b)$ en dat is het hele bewijs. Rekent U het maar uit dan krijgt U $a^2 + b^2 = c^2$.

En dat bewijs is waarschijnlijk nieuw en ik vind het mooi en elegant.

In 1982 (Bulletin XIII, p 643) vroeg ik aandacht voor een vernuftige oriëntatiemethode, die toegeschreven werd aan Romeinse landmeters. Een bewijs van de juistheid ervan had ik toen niet. Twee jaar later (Bulletin 84.2.07) gaf ik twee bewijzen , n.l. van Thijs de Vries en van H. Janssen. Eind 1997 dook het probleem weer op: Ton van den Beld kwam met een oplossing die hij onder enige leden van De Zonnwijzerkring liet circuleren, zonder te weten wat er in het bulletin al over geschreven was.

Het gevolg was, dat ik mij weer in de zaak ging verdiepen.

Het viel mij toen op, dat deze methode eigenlijk zeer bijzonder was.

Op drie willekeurige tijden op een willekeurige dag, legt men op de grond de schaduw van een punt vast..... meer gegevens zijn er niet.

En wat kan men daarmee vinden? Veel meer dan mogelijk lijkt:

de oost-west lijn ter plaatse, de stand van het equatorvlak ter plaatse en daarmee ook de poolhoogte.

Omdat daarmee ook alle ingrediënten gegeven zijn om een equatoriale zonnwijzer (in de vorm van een stuk karton waarop om de 15° lijnen getrokken zijn) goed georiënteerd op te stellen, is het zelfs mogelijk achteraf de tijdstippen (in plaatselijke ware zonnetijd) waarop de drie punten op de grond werden vastgelegd, terug te vinden.

Dit frappeerde mij zo, dat ik in het hier volgende artikel een zo eenvoudig mogelijk en door velen te begrijpen bewijs van de juistheid der methode heb uitgeschreven.

EEN VERNUFTIGE ORIËNTATIEMETHODE

De Romeinse architect Vitruvius schreef tijdens de regering van keizer Augustus zijn beroemde tien boeken over bouwkunde. In het eerste boek behandelt hij de zogenaamde Indische methode om de noord-zuid richting te bepalen.

Er is ook een andere oriëntatiemethode, die uit de Romeinse tijd zou dateren, overgeleverd. Deze methode is bijzonder vernuftig en levert met drie willekeurige waarnemingen van de zonneschaduw van een punt niet alleen de oost-west richting, maar ook de stand van het equatorvlak en daarmee de poolhoogte.

De Indische methode

In hoofdstuk IV van het eerste boek over architectuur geeft Vitruvius de manier aan waarop men een noord-zuid lijn kan vastleggen. Het komt in het kort hierop neer: plaats een stok loodrecht in de grond en markeer in de morgen de schaduw van de top ervan. (Fig. 1).

Trek dan vanuit het voetpunt van de gnomon (de stok) een cirkel door dat punt. In de namiddag wacht men tot de schaduw van de top van de gnomon op de cirkel komt en markeer ook dit punt. De deellijn van de hoek APC is nu de noord-zuid lijn.

Deze werkwijze behoeft nauwelijks enige toelichting omdat ze op eenvoudige symmetrie berust.

Dat kan zeker niet gezegd worden van de oriëntatiemethode die we hierna beschrijven.

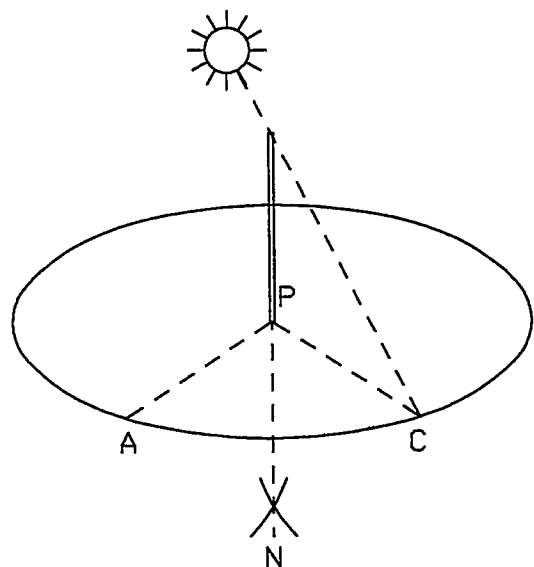


fig. 1

Constructie van de oost-west lijn en de stand van de equator

In het, waarschijnlijk in de renaissance geschreven "Scriptoribus rei agrariae" vinden we een ingenieuze oriëntatiemethode, die daar aan Romeinse bouwmeesters wordt toegeschreven. Ze is echter waarschijnlijk van Griekse herkomst.

De werkwijze is simpel, de verklaring niet. Er wordt weer een gnomon SF (fig.2) geplaatst. De schaduw van S wordt op drie verschillende tijden op de grond vastgelegd (A, B en C). Nemen we aan dat C het dichtste bij het voetpunt van de gnomon ligt, dan passen we de afstand SC af op SA en SB en vinden zo de punten C' en C'' .

L en M zijn de projecties van C' en C'' op de grond.

LM en AB snijden elkaar in E . Dan is CE de oost-west richting.

Het hele procédé is uit te voeren met koordjes en er komt geen berekening bij te pas.

Een bewijs voor de juistheid van deze constructie is in 1813 door Karl Mollweide (astronoom, vooral bekend door de naar hem genoemde kaartprojectie) gegeven. De aard van dit bewijs ken ik niet.

Voor een goed begrip heb ik het volgende bewijs opgesplitst in een meetkundig deel en een astronomisch deel.

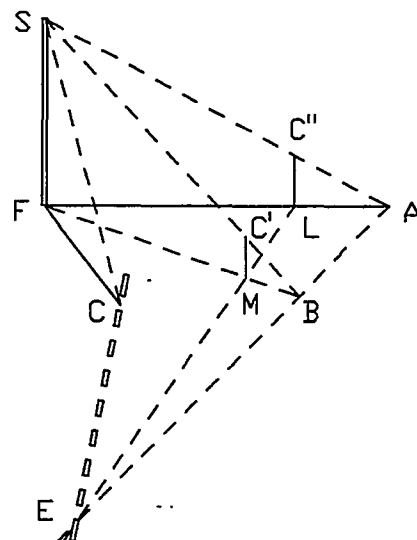


fig. 2

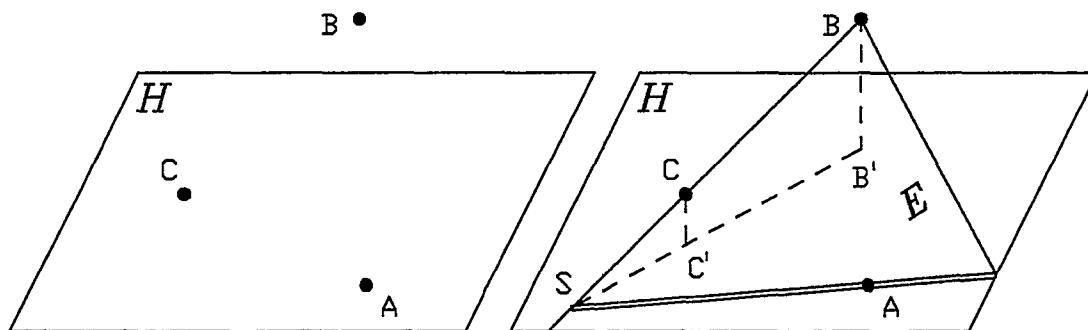


fig. 3

fig. 4

Het meetkundige probleem

Stel : we hebben een vlak H met daarop een punt A . (fig. 3). Boven dat vlak zweven twee willekeurige punten B en C . Door A, B , en C brengen we een vlak aan en noemen dit E .

De vraag is nu: hoe tekent men de snijlijn van vlak F . met vlak H ?

Oplossing. Laat uit B en C loodlijnen neer op vlak H . De voetpunten in beide loodlijnen zijn B' en C' . (fig. 4)

Breng door BB' en CC' een vlak aan (dat loodrecht op H staat). De snijlijn van dit vlak L met vlak H is $B'C'$.

Verleng BC ; het snijpunt met $B'C'$ is S .

Trek een lijn vanuit A door S : AS is nu de snijlijn van vlak H met een vlak E dat door A, B en C gaat.

Het astronomische probleem

Eerst merken we op dat een kegel, met zijn top in het middelpunt van een bol, deze snijdt volgens een cirkel (fig. 5). Dat is zonder verdere uitleg duidelijk en we hebben het in het volgende nodig.

Figuur 6 stelt de hemelbol voor met de poolas, de horizon en de baan van de zon in de zomer. Op deze bol doorloopt de zon een cirkel die evenwijdig is aan de equator en de zonnestralen beschrijven in 24 uur een kegelmantel met het middelpunt van de bol als top.

Rectificatie.

DE CYCLOÏDE-SPIEGELZONNEWIJZER IS NIET LINEAIR.

A. van den Beld.

In Bulletin 97.2.17-20 heb ik een artikel geschreven over een spiegelzonnenuijzer met een cilindrische spiegel waarvan de doorsnede loodrecht op de as een cycloïde is. Het idee komt uit het boek van R. Ball: A Treatise on Spherical Astronomy (zie Lit. 1). De punt van de door de gereflecteerde bundel gevormde kaustiek zou hierbij liggen op de rechte lijn die de eindpunten van de cycloïde verbindt. Bovendien zou de positie op die lijn lineair gaan met de uurhoek van de zon.

Bij nadere beschouwing blijken beide beweringen niet waar te zijn: de top van de kaustiek ligt niet op de genoemde rechte lijn en de positie op de kromme die de top van de kaustiek dan wel doorloopt is niet een lineaire functie van de uurhoek van de zon.

Ik had een klein model van deze zonnenuijzer gemaakt en het leek allemaal vrij goed te kloppen. Alleen bij zeer scheve inval van het zonlicht bleek de punt van de kaustiek weg te lopen van de genoemde rechte lijn. Ik dacht dat dit werd veroorzaakt door afwijkingen van de ideale vorm van de spiegel, want gaande naar de uiteinden van de cycloïde wordt de kromtestraal steeds kleiner. Juist bij de uiteinden is het dus extra moeilijk de spiegel de juiste vorm te geven.

Er is echter met deze zonnenuijzer iets heel anders aan de hand. Het idee is niet goed.

Naar aanleiding van mijn artikel kreeg ik een brief van C.M. Lowne van de British Sundial Society. Ook hij was door dezelfde passage in het boek van Ball op het idee gekomen deze zonnenuijzer te maken. Zijn exemplaar was ongeveer twee maal groter dan dat van mij. Daardoor kon hij duidelijk zien dat deze zonnenuijzer helemaal niet doet wat hij wordt verondersteld te doen. Van zijn hand is intussen in het B.S.S.Bulletin een artikel verschenen over allerlei soorten reflecterende zonnenuijzers. In dat artikel beschrijft hij ook het falen van de cycloïde-zonnenuijzer (zie Lit. 2).

In Figuur 1 is getekend hoe evenwijdige lichtbundels aan de cycloïde-spiegel worden gereflecteerd. Om de figuur niet te overladen zijn de invallende lichtstralen niet getekend. De richting van de invallende bundels is aangegeven door de streepjeslijnen loodrecht op het spiegeloppervlak. De hoek van deze bundels met de symmetrie-as is gevarieerd van 30° tot 75° in stappen van 15° . Naarmate deze hoek toeneemt verwijdt de top van de kaustiek zich verder van de lijn die de eindpunten van de cycloïde met elkaar verbindt.

De oorzaak hiervan kunnen we achterhalen aan de hand van Figuur 2. Daar zijn minder lichtstralen getekend, zodat we duidelijker kunnen zien wat er gebeurt. De kromtestraal van de cycloïde in een willekeurig punt C is zodanig dat het bijbehorende punt T (zie Fig. 2) het brandpunt is van een oneindig klein stukje van de spiegel dat om C ligt. Zie het artikel in Bull. 97.2. Een oneindig smalle bundel wordt dus gefocusseerd in het punt T.

De denkfout van Ball - en ook van mij - is nu dat de reflectie van een wijdere bundel analoog zou zijn aan de reflectie aan een sferische spiegel met de kromtestraal gelijk aan die van de cycloïde in het betreffende punt C. Als dat waar was, dan zouden de links en rechts van C gereflecteerde stralen de lijn CT snijden tussen de punten C en T en dan zou de top van de kaustiek in het punt T liggen.

In werkelijkheid is de kromtestraal niet constant, maar is hij rechts van C kleiner en links van C groter dan de kromtestraal in C; "rechts" en "links" volgens de weergave in de Figuren 1 en 2.

De lichtstralen rechts van C worden daardoor meer naar binnen gereflecteerd dan in het geval van een constante kromtestraal. Van die stralen ligt het snijpunt met de lijn CT dan ook tussen de punten C en T en daardoor ziet dit deel van de kaustiek er ongeveer zo uit als in het geval van een cirkelvormige spiegel. Het is niet door deze lichtstralen dat de top van de kaustiek wegloopt van de ideale positie.

Links van C is de kromtestraal van de spiegel groter dan in C. Voor het gedrag van de kaustiek is het nu van belang in welke mate de kromtestraal toeneemt met de afstand tot het punt C. Een toename zondermeer betekent nog niet dat de top van de kaustiek niet in het punt T zou liggen.

Denken we ons een parabool met de top in C en met de door C getekende streepjeslijn als as. Deze parabool raakt dus in C aan de cycloïde. Laat verder de kromtestraal in de top van deze parabool gelijk zijn aan de kromtestraal van de cycloïde in het punt C. Ook van deze parabool neemt de kromtestraal toe met de afstand tot C. Als dit de doorsnede van de spiegel was, dan zouden alle stralen die links van het punt C reflecteren samenkomen in het punt T.

Als we voor willekeurige punten C de bijbehorende parabool berekenen, dan blijkt steeds dat over een zekere afstand links van C de cycloïde buiten de parabool ligt. In Figuur 2 is dit getekend voor een invalsricting van de bundel van 45° ; de parabool is de streepjeskromme vlakbij de cycloïde. Gaande naar links in de figuur verwijderd de cycloïde zich eerst van de parabool; verderop buigt hij terug naar de parabool en nog verder snijden de krommen elkaar.

Uit de ligging van de cycloïde t.o.v. de parabool volgt dat de stralen die zijn gereflecteerd aan een zeker stuk van de spiegel links van C de streepjeslijn door C niet zullen snijden in het punt T, maar in een punt dat verder van de spiegel ligt. Omdat verder naar links de cycloïde weer terugbuigt naar de parabool, zal voor stralen die aan dat deel van de spiegel zijn gereflecteerd het snijpunt met de streepjeslijn geleidelijk weer dichterbij de spiegel liggen. Uiteindelijk krijgt de kaustiek daardoor toch min of meer zijn vertrouwde vorm, maar de top van de kaustiek ligt verder van de spiegel dan het punt T, en niet op de rechte CT.

In zijn artikel in het B.S.S. Bulletin schrijft Lowne:

"The cycloid is not wholly a failure, however, the outer edge of the caustic where it crosses the straight line does move uniformly with time. These are the points where the light rays which are reflected normally intersect the line."

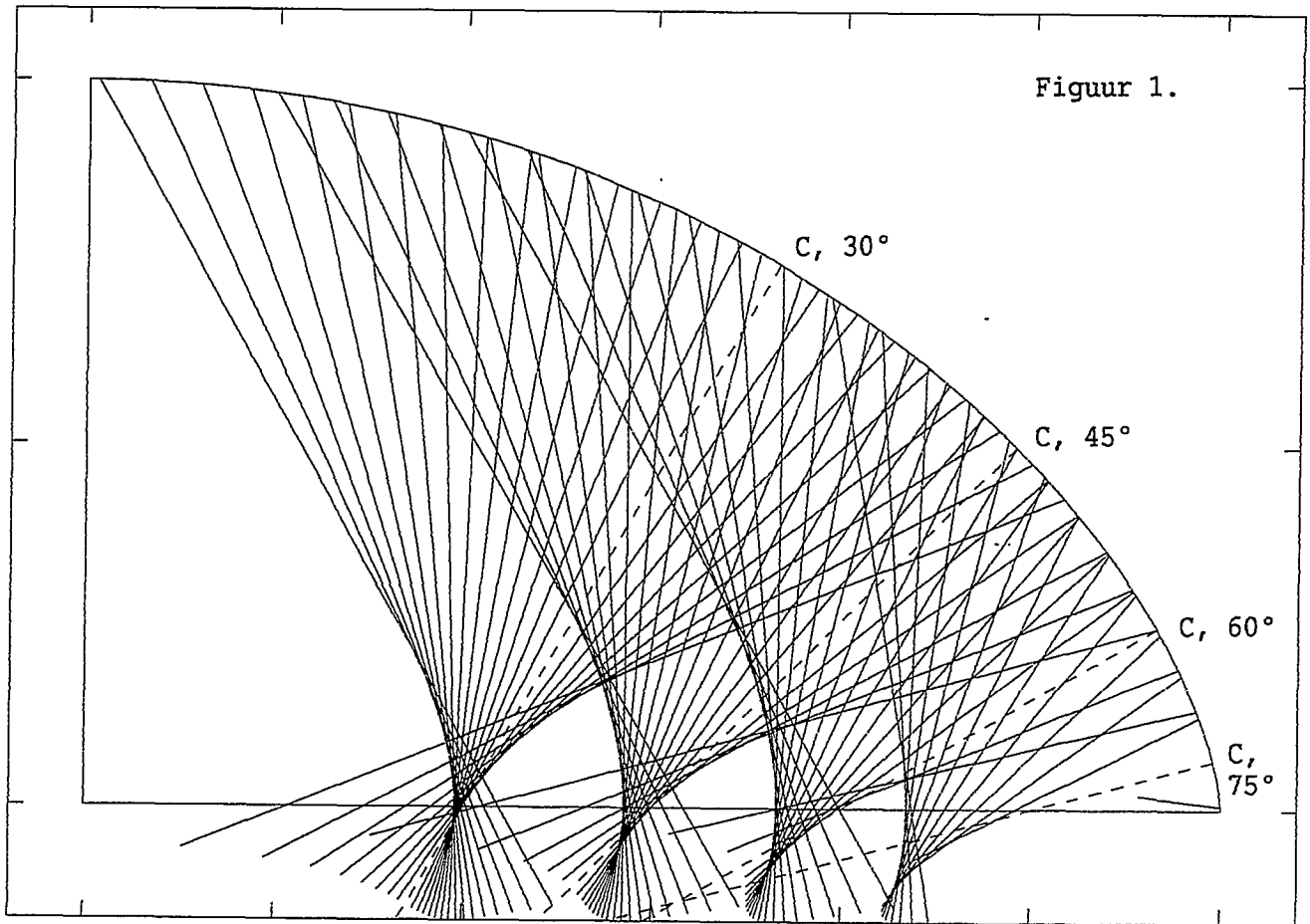
In Figuur 1 zijn dat de rechter flanken van de daar getekende kaustieken.

De cycloïdespiegel is dus toch enigszins bruikbaar, maar de andere flank van de kaustiek is wel een storende factor. Daarmee heeft het ontwerp zijn charme verloren.

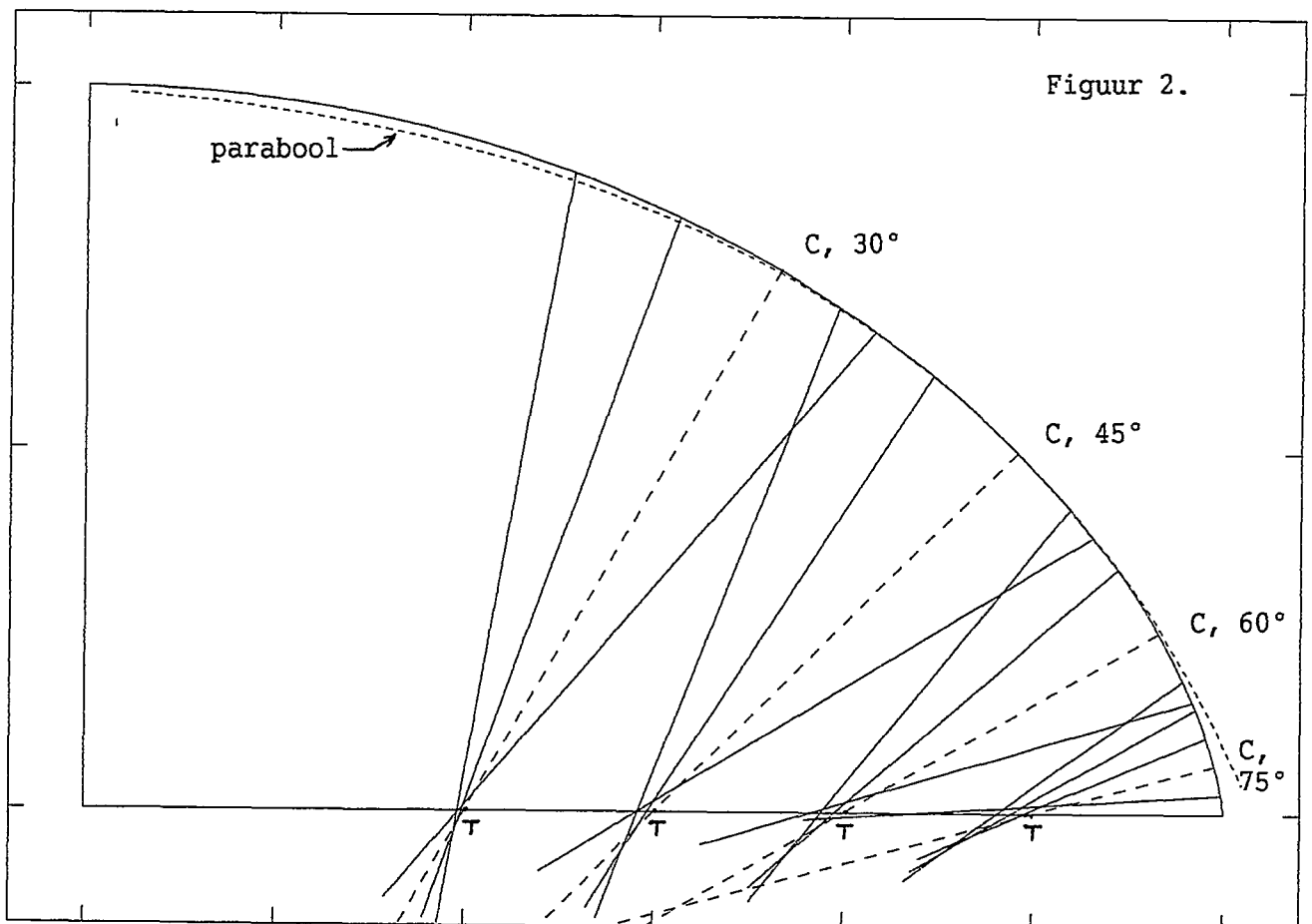
Literatuur.

1. Sir Robert Ball, A Treatise on Spherical Astronomy.
uitgave Cambridge University Press, 1923; pagina 397.
2. C.M. Lowne, Reflecting Sundials
B.S.S. Bulletin 98.1 , pag. 30 - 35.

Figuur 1.



Figuur 2.



Rechtlijnige Centrale Projectie Zonnewijzer voor "Klokkentijd". Ontwerp van Yvon Masse, Frankrijk, 1997.

Fer J. de Vries.

Inleiding.

Analemmatisch, ellipsvormig, Foster-Lambert, cirkelvormig, Parent, rechtlijnig, Hybride enz.; dit zijn allemaal termen die toegepast worden om zonnewijzers aan te duiden die als schaduwgever gebruik maken van een op een datumschaal verplaatsbare gnomon.

Een uitgebreide beschrijving van al dergelijke zonnewijzers vinden we al in het Engelse boek van Samuel Foster ¹⁾ uit 1654.

Alle hierboven genoemde zonnewijzers zijn terug te brengen tot de (parallele) projectie van de universele equatoriale ringzonnewijzer waarvan in fig. 1 een voorbeeld is weergegeven, overgenomen uit het boek van P. Terpstra ²⁾, 1953. Ook heeft Terpstra in zijn boek de (ellipsvormige) analemmatische zonnewijzer reeds als projectie van de equatoriale zonnewijzer beschreven.

Zo'n equatoriale ringzonnewijzer bestaat uit :

- een ring in het equatoriale vlak met uurpunten om de 15°
- een poolstijl, evenwijdig aan de aardas en met een declinatieschaal (= datumschaal)
- een op die datumschaal verplaatsbare indicator die een schaduw geeft of een lichtstraal doorlaat
- een meridiaanring met breedtegraad instelling.

Als deze zonnewijzer juist is opgesteld en de indicator op de juiste datum is ingesteld zal de schaduw van (of de lichtstraal door) de indicator precies op de equatoriale ring vallen en zo de tijd aangeven.

Opgemerkt wordt dat deze zonnewijzer zelfrichtend is maar in dit verhaal is dit niet van belang.

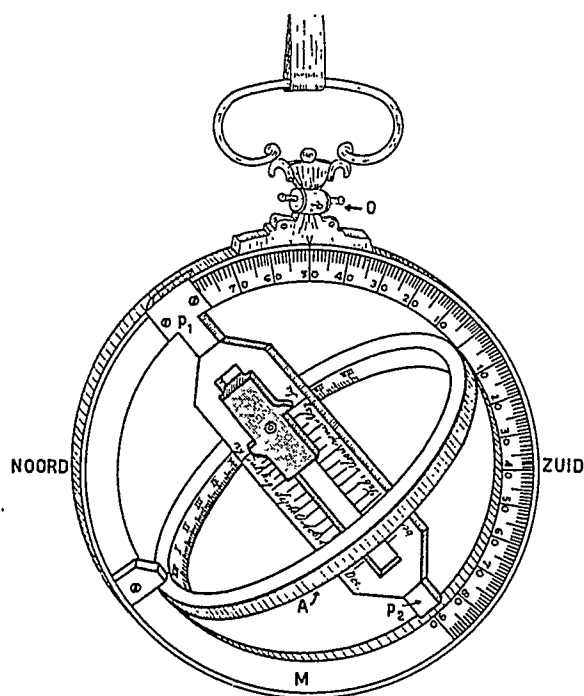


Fig. 1

Hans de Rijk ^{3) 4)} heeft in de jaren 1981 - 1986 over deze projectie methode gepubliceerd, maar tevens heeft hij daaraan een uitbreiding gegeven door naast de parallele projectie (vanuit het oneindige) de centrale projectie (vanuit één punt) toe te passen.

Nieuwe typen zonnewijzers zijn nu weer te construeren en een voorbeeld uit de publicatie van De Rijk, gecombineerd met een gewone horizontale zonnewijzer, is in fig. 2 te zien.

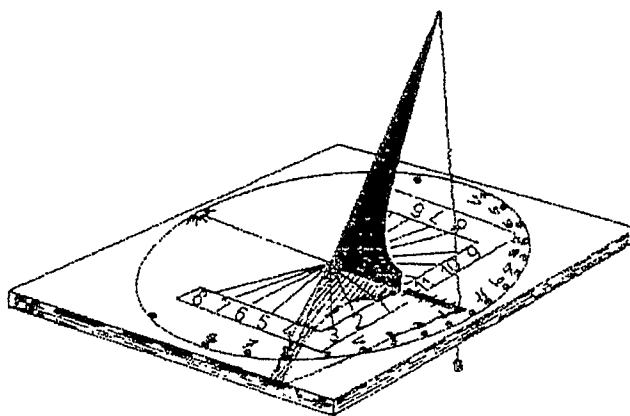


Fig. 2

In een zonnewijzer is het eenvoudig om een correctie voor de lengte van de plaats van opstelling aan te brengen. Dat is slechts een kwestie van de uurhoek met een vaste waarde te corrigeren. Om echter ook voor de tijdsvereffening te corrigeren is moeilijker omdat deze dagelijks varieert.

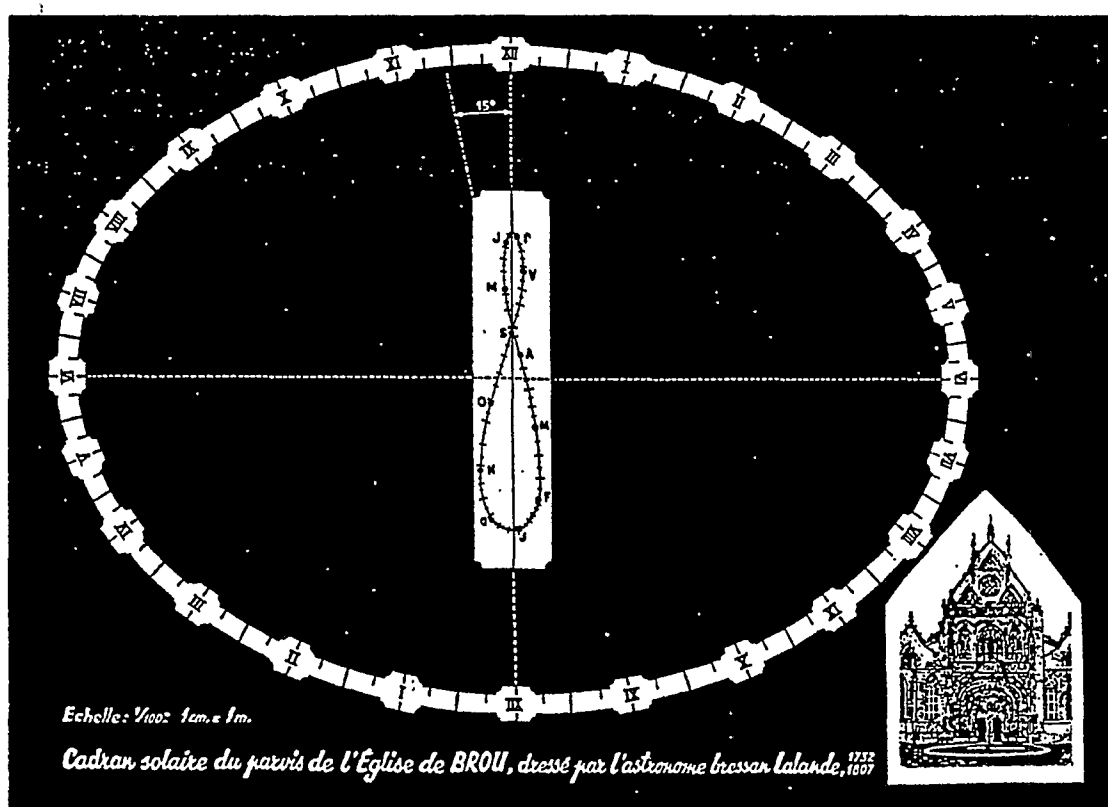


Fig. 3 (overgenomen uit ⁹⁾)

Is hiertoe al eens een poging gedaan in de beroemde analemmatische zonnewijzer in Brou, Frankrijk? Zie fig. 3. Rond de datumstrip is een tijdsvereffeningslus aangebracht die die indruk wekt, maar zo'n enkele lus kan alleen worden toegepast om te corrigeren voor één bepaald uur, b.v. het middaguur, maar voor alle andere uren geldt dat niet meer. Zo moet het dus niet.

In Amerika, Kennett Square, Pennsylvania, bevindt zich een analemmatische zonnewijzer met 2 tijdsvereffeningslussen ^{5) 6) 7)}. Later is deze zonnewijzer verbeterd nadat P.K. Seidelman een methode ontwikkelde om de correctie voor de tijdsvereffening te optimaliseren.

Door een analemmatische zonnewijzer in 2 helften te knippen blijkt het mogelijk te zijn voor elke helft een zodanige lus te ontwerpen dat de tijdsvereffening bijna geheel wordt gecorrigeerd.

Theoretisch blijft er een fout in de aflezing zitten, maar praktisch is dit een aanvaardbare oplossing.

In fig. 4 is van zo'n zonnewijzer een schets weergegeven, zoals die ook in ons bulletin 1984, nr. 1 is opgenomen.

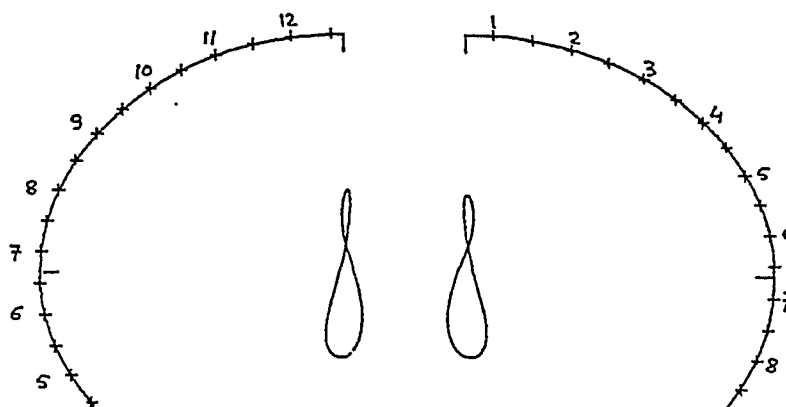


Fig. 4

Toch is het wel mogelijk om een correcte correctie voor de tijdsvereffening in een analemmatische zonnewijzer aan te brengen.

Een oplossing vinden we onder andere aangegeven in het artikel van Sawyer⁷⁾.

In plaats van een verplaatsbare gnomon op een datumschaal wordt een serie datum-schalen voor de uurpunten gemaakt. Op elk uur is dan de tijdsvereffening te corrigeren en zo ontstaan er lussen op elk uur.

Er is veel vrijheid om deze datumschalen te realiseren en vele vormen van de lussen zijn dan mogelijk.

In fig. 5, overgenomen uit het artikel van Sawyer, zijn 2 voorbeelden te zien.

POLYANALEMMATICS FOR LONDON

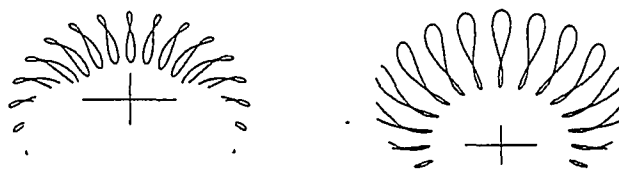


Fig. 5

Ontwerp van Yvon Masse, Frankrijk.

In de herfst van 1997 verschijnt er op het Internet een artikel van Yvon Masse⁸⁾, Frankrijk, waarin hij een bepaalde projectie zonnewijzer beschrijft die de "klokkentijd" aangeeft en die dus gecorrigeerd is voor de lengte van de plaats en voor de tijdsvereffening, maar die ook ingesteld kan worden voor de zomer- of wintertijd.

Het uiteindelijke resultaat van een horizontale uitvoering van zo'n zonnewijzer voor Utrecht is in fig. 6 weergegeven.

Bij + bevindt zich een verticale pen van g mm.

Het eindpunt van die pen is het projectiepunt van waaruit de equatoriale ringzonnewijzer wordt geprojecteerd op het horizontale vlak.

Vanuit dat projectiepunt moet een schaduwgever, b.v. een draad, worden gehouden naar het geldende datum-punt op één van de lussen, afhankelijk van het feit of afgelezen moet worden in MET of in MEZT. De eigenlijke schaduwgever verandert dus niet alleen van plaats, ook de richting verandert.

In dit artikel wordt alleen de horizontale uitvoering van deze zonnewijzer uitgewerkt, maar als het principe daarvan bekend is, is dat eenvoudig over te nemen voor elk willekeurig vlak.

Zo'n vlak komt tenslotte overeen met een horizontaal vlak op een andere locatie.

Voorts wordt niet ingegaan op eventuele beperkingen van deze zonnewijzer of op de nauwkeurigheid van de aflezing. Elke zonnewijzer heeft zo zijn eigen voor- en nadelen en dat geldt ook hier.

Yvon Masse gaat dus uit van de **centrale projectie** (vanuit één punt).

Dit projectiepunt bevindt zich tevens in het equatoriale vlak. Dat betekent dat de lijn met de uurpunten een rechte lijn wordt.

Tenslotte moet het projectiepunt zich bevinden op de ring van de te projecteren equatoriale ringzonnewijzer.

De uurschaal.

In fig. 7 is links het aanzicht van de equatoriale ringzonnewijzer op het noordelijk halfrond, gezien vanuit het oosten, weergegeven en rechts gezien vanuit de noordpool.

Het punt P is het projectiepunt, ondersteund door de pen g, waarvan de lengte bepalend is voor de uiteindelijke afmetingen van de zonnewijzer.

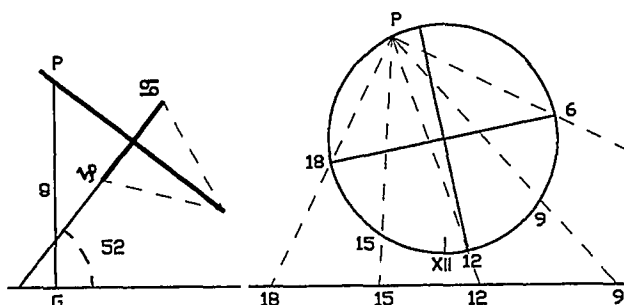
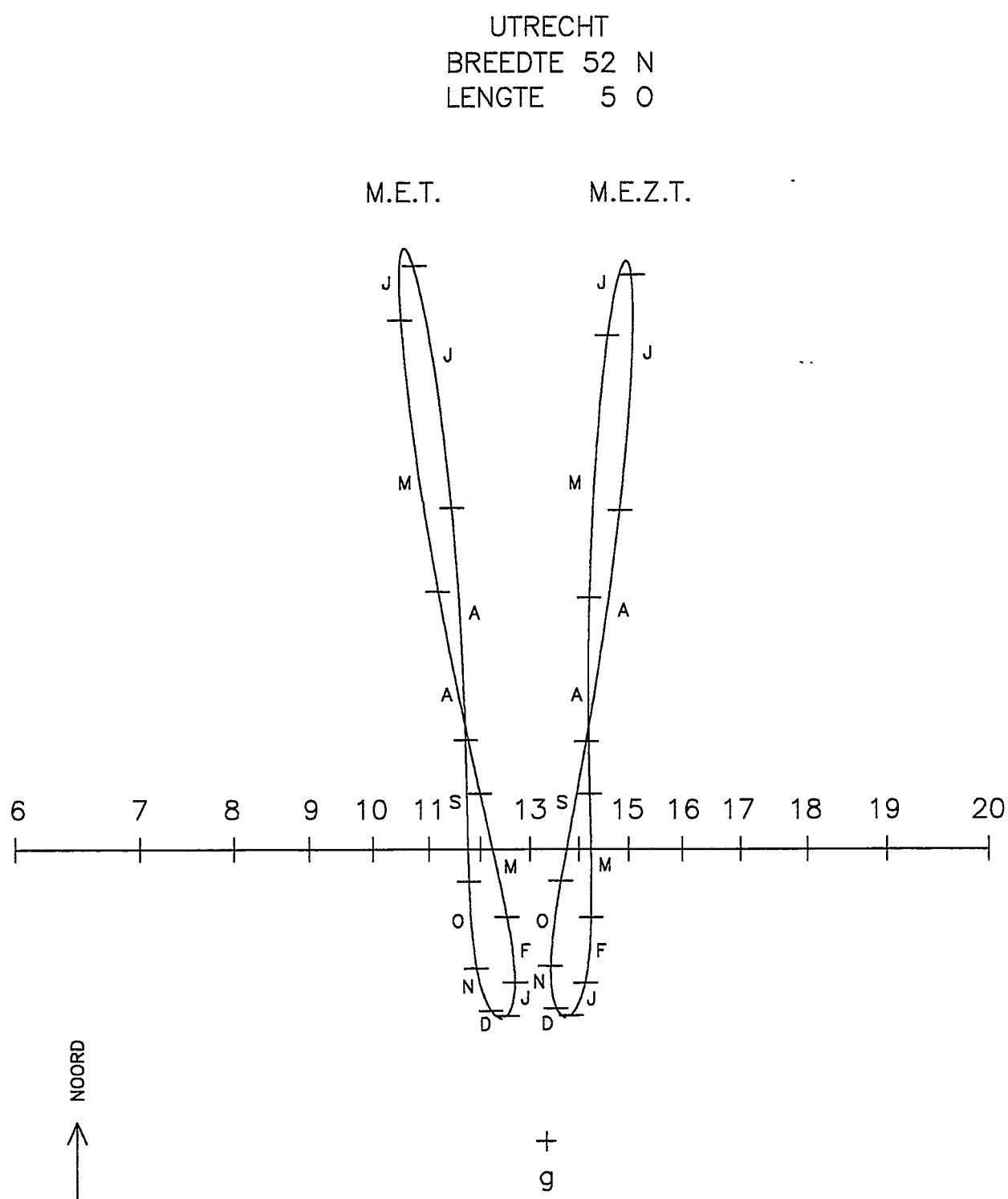


Fig. 7



HORIZONTALE CENTRALE PROJECTIE ZONNEWIJZER VOOR KLOKKENTIJD

IDEE VAN YVON MASSE, FRANKRIJK, 1997

Fig. 6

Het is eenvoudig om de gewenste lengtecorrectie in de uurschaal aan te brengen.

Dit gebeurt door de equatoriale ring over de gewenste hoek te verdraaien. In fig. 7 is dit gedaan hetgeen te zien is aan uurpunt 12, dat niet meer in de meridiaan ligt, of aan de lijn 6 - 18, die niet oost - west loopt.

Het projectiepunt P kan theoretisch op elk gewenst uurpunt worden gekozen. De uiteindelijke datumschaal komt dan te liggen op de uurlijn die 180° daarmee verschoven is, maar daarover straks meer.

In fig. 7 is voor enkele uren aangegeven hoe nu de uurschaal ontstaat. (zie stippellijnen)

De datumschaal.

Voor de datumschaal moet wat meer moeite worden gedaan.

Omdat de datumschaal op de poolstijl ligt zal bij projectie vanuit punt P op uurpunt t de datumschaal moeten liggen op een 180° verschoven uurlijn van een "gewone" zonnewijzer op het betreffende vlak. Zowel de datumschaal op de poolstijl als die uurlijn liggen in hetzelfde uurvlak.

In fig. 7 wordt die uurlijn een voormiddaglijn, in de constructie in fig. 8 is dit een namiddaglijn.

In principe kan het projectiepunt op elk uurpunt worden gekozen, mits er maar voor gezorgd wordt dat de datumschaal terecht komt op een uurlijn die werkelijk op het betreffende zonnewijzervlak kan voorkomen. Dit hangt af van de breedtegraad en van de oriëntatie van het zonnewijzervlak.

De constructie van de datumlijn op een horizontaal vlak is in fig. 8 weergegeven.

Teken OG, de basis van de stijldriehoek van de "gewone" zonnewijzer, met in G het voetpunt van de pen g. De lengte van $OG = g / \tan \varphi$.

Teken uit O de uurlijn waarop de datumschaal moet komen.

Trek vanuit G een loodlijn GD op de uurlijn en verleng deze lijn ook naar de andere zijde.

Teken vanuit G een cirkel met straal g.

Trek GE evenwijdig aan de uurlijn.

Teken een cirkel vanuit D met straal GE. Deze cirkel snijdt het verlengde van de eerder genoemde loodlijn GD in P.

P is nu het projectiepunt in het uurvlak V, neergeslagen in de tekening. Trek OP en loodrecht daarop PQ om op de uurlijn de datumpunten γ en Ω te krijgen. Zet aan weerszijden van PQ de zonsdeclinatie uit voor alle gewenste datumpunten. In fig. 8 is dat voor $\varnothing$ en γ_0 gedaan.

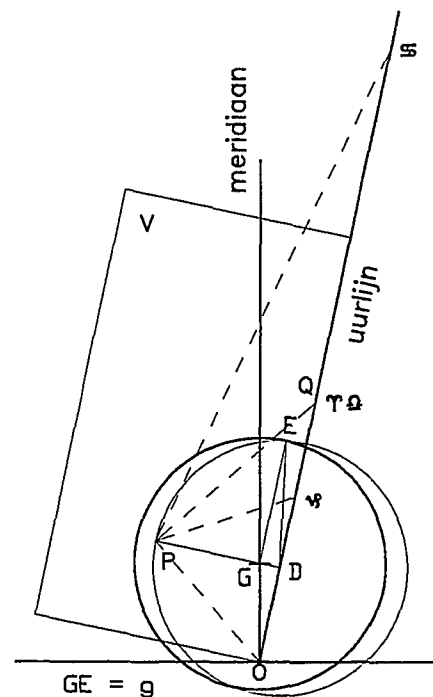
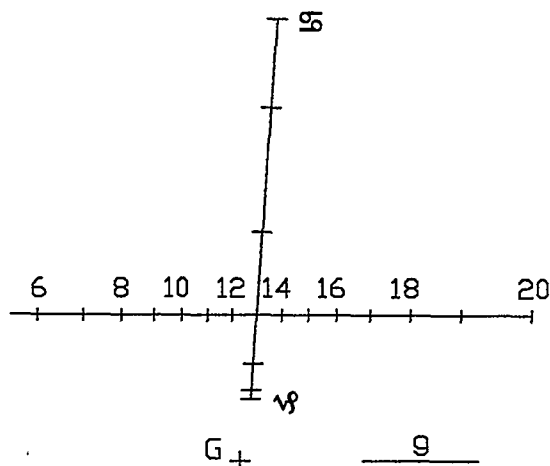


Fig. 8



In fig. 9 is het resultaat getekend dat tot nu toe verkregen is voor een horizontale zonnewijzer in Utrecht met een breedtegraad = 52° , een oosterlengte = 5° , aanwijzing in MET en een datumschaal op uurlijn 13 MET. (Dat is een uurhoek van $+5^\circ$, zodat projectiepunt P zich bevindt op uurpunt -175° zonnetijd).

Fig. 9

De correctie voor de tijdsvereffening in de datumschaal.

Net als bij de lengtecorrectie kan de tijdsvereffening worden verrekend door de ring met uurpunten in het equatoriale vlak over een overeenkomstige hoek te verdraaien.

Wordt dit zonder meer gedaan dan verandert ook de uurschaal en dat moet nu juist niet.

Er moet dus gezocht worden naar een draaiing van de equatoriale uurpunten ring zonder dat de projectie vanuit het punt P invloed heeft op de uurschaal. Dit wordt in fig. 10 uitgewerkt voor één bepaalde datum met de daarbij behorende tijdsvereffening en het daarbij behorende datapunt op de datumschaal op de poolstijl.

Later wordt deze constructie n maal uitgevoerd voor verschillende data om voldoende punten voor de uiteindelijke datumschaal op de zonnewijzer te krijgen, b.v. om de 10 dagen, maar dat is geheel vrij om te kiezen.

De constructie van de uurschaal, zoals weergegeven in fig. 7, is het uitgangspunt.

Trek een lijn vanuit P door een ander uurpunt Q van de equatoriale ring. Yvon Masse neemt een lijn loodrecht op de uurschaal, maar dat is alleen maar handig voor het uiteindelijke rekenwerk. De lijn PQ mag willekeurig zijn en zo is dat in fig. 10 dan ook getekend.

Het punt Q is gewoon een ander uurpunt op de equatoriale ring en dit uurpunt wordt nu **vastgezet**.

Dit uitgangspunt is essentieel in de constructie.

Trek de middelloodlijn door de koorde PQ van de uurpunten ring. Deze lijn gaat uiteraard door het centrum C.

Teken de lijn QC' zodat deze lijn een hoek maakt met QC die gelijk is aan de tijdsvereffening, uitgedrukt in graden.

Teken nu een nieuwe equatoriale ring vanuit C' door Q en door P.

Deze nieuwe ring is nu gedraaid over een hoek die gelijk is aan de tijdsvereffening en met Q in hetzelfde uurpunt.

Door deze operatie is de straal van de equatoriale ring veranderd en is het centrum verplaatst van C naar C' maar de ring gaat nog steeds door het projectiepunt P, zij het dat P nu wel op een ander uurpunt is komen te liggen.

Ook is de datumschaal op de poolstijl verplaatst van C naar C' en heeft deze datumschaal andere afmetingen gekregen.

Het ene betreffende punt van de datumschaal wordt nu vanuit P geprojecteerd op het zonnewijzervlak. Dat komt dan op een andere plaats terecht omdat P immers op een ander uurpunt is komen te liggen en omdat het datapunt op de poolstijl is verplaatst.

Wordt deze procedure herhaald voor voldoende data dan ontstaat er een datumschaal in de vorm van een lus op de zonnewijzer.

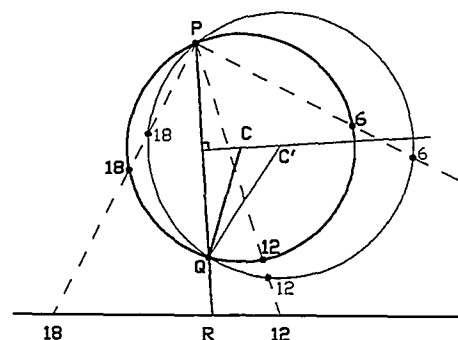


Fig. 10

Er moet nog worden aangegeven dat deze constructie geen invloed heeft op de uurschaal.

In fig. 10 zijn daarom ook enkele uurpunten van de uurschaal geconstrueerd zoals al in fig. 7 is uitgelegd.

Te zien is dat de vanuit P geprojecteerde uurpunten op beide equatoriale ringen op de zelfde plaats op de uurschaal van de zonnewijzer terecht komen. In de tekening zijn dit de uurpunten 6, 12, 18 en Q.

Zomertijd en wintertijd.

Als zo'n zonnewijzer wordt berekend voor wintertijd kan voor zomertijd bij de uurpunten een tweede schaal worden aangebracht met een becijfering die telkens 1 hoger is.

Een andere oplossing is om een tweede datumschaal te berekenen op een andere uurlijn en dan gebruik te maken van dezelfde uurschaal met dezelfde becijfering bij de uurpunten. Dat is weergegeven in de uiteindelijke zonnewijzer in fig. 6.

Computerprogramma.

Door Yvon Masse is op zijn Internet pagina ook een in Basic geschreven computerprogramma gegeven, zodat het berekenen en tekenen van de voorbeelden in dit artikel niet al te veel moeite kostte. Maar als u een programma hebt om lussen op een "gewone" zonnewijzer te berekenen, dan is de datumlus ook daarmee te ontwerpen, zij het dat het enig omzetswerk vereist.

Het viel mij op dat de lus op de voor 52° noorderbreedte berekende horizontale zonnewijzer het uiterlijk heeft van een "gewone" lus op een "gewone" horizontale zonnewijzer voor 52° zuiderbreedte. In het algemeen geldt nu het volgende:

Gewenst is een projectiezonnewijzer voor breedte $+52^\circ$, lengte -5° , tijdzone 1 (M.E.T., lengte -15°), inclinatie van het vlak 10° , declinatie van het vlak 20° en de datumlus is gewenst op de uurlijn voor 11 uur M.E.T. (dat is in dit geval voor een uurhoek van $-15 - 15 + 5 = -25^\circ$ zonnetijd).

Bereken nu een "gewone" lus voor een zonnewijzer voor :

- breedte -52° : ander teken
- inclinatie 10° : gelijke waarde
- declinatie -160° : 180° verschoven
- uurlijn $+25^\circ$: ander teken

*inclinatie is zenit afstand van de normaal op het zonnewijzervlak (hor = 0° vert. = 90°)
declinatie is azimut van de normaal op het zonnewijzervlak (zuid = 0° west = 90°)*

En warempel, het resultaat van die lus is hetzelfde als de lus in de projectie zonnewijzer.

In fig. 11 is e.e.a. nog eens aanschouwelijk gemaakt voor dit genoemde vlak.

Links is de lus direct berekend met het programma van Yvon Masse en rechts - na omzetting van de invoerwaarden - met mijn programma voor een "gewone" zonnewijzer en in het midden zijn beide lussen op elkaar gelegd.

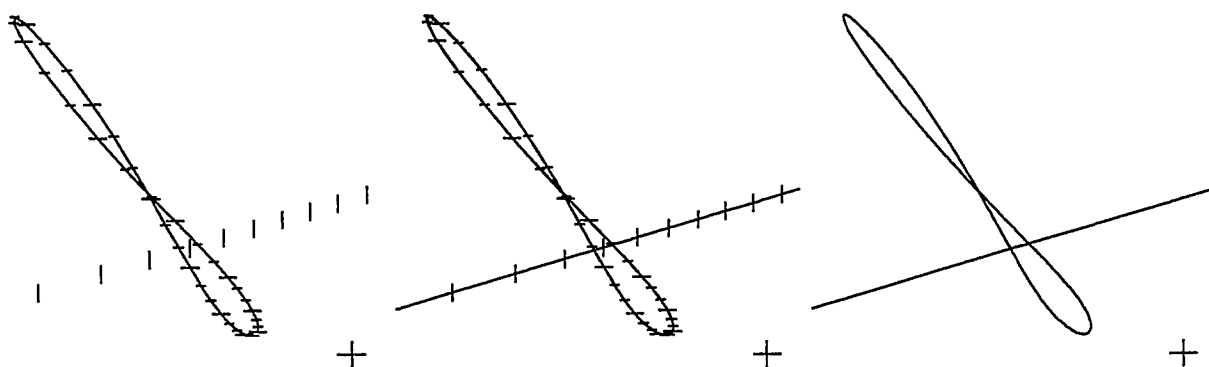


Fig. 11

Literatuur :

- 1) Samuel Foster, Elliptical or Azimuthal Horologigraphy, Circular Horologigraphy, Rectilineal or Diametral Horologigraphy, London 1654.
- 2) P. Terpstra, Zonnewijzers, Groningen 1953.
- 3) J.A.F. de Rijk, (Bruno Ernst), Bulletin van De Zonnewijzerkring, nr. 10, 1981; nr.11, 1982.
- 4) Bruno Ernst, (J.A.F. de Rijk), Equator projection sundials, Journal British Astronomical Association nr. 97.1, 1986.
- 5) P.K. Seidelman, A design for an analemmatic standard-time sundial, Sky & Telescope, dec. 1975.
- 6) F.J. de Vries, Analemmatische zonnewijzer voor "klokke-tijd", Bulletin van De Zonnewijzerkring, nr. 19, februari 1984.
- 7) F.W. Sawyer III, Of analemmas, mean time and the analemmatic sundial, Bulletin van de British Sundial Society, nr. 2, 1994 en nr. 1, 1995.
- 8) Y. Masse, Deux cadrans analemmatiques à heure légale, november 1997, Internet adres <http://www.union-fin.fr/ymasse/anleg2.htm>
- 9) M.J. Hagen, Analemmatische zonnewijzers van A tot Z, maart 1993.

ORIGAMI ZONNEWIJZER.

Fer de Vries

Idee van John Moir

Gepubliceerd in bulletin van de British Sundial Society, nr. 97.4, oktober 1997.

Een equatoriale schijf op een poolstijl geplaatst geeft een schaduw op die poolstijl die een aflezing van de zonsdeclinatie, de datum dus, mogelijk maakt. Deze declinatieschaal is verdeeld volgens de formule $R \cdot \tan \delta$ waarin R de straal van de equatoriale schijf is en δ de zonsdeclinatie is. Dit gegeven is de basis van een zonnewijzer die John Moir heeft uitgewerkt.

Deze zonnewijzer geeft dus niet de dagelijkse tijd aan maar de datum.

Het is niet nodig om een hele schijf te nemen, alleen de rand van de schijf is van belang maar die moet dan wel ondersteund worden.

In fig. 1 is het principe weergegeven en in fig. 2 is de equatoriale rand ondersteund door een kegel met een tophoek van 2 keer de breedtegraad van de plaats van opstelling. Als deze kegel op een horizontaal vlak wordt gelegd met de punt naar het zuiden ligt de as van de kegel parallel aan de aardas en is dan gelijk aan een poolstijl. Zo'n kegel is eenvoudig te maken van een stuk stevig papier.

Een nadeel is dat de kegel gemakkelijk weg kan rollen op een horizontaal vlak.

Daarom wordt een kegel genomen met een tophoek die groter is dan 2 keer de breedtegraad en aan de onderzijde wordt de kegel vlak gemaakt, zodanig dat de as van de kegel toch weer parallel komt aan de aardas. Dit is in fig. 3 getekend en zo'n kegel zal goed blijven liggen.

De keuze van de tophoek van de kegel is niet helemaal vrij. Bij de hoogste zonnestand moet de schaduw van de equatoriale rand nog op de poolstijl vallen. De tophoek van de kegel mag dan ook maximaal 2 keer 66,5 graad zijn. Een zonnewijzer zoals hier voorgesteld kan dus niet voor een breedtegraad groter dan 66,5 of kleiner dan -66,5 graad worden gemaakt.

Als poolstijl kan een staaf dienen maar ook kan een ander stuk stevig papier in de kegel worden geplakt zoals in fig. 4 is te zien. Dit deel bestaat uit twee driehoeken; ACT en BCT.

Er moet wel voor worden gezorgd dat de vouwlijn van dit deel precies samenvalt met de as van de kegel om dienst te kunnen doen als poolstijl.

Op deze wijze zijn er 2 stukken papier nodig om deze zonnewijzer te maken; een stuk om de kegel te vouwen en een stuk om de stijl te maken. In fig. 5 is de uitslag van elk stuk getekend.

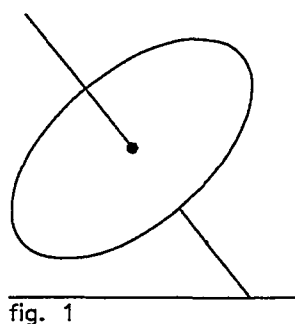


fig. 1

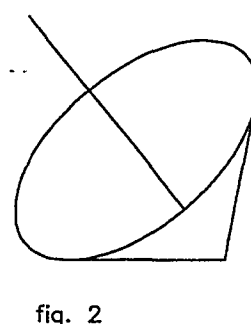


fig. 2

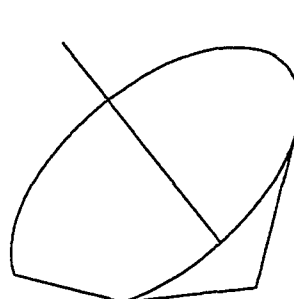


fig. 3

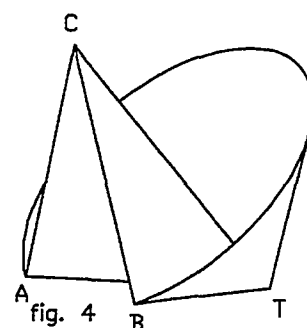


fig. 4

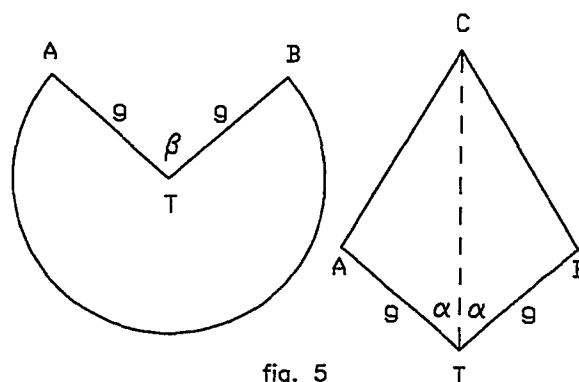


fig. 5

In de uitslag van de stijldriehoek is de hoek α gelijk aan de halve tophoek van de kegel.

Uit de driedimensionale fig. 4 is te berekenen dat

$$AB = 2 * g * \sin(\alpha) * \sin(\arccos(\cot(\alpha) * \tan(\varphi))).$$

[1]

Hierin is g de zijde van de kegel en deze maat bepaalt de grootte van de zonnwijzer.

Welke hoek β hoort hier nu bij om de uitslag van de kegel te kunnen maken? John Moir geeft :

$$\beta = 360 - \sin(\alpha) * (360 - 2 * \arccos(\cot(\alpha) * \tan(\varphi))).$$

[2]

Afleidingen van de formules zijn niet gegeven en ook ik heb dat niet geprobeerd.

Door nu waarden te kiezen voor φ , g en α zijn de 2 stukken papier te construeren.

Maar John Moir heeft nog een andere eis aan zijn zonnwijzer toegevoegd.

In plaats van de zonnwijzer te construeren uit 2 stukken papier zoals hierboven is beschreven moet hij gevouwen kunnen worden uit 1 stuk papier. Vandaar ook de titel van dit artikel: Origami Zonnwijzer.

Deze eis betekent dat van de 2 stukken papier de hoeken ATB aan elkaar gelijk moeten zijn.

Aan deze eis wordt voldaan als $\beta = 2 * \alpha$. Formule [2] gaat nu over in :

$$2 * \alpha = 360 - \sin(\alpha) * (360 - 2 * \arccos(\cot(\alpha) * \tan(\varphi))).$$

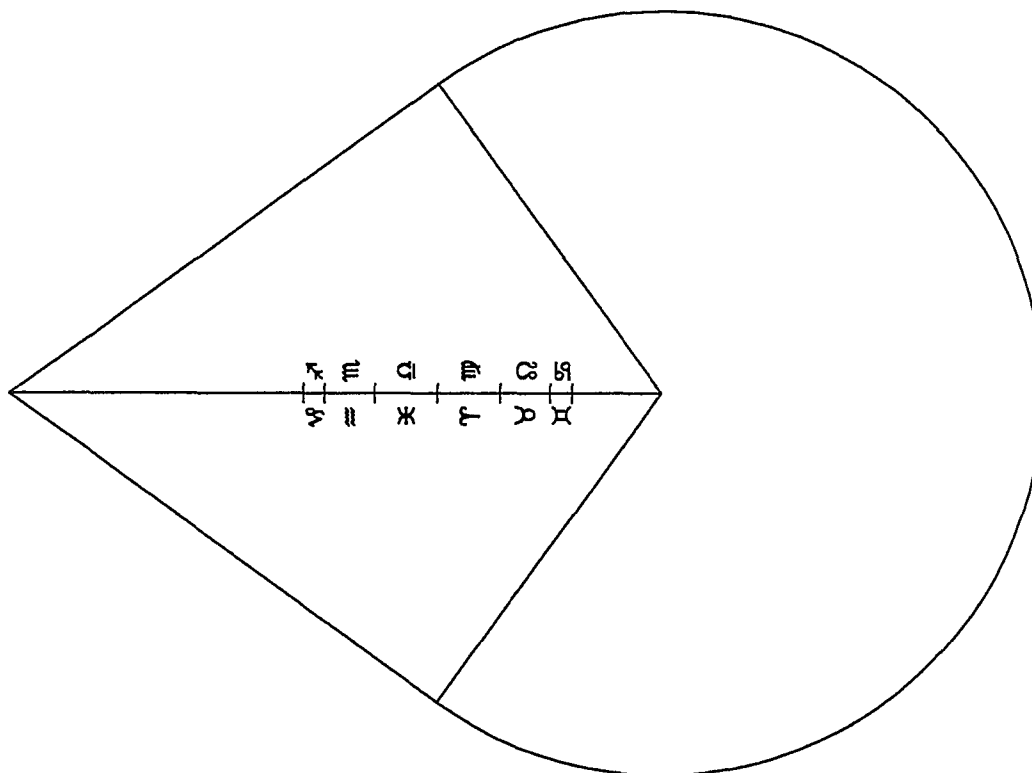
[3]

Het is nu de kunst om bij een gegeven breedtegraad φ uit formule [3] de bijbehorende hoek α te berekenen en daarna de afstand tussen de punten A en B in de gevouwen zonnwijzer.

Dit is computerwerk en aldus stoeiend ontdekte ik dat het slechts voor een beperkt aantal breedtegraden mogelijk is deze zonnwijzer uit 1 stuk papier te maken. Het bereik ligt zo ongeveer tussen 47,5 en 52,5 graad noorder- of zuiderbreedte. Dit was niet in het artikel vermeld maar inmiddels heeft John Moir dit ook meegedeeld in het BSS bulletin nr. 98.1, januari 1998.

Woont u niet binnen zo'n relatief klein gebied dan moet u de zonnwijzer uit 2 stukken papier maken.

John Moir woont gelukkig op 51,5 graad, anders was wellicht deze zonnwijzer nooit ontdekt.....



Hierboven is een voorbeeld van zo'n zonnwijzer weergegeven. Hiervoor geldt :

$$\phi = 51,5^\circ, \quad \alpha = 54,16^\circ, \quad \beta = 2 * \alpha = 108,32^\circ, \quad g = 50 \text{ mm} \text{ en } AB = 34 \text{ mm}.$$

De datumschaal is als volgt te berekenen:

Afstand van top T tot punt op de datumschaal voor $\delta = 0^\circ$ is : $g * \cos(\alpha)$.

Afstand van een ander datumpunt tot bovengenoemd punt is : $g * \sin(\alpha) * \tan(\delta)$.

“Berekeningen m.b.v. een spreadsheet”

een doeltreffend hulpmiddel

Inleiding

Tegenwoordig bieden computers ons veel gemak bij het snel en accuraat uitvoeren van allerlei ingewikkelde berekeningen, die met de hand veel tijd in beslag zouden nemen. Inmiddels zijn er ook diverse enthousiastelingen, die mooie computertoepassingen hebben gemaakt om het doorrekenen van zonnewijzers te vergemakkelijken. Ons lid Fer de Vries heeft hier terecht internationale bekendheid door gekregen. Zijn programma “ZONWVLAK” wordt over de hele wereld gebruikt en inmiddels is er ook een fraai ogende versie onder Windows beschikbaar. Hoewel ik graag gebruik mag maken van dit door anderen verrichte werk, blijft er altijd de behoefte zelf de onderliggende formules te doorgronden. Helaas ontbreekt mij vooralsnog de tijd om hier serieuze en diepgaande aandacht aan te besteden. Om toch snel meer inzicht te krijgen, behelp ik me daarom met zogenaamde ‘spreadsheets’.

Wat is een spreadsheet?

Een spreadsheet is een logisch vervolg op programmeerbare rekenmachines geweest. Programmeerbare rekenmachines zijn veelal gebruikt om ingewikkelde formules uit te rekenen met als grote voordeel, dat formules voorgeprogrammeerd en tussenresultaten opgeslagen kunnen worden. In feite biedt een spreadsheet dezelfde functionaliteit, nu echter voorzien van vele handige toeters en bellen. Deze stellen een gebruiker in staat flexibel formules in te voeren en resultaten grafisch zichtbaar te maken. Beroepshalve maak ik vaak gebruik van spreadsheets en ook bij het doorrekenen van zonnewijzers blijkt het een doeltreffend hulpmiddel te zijn. Recentelijk heb ik een algemeen programma gemaakt, dat de schaduwpunten berekent op een willekeurig georiënteerde zonnewijzer op een willekeurige geografische locatie. De schaduwpunten worden zo berekend, dat de resulterende uurlijnen de standaardtijd aangeven. Hieronder worden de stappen beschreven, die in de spreadsheet ook worden doorlopen. Voor de goede orde, er komen geen nieuwe formules ter sprake. Het betreft hier een compilatie van reeds lang beschreven formules.

Stap 1: Algemene gegevens

In de eerste plaats wordt een aantal gegevens vastgelegd omtrent de locatie van de zonnewijzer, eventuele correcties en de positie van het vlak:

locatie:	ϕ	: geografische breedte	
	L	: geografische lengte	
	zones	: aantal tijdzones vanaf nulmeridiaan	(GMT)
correcties:	e	: correctie voor tijdsvereffening	(aan/uit)
	DST	: correctie voor zomertijd	(aan/uit)
positie vlak:	i	: inclinatie van vlak ¹	
	d	: declinatie van vlak ²	
	g	: lengte van gnomon	

Stap 2: Berekening δ en e

De declinatie δ laat zich benaderen als een sinus met nulwaarden op 21 maart en 21 september en amplitude gelijk aan 23,43 graden:

¹ : de hoek tussen het horizontale vlak en de achterzijde van het zonnewijzervlak

² : het azimut waarheen de gnomon wijst (zuid: 0° , oost: -90° , west: 90°)

$$\delta = 23,43 * \sin ((\# \text{ dagen sinds } 21 \text{ maart}) * 360 / 365)$$

Voor het berekenen van de tijdsvereffening e wordt verwezen naar *Ref. [1]*, waarin op elegante wijze de volgende formule wordt afgeleid:

$$e = -7,366 * \sin (((\# \text{ dagen sinds } 1 \text{ januari} - 4,187) / 365,2422) * 360^\circ) + 9,937 * \sin (((\# \text{ dagen sinds } 1 \text{ januari} - 81,59) / 365,2422) * 720^\circ)$$

De nauwkeurigheid van deze benadering ligt binnen -34 en +30 seconden.

Stap 3: Berekening uurhoek t

De lokale uurhoek t is samengesteld uit het een viertal componenten: het huidige tijdstip, de correctie voor het zich niet exact bevinden op de overgang van een tijdzone, de eventuele correctie voor de tijdsvereffening (zoals in Stap 2 berekend) en voor de zomertijd.

$$\begin{aligned} t &= 360^\circ * [(\text{tijd in uren}) + (L - 15 * \text{zones}) * 4/60 - (E/60)] / 24 - 180^\circ{}^3 \\ t_{dST} &= 360^\circ * [(\text{tijd in uren} + 1) + (L - 15 * \text{zones}) * 4/60 - (E/60)] / 24 - 180^\circ \end{aligned}$$

De correctie voor de tijdsvereffening kan aan of uit worden gezet. Indien correctie voor zomertijd plaats moet vinden (ook aan of uit te zetten), wordt de uurhoek verhoogd met 1 uur. De berekende uurhoek in graden wordt bovendien zo gecorrigeerd, dat de uurhoek gelijk aan 0 is tijdens het passeren van de meridiaan om 12 uur 's middags.

De stappen 4 t/m 8 zijn gebaseerd op eerder gepubliceerde verhalen (zie *Ref. [2]* en *Ref. [3]*).

Stap 4: Berekening (X, Y, Z) vanuit t en δ

Omzetting van t en δ naar de coördinaten (X, Y, Z) in een rechthoekig assenstelsel levert:

$$\begin{aligned} X &= \sin (t) * \cos (\delta) \\ Y &= \cos (t) * \cos (\delta) \\ Z &= \sin (\delta) \end{aligned}$$

Stap 5: Correctie geografische breedte φ

Correctie voor de geografische breedte φ geschiedt door coördinatentransformatie (rotatie om de x-as met hoek $(90^\circ - \varphi)$):

$$\begin{aligned} X' &= X \\ Y' &= Y * \cos (90^\circ - \varphi) - Z * \sin (90^\circ - \varphi) \\ Z' &= Y * \sin (90^\circ - \varphi) + Z * \cos (90^\circ - \varphi) \end{aligned}$$

Stap 6: Correctie declinatie d van vlak

Correctie voor de declinatie d van het vlak geschiedt door coördinatentransformatie (rotatie om de z-as met hoek d):

$$\begin{aligned} X'' &= X' * \cos (d) - Y' * \sin (d) \\ Y'' &= X' * \sin (d) + Y' * \cos (d) \\ Z'' &= Z' \end{aligned}$$

³ Zowel **zones** als **L** worden negatief genomen ten oosten van de nulmeridiaan (Greenwich)

Stap 7: Correctie inclinatie i van vlak

Correctie voor de inclinatie i van het vlak geschiedt door coördinatentransformatie (rotatie om de x-as met hoek i):

$$\begin{aligned} X''' &= X'' \\ Y''' &= Y'' * \cos(i) - Z'' * \sin(i) \\ Z''' &= Y'' * \sin(i) + Z'' * \cos(i) \end{aligned}$$

Stap 8: Berekening coördinaten (x,y) van schaduwpunt

Tenslotte geldt voor de coördinaten (x,y) van het schaduwpunt, gerekend vanaf het gnomon-eindpunt en positieve x-richting naar het oosten en positieve y-richting naar het noorden:

$$\begin{aligned} x &= X''' * g / Z''' \\ y &= Y''' * g / Z''' \end{aligned}$$

Wat biedt deze spreadsheet?

Een terechte vraag, immers zoals gezegd zijn er verschillende programma's beschikbaar die in principe dezelfde en meestal meer functionaliteit bieden. De spreadsheet levert naar mijn mening 3 extra zaken op. In de eerste plaats heb ik geleerd de vele formules eens op de rij te zetten en zelf te hanteren. Verder zijn de verschillende stappen om tot een resultaat te komen (de (x,y) coördinaten van het schaduwpunt) goed te volgen en naar behoefte aan te passen (bijvoorbeeld een andere formule voor declinatie of tijdsvereffening). Tenslotte is het effect van het wijzigen van één of meerdere parameters snel zichtbaar te maken.

Voorbeelden

Op enkele middagen en via contacten met Fer de Vries heb ik alle formules in een spreadsheet ingevoerd en grafieken gemaakt om de resulterende datum- en uurlijnen grafisch weer te geven. Hiertoe worden de resulterende (x,y) coördinaten voor alle halve uren voor 10 dagen per maand berekend. Het levert dus een matrix op van $48 \times 10 \times 12$ coördinaten. Uit deze matrices kunnen eenvoudig waarden worden geselecteerd om grafisch te worden weergegeven. Enige experimenten met waarden voor de uitgangsparameters (zie Stap 1) leverde snel de volgende resultaten:

1. In **figuur 1** ziet U de afbeelding van een horizontale zonnwijzer
($\varphi = 52^\circ$, $L = -5^\circ$, **zones** = -1, $i = 0^\circ$, $d = 0^\circ$, $g = 10$).
2. In **figuur 2** ziet U de afbeelding van een verticale zonnwijzer
($\varphi = 52^\circ$, $L = -5^\circ$, **zones** = -1, $i = 90^\circ$, $d = 0^\circ$, $g = 10$).
3. In **figuur 3** ziet U de afbeelding van een verticale oostwijzer
($\varphi = 52^\circ$, $L = -5^\circ$, **zones** = -1, $i = 90^\circ$, $d = -90^\circ$, $g = 10$).

Tenslotte

Zoals gezegd zijn de resultaten niet spectaculair (geen nieuwe formules), maar het gemak is groot. Zonnwijzers worden snel en accuraat berekend en uur- en datumlijnen kunnen worden gevisualiseerd. Men kan ook andere type zonnwijzers op deze wijze doorrekenen of andere uurlijnen zoals Italiaanse en Babylonische. Indien men geïnteresseerd is in het programma, kan dit kosteloos worden toegezonden. De spreadsheet is geïmplementeerd in 'Excel' onder Windows '95. Indien U mij Uw naam en adres doorgeeft, stuur ik met veel plezier het programma toe. Toezending via E-mail is ook mogelijk.

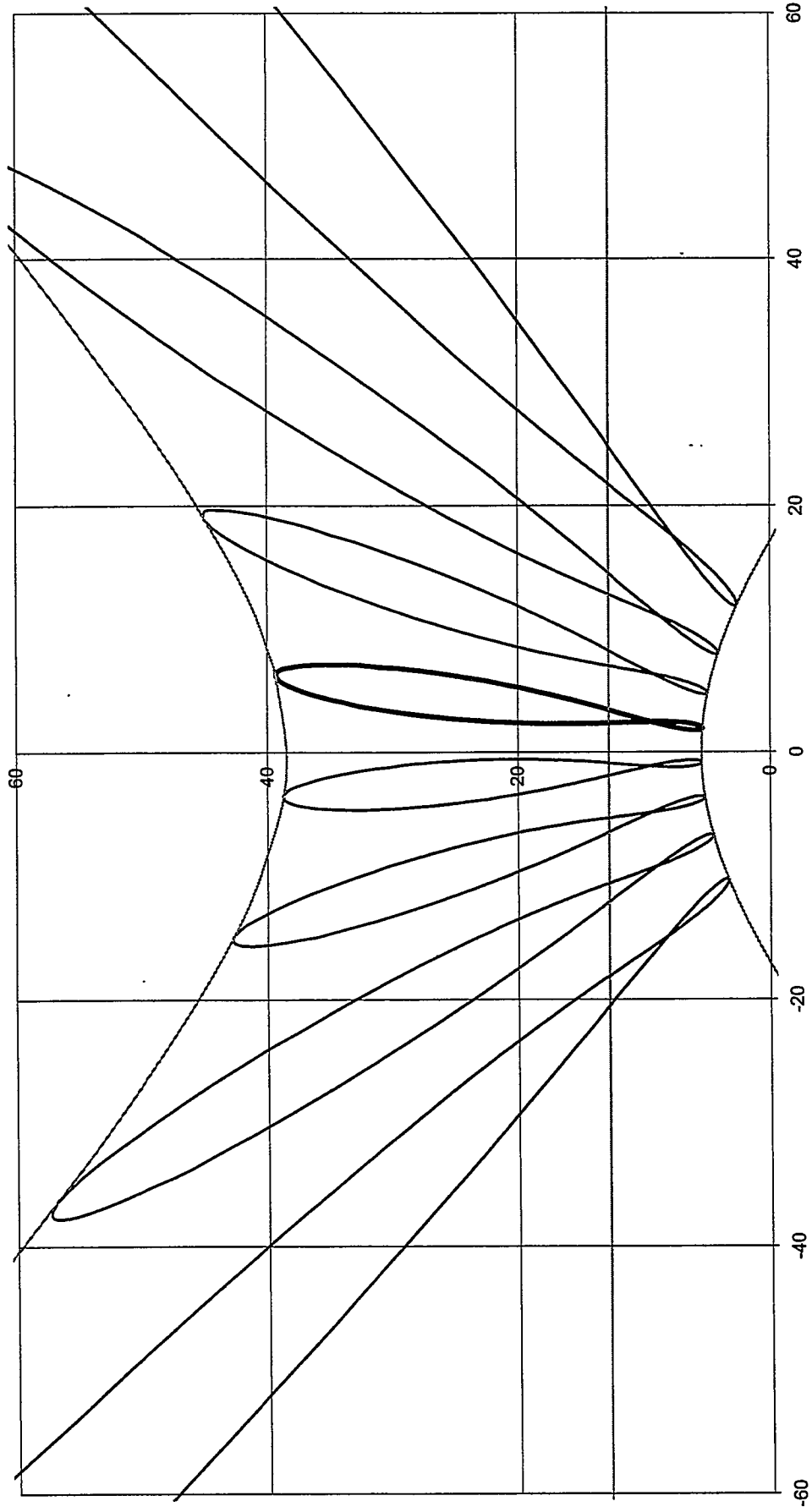
J.A.Sassenburg
Veldhoven, 1 december 1997

Referenties

- [1] "Een formule voor de tijdsvereffening", Th. J. de Vries, Bulletin 8 van De Zonnwijzerkring, pagina 345-349, 1981.
- [2] "De bepaling van de ligging van een muur", Th. J. de Vries, Bulletin 10 van De Zonnwijzerkring, pagina 451-459, 1981.
- [3] "De bepaling van de ligging van een muur en het berekenen van vlakke zonnwijzers", F. J. de Vries, Bulletin 91.3 van De Zonnwijzerkring, pagina 12-16, 1991.

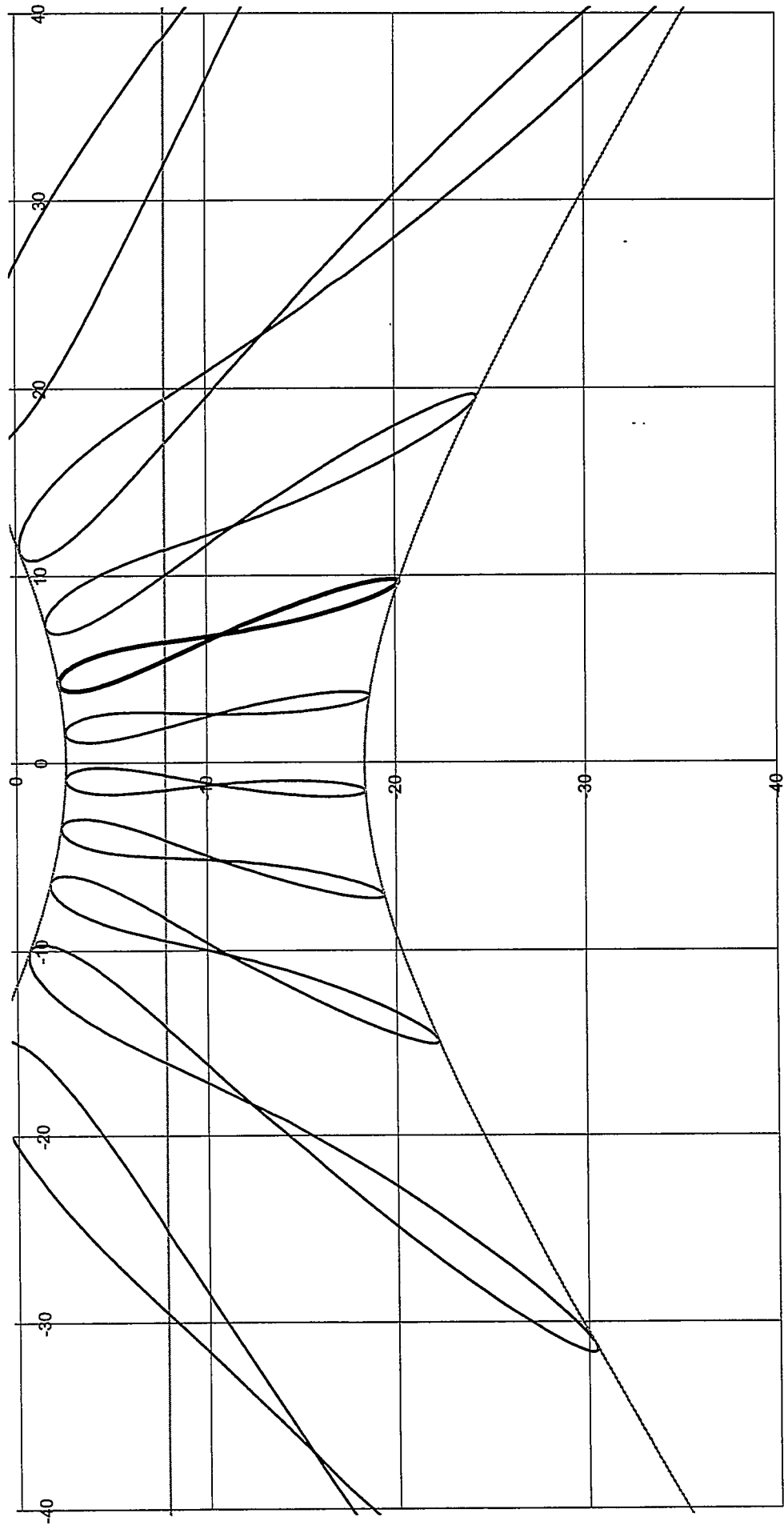
Horizontal sundial

Computed Hour- and Datelines (8-15 hours, solstices + equinoxes),
corrected for eot



Vertical sundial

Computed Hour- and Datelines (6-15 hours, solstices + equinoxes),
corrected for eot and *daylight saving time*



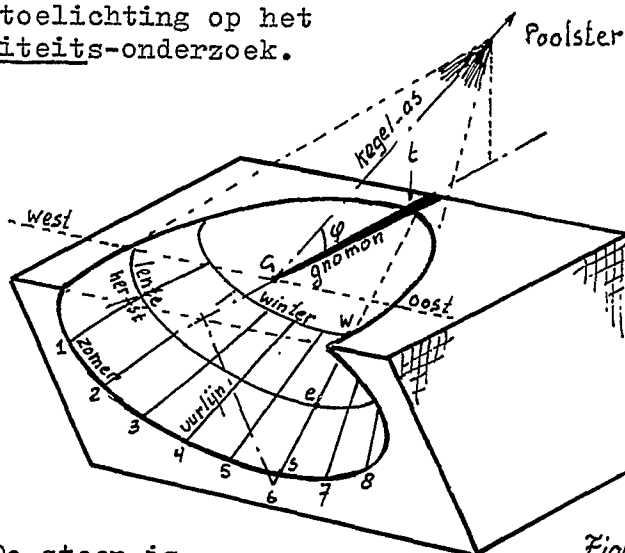
date: 1-Dec-1997

spreadsheet calculations

J.A.Sassenburg

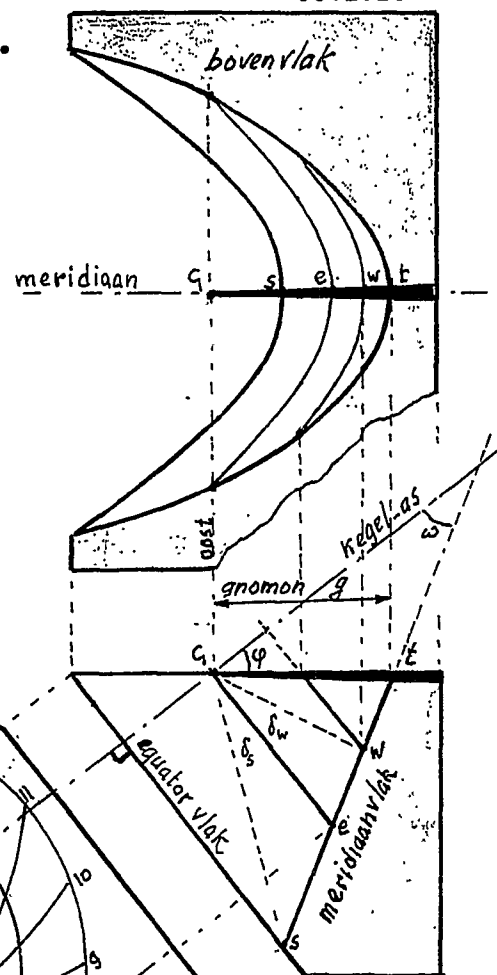
DE UITSTEKENDE GRIEKSE ZONNEWIJZER VAN LEIDEN.

Een toelichting op het kwaliteits-onderzoek.

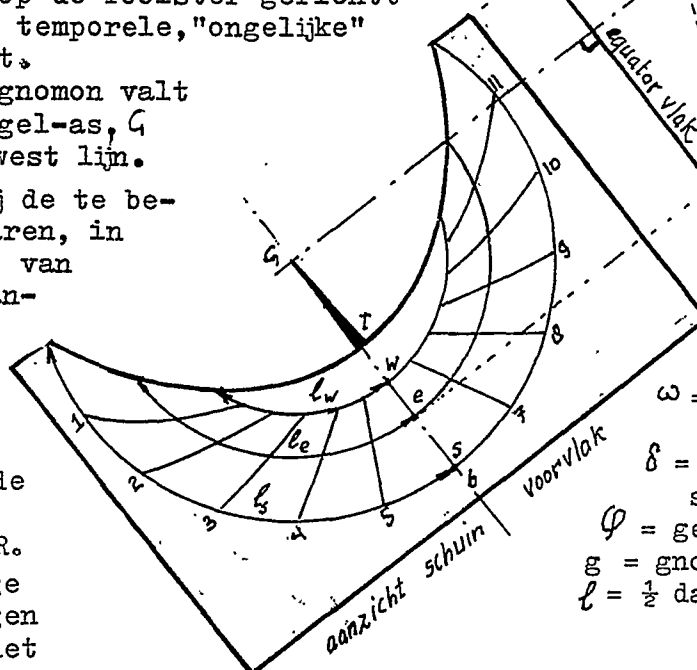


Figuur 1

- De steen is kegelvormig uitgesneden.
- De kegel-as is op de Poolster gericht.
- Er zijn antieke, temporele, "ongelijke" uren aangebracht.
- De punt van de gnomon valt samen met de kegel-as, G en met de oost-west lijn.
- De gnomon is, bij de te behandelen exemplaren, in het "voetpunt" t van het bovenvlak aangebracht.



- De tijd wordt aangegeven door de schaduw van de gnomonpunt; PUNT-ZONNEWIJZER.
- De cirkelvormige datumlijnen liggen evenwijdig aan het equatorvlak en staan dus haaks op de kegelas.



$\omega = \frac{1}{2}$ tophoek van de kegel,
 δ = declin. van de seizoensbanen,
 φ = geogr. breedte,
 g = gnomonlengte,
 $\ell = \frac{1}{2}$ dagbooglengte.

TIJDMETING is kennelijk het gebruiksdoel: Nergens vinden we de 7 bogen met de Dierenriemtekens voor de data.

De uurlijnen.

De uurlijnen voor onze gelijke uren zijn op een kegel heel eenvoudig. Op elke datumlijn liggen de uurpunten steeds 15° (vanuit de kegelas) uit elkaar. Alle uurlijnen gaan dan door de top van de kegel.

Voor de Griekse ongelijke uren is de zaak gecompliceerder. Elk van de 3 datumbogen wordt in 12 gelijke stukken verdeeld. De verbindingslijnen tussen 3 uurpunten zijn theoretisch gekromd maar praktisch vrijwel recht.

Bij het begin van lente en herfst zijn de ongelijke, temporele uren even lang als bij onze gelijke uren. In de zomer zijn ze langer (± 75 min.) en in de winter zijn de temporele uren korter (± 45 minuten p.u.)

De uurlijnen zijn vaak langer dan strikt nodig (vrijheid van de maker!)

KEGEL-ZONNEWIJZERS.ANALYSE - METHODIEK.

Bij deze analyse worden de symbolen uit het boek van Mevr. Gibbs gehanteerd. (Greek and Roman Sundials, 1976).

We bezien eerst de kegel op zichzelf en pas daarna de stand tov. het horizontale vlak.

A. Een eerste verkenning aan de hand van de kegelgegevens.

Als regel zijn, in het meridiaanvlak de afstanden EW en ES bekend. Deze maten kunnen heel betrouwbaar zijn, omdat ze op een rechte lijn liggen, die vrijwel altijd onbeschadigd is.

In driehoek GWS is te berekenen dat:

$$\frac{EW}{ES} = \frac{\sin(\gamma - \delta)}{\sin(\gamma + \delta)} \quad \gamma = \text{basishoek kegel}$$

$$\delta = \text{decl. datumlijn}$$

Deze verhouding blijkt alleen afhankelijk te zijn van γ en δ en onafhankelijk van de noorderbreedte φ .

Als we ervan uitgaan dat δ voor zomer en winter gelijk is aan $\varepsilon = 24^\circ$, is de basishoek γ , van de kegel te berekenen met

$$\tan \gamma = \frac{ES + EW}{ES - EW} \cdot \tan \delta.$$

Of omgekeerd, als γ bekend is, is de declinatie van de datumlijnen te berekenen met

$$\tan \delta = \frac{ES - EW}{ES + EW} \cdot \tan \gamma.$$

(In de meeste gevallen blijkt δ dan groter te zijn dan 24°).

De hoek δ wordt door Gibbs heel vaak gegeven en is ook redelijk betrouwbaar, doordat die vaak op een onbeschadigde plaats zit.

Als δ en γ bekend zijn, liggen de hoofdlijnen op de kegel vast, onafhankelijk van φ ! In het equatorvlak door G en E geldt:

$$r_E = \frac{\sin(\gamma + \delta)}{\sin \delta} \cdot EW = \frac{\sin(\gamma - \delta)}{\sin \delta} \cdot ES.$$

Controle.1: Als de maat e, tussen de uurpunten in het equatorvlak bekend is, is er controle mogelijk, want dan is tevens:

$$r_E = (12 \times e) / \pi.$$

Bij ongelijkheid van de twee gevonden waarden kunnen we met beide stralen doorgaan, om te zien welke de beste harmonie oplevert met de overige gegevens van Gibbs.

Controle 2: De straal van de zomerboog r_S wordt: $r_S = r_E + ES \cdot \cos \gamma$.*)

Twee maal r_S levert de grootste inwendige maat van de zonnewijzer op en moet dus ruim binnen de, meestal bekende maat van de uitwendige wijzde W blijven. (Aldus vinden we de materiaaldikte).

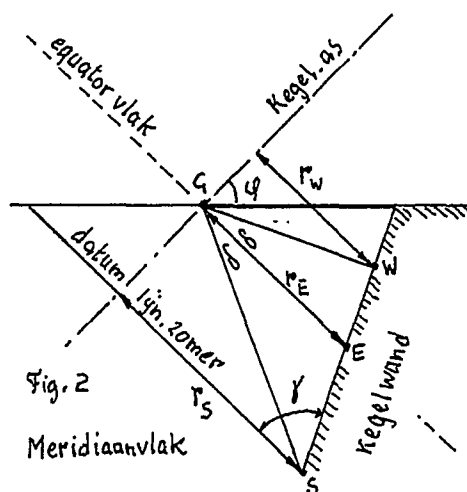
Deze berekeningen leveren een eerste, ruw inzicht op, onder de voorwaarden:

- 1.- dat de datumdeclinaties even groot zijn,
- 2.- dat E in het equatorvlak door G ligt (zodat de boog- lengte 180° wordt).

Uit een aantal bestudeerde objecten blijkt, dat aan deze voorwaarden vrij vaak redelijk wordt voldaan.

$$*) r_W = r_E - EW \cdot \cos \gamma.$$

$$r_W / r_S = EW / ES.$$



Uit deze tabel blijkt dat een afwijking van $1/4$ mm op de winterbaan al 2 graden verschil in de φ -waarde oplevert. Voor de zomerbaan, die 3 x zo lang is, is dat een $1/2$ mm. Daar we weten, dat de onderlinge afstanden tussen de uurlijnen van eenzelfde datumlijn soms meer dan 1 mm van elkaar afwijken, moeten we concluderen, dat deze methode van φ -bepaling absoluut onbetrouwbaar is. (Gibbs geeft alleen de maat tussen het 6de en 7de uur!)
c.- De maat WT.

In de tabel is ook aangegeven, hoe de grootte van WT met φ -variaties verandert. Dat levert een verbetering op met een factor 5x voor de zomerbaan en een factor 10x voor de winterbaan.

WT is dus heel geschikt voor de breedte bepaling.

$$\tan \varphi = \frac{r_E - ET \cdot \cos \gamma}{ET \cdot \sin \gamma} ; \quad ET = EW + WT$$

Praktijkproef. Als proef bekijken we de eerste kegel van Gibbs: NO 3001.

1. Met bovengenoemde analysemethodiek vinden we de resultaten in de bovenste regel van de volgende tabel, welke heel acceptabel zijn.

Met de opgegeven maat voor WT van $16 + 15 = 31$ mm levert dat een φ op van $32,8^\circ$. Dat is heel irreeel, gezien de vindplaats Athene op 38° . Met $\varphi = 38^\circ$ wordt $WT \approx 27,1$ mm. (De opgegeven gnomonmaten lijken niet erg betrouwbaar).

Conclusie 1 Deze methodiek levert een aardig inzicht op in de opbouw van de zonnewijzer. Een hard kwaliteitsoordeel is pas mogelijk nadat er ter plaatse nadere metingen zijn gedaan oa. aan de stralen van de datumbogen en de verdeling van de uurpunten daarop.

Nieuwe	ω	δ	r_E	g	φ	WT	w	e	s
Analyse	$31,5^\circ$	$28,0^\circ$	67,0	63,4	38°	27,1	9,6	17,5	33,1
Gibbs	$36,5^\circ$	$24,0^\circ$	68,8	59,4	$32,2^\circ$	31,0	-	18,0	-
gegeven: $\gamma = 58,5^\circ$		-	-	65,0	-	31,0	10,0	18,0	32,0
$\omega = 1/2$ kegel/top			mm	mm		mm	mm	mm	mm

2. De berekeningen van Mevr. Gibbs.

Voor de berekening van φ gaat ze uit van $\varepsilon = 24^\circ$ en vindt dan $\omega = 36,5^\circ$, terwijl, met de gegeven γ : $\omega = 90 - \gamma = 31,5^\circ$.

Voor r_E gebruikt ze de gegeven e-waarde van 18 mm, maar in driehoek GEW ontstaat dan automatisch een δ -waarde van $26,8^\circ$ ipv. $\varepsilon = 24^\circ$!

Voor de berekening van φ gaat ze blijkbaar uit van de gegeven WT-waarde van 31 mm en ze vindt dan:

- een gnomonlengte g van 59,37 mm, terwijl de opgegeven maat 65 mm is,
- een noorderbreedte van $32,2^\circ$, hetgeen beslist niet past.

Met de gevonden φ waarden uit de verdeling van "zomer" en "winter"-lijn ontstaat een spreiding van 32° tot 42° !

Conclusie 2 Het vele rekenwerk van Mevr. Gibbs levert m.i. geen bijdrage aan het verkrijgen van inzicht in de constructie van de zonnewijzer. (Ze zoekt φ maar vindt hem niet!)

N.B. De kwaliteit van de zonnewijzer wordt primair bepaald door de al- of niet regelmatige verdeling van de "datum"-bogen (de plaats van die bogen is niet belangrijk. Het gaat om de tijd en niet om de datum!)

Jan Kragten, 23 november 1997.

	boogstralen		$\frac{1}{2}$ booglengten		uurlijnafstand
	gemeten	berekend	gemeten	berekend	berekend gemeten
winter	r_w 66 mm	65,2 mm	69,5°	70,1°	w = 13,3 13,3mm
equinox	r_e 83 mm	82,2 mm	90,0°	90,0°	e = 21,5 21,7mm
zomer	r_s 111 mm	111,2 mm	109,5°	109,9°	s = 35,5 35,1mm

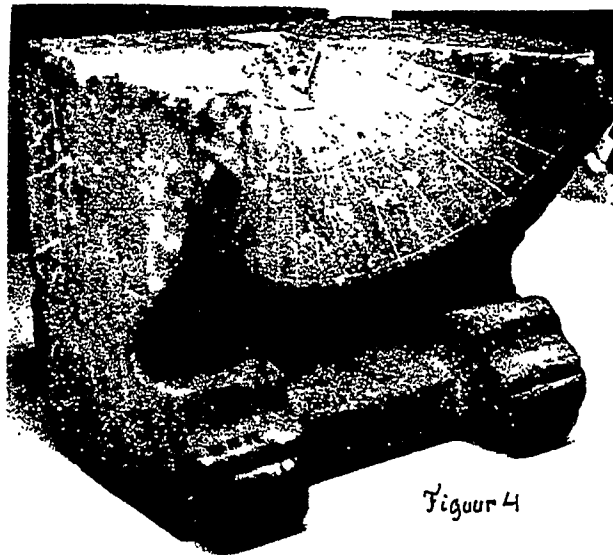


Figure 4

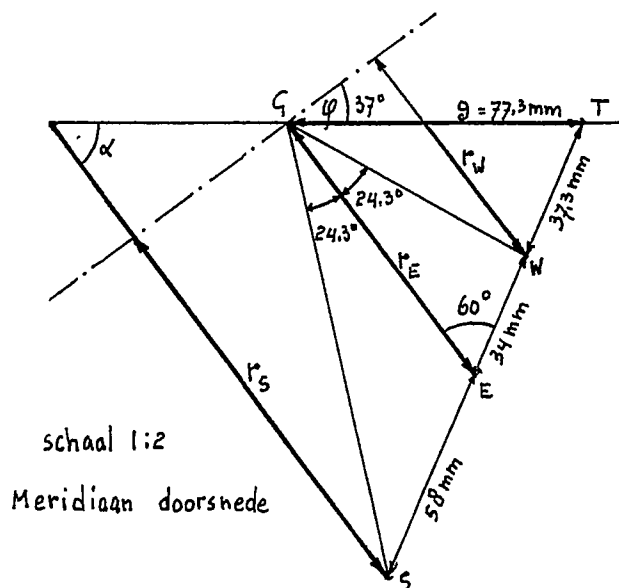


Figure 5

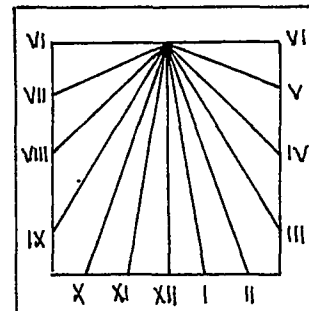
Ware, plaatselijke zonnetijd of klokkentijd? (MET, MEZT ?)

In onze Zonnewijzerkring zijn fervente voorstanders te vinden, zowel voor het éne als voor het andere uitgangspunt en het staat natuurlijk iedereen vrij om zijn eigen filosofietje te verwirkelijken.

Maar m.i. kan het toepassingsgebied ook een rol spelen.

1.- Historisch.

Bij de restauratie of herplaatsing van zonnewijzers uit de lange periode dat de ware, plaatselijke zonnetijd gebruikelijk was, ligt een uitvoering in zonnetijd natuurlijk erg voor de hand.

2.- Eigen gebruik op privé terrein.

Eenieder kan zijn eigen zonnewijzer natuurlijk voorzien van alle mogelijke uurlijnen. Daarover zal nooit discussie ontstaan.

3.- Zonnewijzers voor het publiek op openbaar terrein.

Als het leken-publiek eens een zonnewijzer benadert, kijkt men (net als de gnomonici!) direkt op het horloge om de aanwijzing te controleren (voor zover men al weet, dat men naar de schaduw moet kijken! "waar zit het aandrijfwerk?")

- a. Is de zonnewijzer ingericht voor ware zonnetijd, dan concludeert men vlot, dat hij op een verouderd principe berust en daardoor niet meer goed werkt.

De zg. aanwijfsfout ligt in de zomer op ruim $1\frac{1}{2}$ uur. Dit leidt tot een negatieve indruk en miskenning van zonnewijzers door het publiek en dat is nu juist onze opzet niet!

Nu kan men wel een grafiekje of tabelletje voor tijdvereffening en oosterlengte erbij aanbrengen, maar dat geeft complicaties:

zonnewijzers worden ingewikkelde rekensommen, met uren en minuten.

Die grafiekjes suggereren bovendien, dat de zonnewijzer op zichzelf niet deugt en met lapmiddelen gecorrigeerd moet worden!

b. Klokkentijd.

We leven in ons dagelijkse leven nu eenmaal niet meer met de ware zonnetijd. Voor onze klokken lijkt het natuurlijke gebeuren losgelaten te zijn. Wie beseft nu werkelijk dat om $\pm 13h40$ MEZT het midden van de dag ligt?

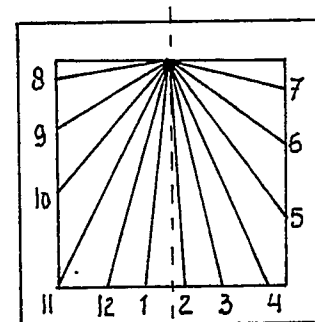
Mi. is er alles voor te zeggen om bij zonnewijzers voor publieke ruimten de oosterlengte meteen te verdisconteren.

De becijfering kan dan voor de wintertijd (MET) en/of voor de zomertijd (MEZT) uitgevoerd worden.

Wat de wintertijd aangaat: mi. zullen we, door de Europese eenwording, nooit terugkeren naar bv. de Amsterdamse tijd.

Wat de zomertijd aangaat: daar wordt nogal eens wat aan veranderd. Momenteel is de zomertijd $\pm$ 2 maanden langer dan de wintertijd.

Omdat ook de beschijningsduur in de zomer veel langer is dan in de winter gaat mijn voorkeur uit naar een becijfering voor de zomertijd (eventueel toch wintertijd, aangevuld met een instructie: in de zomer er 1 uur bijtellen).



Als de zomertijd ooit over boord gaat blijft het uurlijnenpatroon ongewijzigd (eventueel alleen de cijfertjes verzetten).

c.- Tijdvereffening.

In de praktijk is er mi. geen directe behoefte aan tijdvereffenings gegevens.

In de zomer is die nooit groter dan 6 minuten, dat is ook ongeveer de afleesnauwkeurigheid van zonnewijzers.

Het publiek leest nu zondermeer redelijk de horloge-tijd af en dat zal als positief ervaren worden.

In de winter is de beschijningsduur veel korter, ook al, omdat bij de lage zonnestanden er veel obstakels op de horizon ontstaan.

Zonnewijzers zullen dan weinig aandacht krijgen.

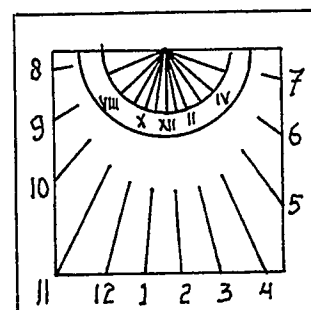
Het eventueel geconstateerde verschil tussen zonnewijzer en horloge laat zien, dat de natuurlijke processen zich niets aantrekken van de kunstmatige klokkentijd (die soms zomaar een uur verspringt!)

De tijdvereffening blijft (ook voor zonnewijzerkenneren) een lastig geval. Moet de vereffening er nu bijgeteld worden of afgetrokken?

d.- Combinatie.

1.- Het zou mi. aanbevelenswaard kunnen zijn om zowel de hedendaagse klokkentijd als de oude, ware, plaatselijke zonnetijd aan te geven.

Misschien dat dat het publiek aan het denken zet over de ,alom heersende loskoppeling tussen mens en natuur.



Op meerdere plaatsen is dat principe gerealiseerd (o.a. aan de sterrenwacht van Heerlen).

Er zijn natuurlijk vele andere combinaties mogelijk, maar vaak wordt door een overvloed aan informatie het aflezen bemoeilijkt.

2.- Men kan ook alle "schijnbare" onnauwkeurigheden vermijden door een constructie, die zondermeer precies de klokkentijd levert.

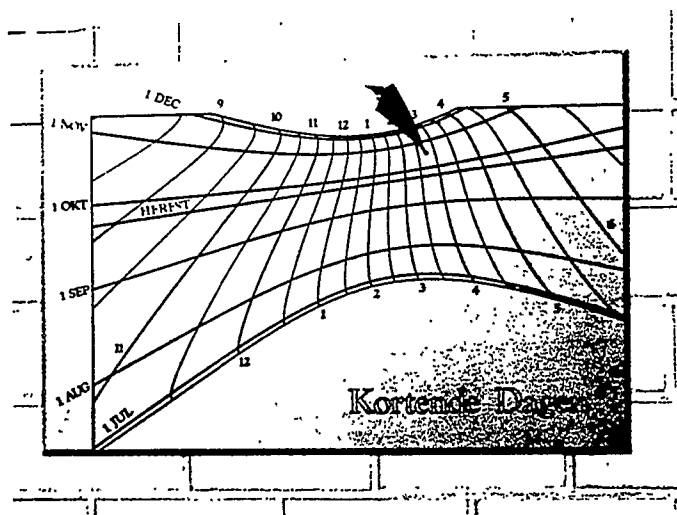
Dat is een gnomonische truc die mi. het publiek zal verrassen.

Die oude zonnwijzer is te transformeren in een hoogst modern instrument.

Op bijgaande foto is de helft van een zonnwijzer in Rijswijk (4) te zien, één van de laatste werkstukken van Marinus Hagen.

Het is een puntzonnwijzer die zowel precies zomer- en wintertijd als ook de datum aangeeft.

Iets dergelijks vinden we ook aan de Katholieke Universiteit van Nijmegen (4).



De Vlaamse Zonnwijzerkring heeft in korte tijd ruim 20 zonnwijzers te Rupelmonde, voor het publiek gerealiseerd.

Wat was daarbij het uitgangspunt?

Volgens "Zonnetijdingen" 1995.00 blz.6:

"Ontwerpen voor exacte, lokale zonnetijd en met eenvoudige aanduiding van de wijze waarop men die zonnetijd omzet in onze conventionele gemiddelde uurwerktijd waren immers de eerste vereisten om mensen terug vertrouwd te maken met deze instrumenten".

In een folder lezen we dat die eenvoudige aanduiding bestaat uit:

$$\boxed{\text{MET} = \text{WPZT} + \text{COR} + 43\text{m}} \quad (+ 1 \text{ uur voor MEZT});$$

MET = Midden Europeische Tijd; WPZT = Ware Plaatselijke Zonnetijd;

COR = tijdvereffening (die een half jaar negatief is!);

43m = 43 minuten oosterlengte verschil.

Alle zonnwijzers hebben de ware zonnetijd, een zeer eenzijdige selectie.

Jan Kragten, 23 juli 1997.

Hans de Rijk en Fer de Vries zijn het met de strekking van mijn verhaaltje volkomen eens.

Ton van den Beld "Ik ben het in grote trekken (of misschien wel helemaal) met je eens ----Ik geef de voorkeur aan de zomertijd ---- met de combinatie van tijdschalen moet men spaarzaam omspringen "

"Achter de ontwerpen te Rupelmonde ligt een bepaalde filosofie. Dat er daarbij flink gerekend moet worden is natuurlijk jammer. Een beetje rekenen kan ik wel, maar vooral bij de tijdvereffening weet ik nooit direct of ik moet optellen of aftrekken. Het wordt tijd dat ik daarvoor eens een ezelsbrug ga ontwerpen.

Dees Verschuuren

(Iets verkorte tekst).

Bedankt voor je discussie-nota. Er is weining tegen in te brengen, maar over het algemeen blijven het toch persoonlijke overwegingen. Ik ben het geheel met je eens dat een moderne zonnewijzer klokketijd moet aanwijzen, want dat is onze tijd. We leven niet meer met de zon, we hebben de tijd verschoven en leven volgens klokketijd. Maar om dan toch nog wat discussie materiaal aan te dragen, volgen hier enige overwegingen die mij hebben geleid bij het maken van mijn zonnewijzers. Bij mijn eerste horizontale stenen zonnewijzer vond ik een symmetrisch lijnenpatroon mooier, omdat de steen zelf al asymmetrisch was en mijn kennis ook nog.

Bij mijn tweede zonnewijzer de holle sfeer, die onder een hoek van 52 graden staat en waar een netwerk is ingekrast met behulp van jouw machientje (dank je wel) koos ik voor klokketijd, als tegenstelling tussen het oude principe en de moderne tijd(bepaling), maar bovendien had ik dan de meevaller dat door de verschuiving van de uurlijnen van 40 minuten er geen lijnen op de rand getekend behoeften te worden en dat is wel zo mooi, de eerste uurlijn van zeven uur of acht uur komt 20 minuten na de rand.

De holle cylinder heeft ook weer klokketijd met het bijkomende voordeel geen lijnen op de rand, moeilijk aan te brengen en niet mooi.

Maar toen mij gevraagd werd om een zonnewijzer te berekenen cq te tekenen voor de zonnetempel in Lierop, toen heb ik er op aangedrongen om daar ware zonnetijd toe te passen. Ik vond dat horen bij het tempel gebeuren, als je de zon vereert met zo'n gebouw, dan moet je ook de plaats van de zon aan de hemel respecteren. Maar de eigenaar had er toch moeite mee, net zoals jij schrijft. Hij vergelijkt het met zijn horloge en ziet dat het verkeerd is. Dus een paar maanden geleden vroeg hij om een zonnewijzer naast zijn december opening op de tempel en die moest klokketijd aanwijzen, want hij had de plaats en de richting van dat gat bepaald met behulp van zijn horloge. Op 21 december 12 uur, schijnt de zon door deze opening. Dus nu zit er op diezelfde tempel ook een kleinere zonnewijzer met de tijdsaanduiding in MET.

Daarna heb ik nog een equatoriale zonnewijzer gemaakt en die geheel in overeenstemming met jouw voorstel voorzien van een tijdsaanduiding in MEZT, met nog een aanduiding van de tijdvereffening.

Daartussen door kwam nog de openbare zonnewijzer op het schoolplein van het C.A.S. in Asten. Maar daar was duidelijk de eis gesteld, dat er twee uiterse van tijdmeting aangebracht moesten worden.

WIEL COENEN



Soest, 25 augustus 1997

In onze Zonnewijzerkring zullen over dit onderwerp inderdaad wel verschillende meningen bestaan, maar het begrip voor elkaars standpunten is daarbij ook groot; zolang iemand geen onwaarheden vertelt, ontmoet hij in onze Kring een grote tolerantie en belangstelling van zijn medeleden.

Maar waar zit dan het probleem? Dat zit m.i. bij de onkunde van de leek en bij de ingewikkeldheid van de uitleg die wij hem zo graag willen geven. Gevolg: onbegrip en miskenning van zaken die ons zo na aan het hart liggen. En dat stoort ons.

Met welke problemen worstelt de leek ?

- waarvoor dient zo'n zonnewijzer?
- de tijdaanwijzing klopt niet met mijn horloge
- uitleg is wel interessant maar veel te moeilijk om te onthouden of om na te vertellen
- er zijn verschillende typen zonnewijzers die verschillende dingen aangeven: niet makkelijk uit elkaar te houden
- er wordt met verschillende tijdaanwijzingen gewerkt: ware plaatselijke zonnetijd, klokkentijd (MET, MEZT), dat is voor iemand, die niet die speciale interesse in deze zaken heeft, niet uit elkaar te houden.

In het verleden is al met van allehande middelen geprobeerd aan de problemen van de leek tegemoet te komen door o.a. het plaatsen van toelichtende teksten, tabellen en/of grafieken bij openbare zonnewijzers. Maar die hebben bij het grote publiek maar tot weinig direct merkbaar resultaat geleid.

Het lijkt onbegonnen werk om het publiek, dat niet terzake kundig is, te bedienen met duidelijk afleesbare zonnewijzers. Bovendien ziet het overgrote deel van het publiek de zonnewijzer als een versierend ornament aan gebouwen of in de tuin. De zonnewijzers die te koop zijn in tuincentra etc. zijn vaak, in gnomonisch opzicht van inferieure kwaliteit. De leek heeft daar kennelijk geen boodschap aan en koopt deze dingen met de ogen dicht.

En al koopt men een goede zonnewijzer, dan weet men nog niets over een juiste opstelling. Laat een leek maar eens de noord-zuid-lijn bepalen. Geheid dat hij met een kompas komt aanzetten, en dat voldoet dan aan zijn wens en inzicht.

De door jou onder punt d. genoemde combinatie van hedendaagse klokkentijd en de ware, plaatselijke zonnetijd, is natuurlijk een tegemoetkoming aan het publiek voor de aflezing van openbare zonnewijzers, of van zonnewijzers die men graag bij het eigen huis wil opstellen. Het is inderdaad een tegemoetkoming aan de onuitgesproken wens (of noem het gemakzucht) van het publiek.

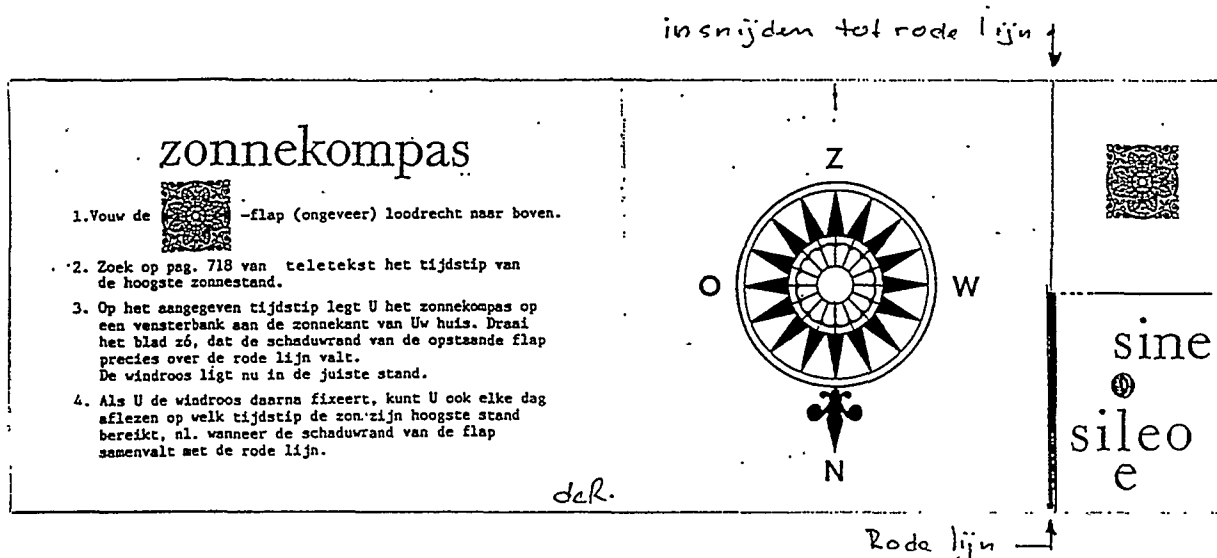
Maar wat de leek, of "het publiek", voor kromme mening heeft over zonnewijzers die zijn begrip te boven gaan, zal ons bij het beoefenen van de gnomonica over het totale gebied niet deren!

P.S. Hier en daar wat ingekort J.Kr.

***** EEN AANVULLING OP DE NOORD-ZUID BEPALINGEN

Bij het lezen van het artikel in bulletin 97.3.34 door Jan Kragten, miste ik een eenvoudige doch doeltreffende methode om de noord-zuid lijn, ofwel de plaatselijke meridiaan te bepalen.

In 1994 ontving ik van Hans de Rijk een alleraardigste en inventieve Kerst-wens in de vorm van een zonnekompas, waar hieronder een verkleinde uitgave van gereproduceerd is.



De methode met pag. 718 van teletekst werkt in de praktijk voor het opstellen van zonnewijzers nauwkeurig genoeg, maar vraagt wel enige aanvulling.

De tabel "Zon, maan & sterren" op deze pagina geeft per dag onder andere het tijdstip aan, waarop de zon op het hoogste punt, dus in het zuiden staat. Deze opgave wordt verzorgd door de Stichting de Koepel. Deze stichting heeft haar domicilie in Utrecht, dus op 5 graden oosterlengte. Iemand die ten oosten of ten westen daarvan woont moet een lengtecorrectie in rekening brengen van 4 graden per lengtegraad. Voor Zeeland, dat gemiddeld op 3,5 graad OL ligt, komen daar dus $(5-3,5) \times 4 = 6$ minuten bij.

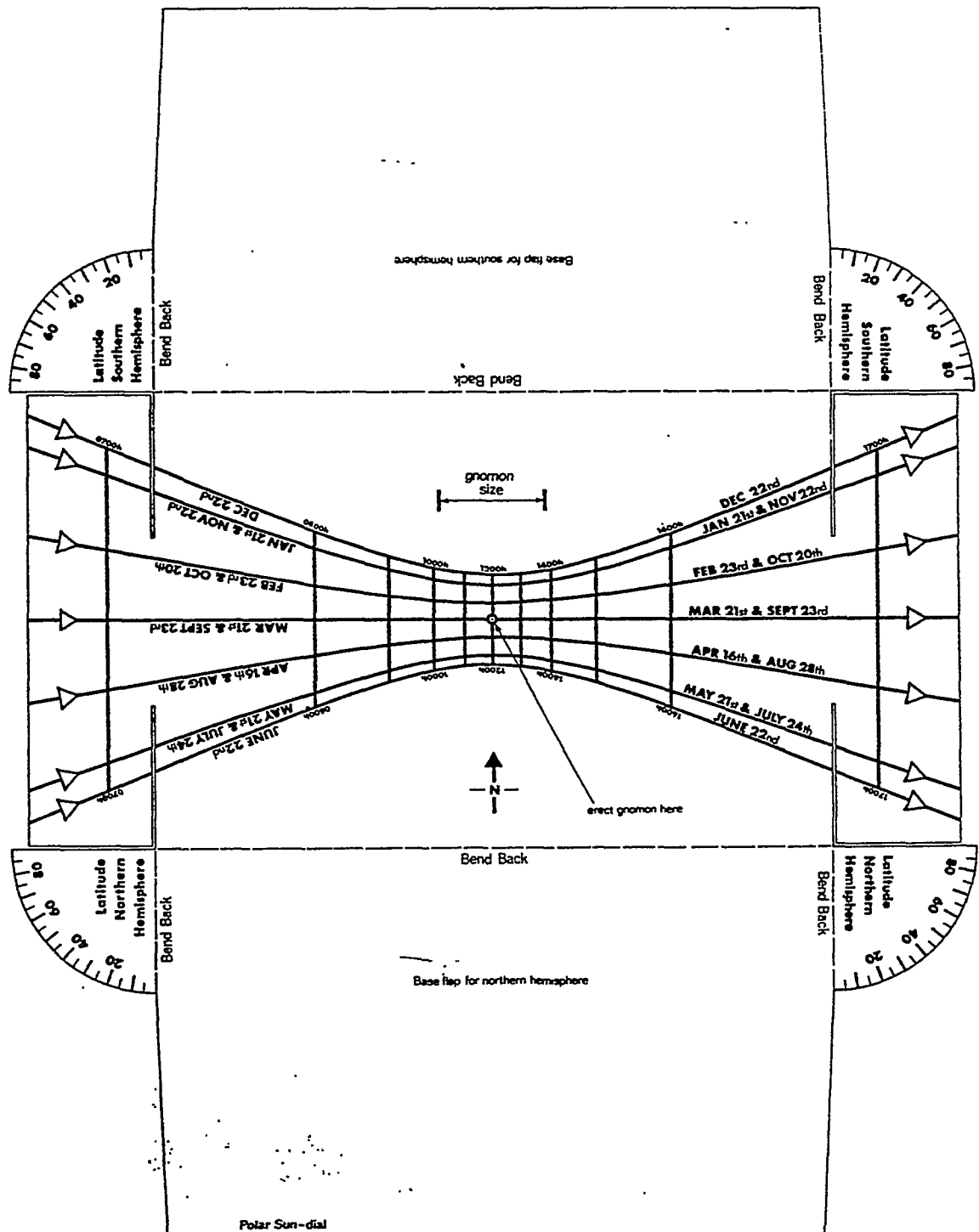
Om zelf zo'n zonnekompas te maken moet U de verkleinde reproductie in zijn oorspronkelijke afmetingen van 29,5x10,5 cm vergroot copieren, en hiervan weer een copie maken op ca 120-140 grams dun karton. Direct gaat het ook. Er zijn copieerwinkels die dat doen.

De "718" methode kan ook uitgevoerd worden met behulp van een verticaal in de grond geplaatste stok in Uw tuin, of waar dan ook. Op het moment dat de zon in zijn hoogste punt staat, plaatst U, met behulp van een horloge met secondenwijzer, op de punt, of daaromtrent, van de schaduw een tweede stok. Daarmee ligt de plaatselijke meridiaan vast. De secondenwijzer moet wel gelijk lopen met de tijd die rechts boven op het scherm verschijnt, althans U moet weten wanneer de secondenwijzer de hele uur aanduiding passeert. Dat vergt enige oefening, maar na enkele malen proberen lukt dat wel. Denk er ook aan: het hoogste punt duurt maar een fractie van een seconde, dus dat is aftellen geblazen: "vijf-vier-drie-twee-een -- zero-- ignition". Veel succes !!!

Vlissingen, Jan Schepman.

Bouwplaat van een polaire zonnewijzer voor het noordelijk- en en zuidelijk halfrond uit het boek "Sunlighting" (niet van de zeep) door W.M.C.Lam. Dit boek is bestemd voor architecten om de zoninval in gebouwen te bepalen. Over de zonnewijzer staat er verder niets in.

APPENDIX D Polar Sundial



Copieer deze zonnewijzer op 120-140 grams dun karton. Knip hem uit en reis onmiddellijk af naar Australië, Afrika of Zuid-Amerika, om te zien of hij werkt. Maar in Nederland doet hij het ook. Gebruik voor de gnomon een cocktail prikker. De afmeting staat aangegeven. J. Schepman.

J. Schepman.

Wat is nu eigenlijk een isokline zonnewijzer?

Door: A. van der Hoeven

1 Inleiding

Met veel interesse heb ik het artikel van de Hr. Sanders in het bulletin van de Zonnewijzerkring gelezen: "Isoklien of niet dat is de kwestie".

In een bijdrage die ik eerder voor dit bulletin heb geschreven, heb ik mogelijk deze typering "Isoklien", abusievelijk gebruikt voor een polaire Oost-West zonnewijzer (z.w.) met een lineaire schaal en een cycloïde vormige schaduwwerper (s.w.).

Ik dacht de typering aan deze z.w. te mogen toekennen maar nu blijkt uit 't artikel dat dat zomaar niet is geoorloofd.

In de nu volgende uiteenzetting wil ik proberen wat meer duidelijkheid te verschaffen, want de typering isokline z.w. is toch eigenlijk niet zo vanzelfsprekend.

De typering "isoklien" is zover ik kan vaststellen niet algemeen gangbaar.

In het boek van Rohr: "Die Sonnenuhr" bijvoorbeeld, komt men geen isokline z.w. tegen.

Ook in de boeken Sundials van Albert & Waugh en Sundials van R & M Mayall zoekt men de term vergeefs.

De encyclopedie geeft wel een definitie voor isocline, maar die definitie is niet zondermeer toepasbaar op z.w.^s.

Een kleine enquête onder enkele leden van onze zonnewijzerkring gaf ook geen opheldering.

In wiskundeboeken, waarin oplossingsmethoden voor differentiaal vergelijkingen worden behandeld, komt men het begrip wel tegen.

Bijvoorbeeld in het boek Wiskunde van Kuyper e.a. [3] vindt men in het hoofdstuk: Richtingsveld, Integraalkrommen en Isoklinen een mathematische omschrijving met een nogal omvangrijke toelichting.

Voor een goed begrip van de term isokline z.w. is het echter niet zinvol die toelichting hier te herhalen.

Voor de definitie van Isokline z.w. moeten we dus terug naar het artikel van Sanders in the Journal of the Royal Astronomical Society of Canada (JRASC).

2 De Isokline Zonnewijzer

In het artikel in de JRASC wordt de volgende definitie gegeven: een isokline z.w. is een z.w. waarbij de s.w. bestaat uit een vlakke plaat met een rand gevormd naar de singuliere oplossing van de Clairaut differentiaal-vergelijking (d.v.). Zonnestrallen die deze s.w. raken, werpen een schaduw op het tafreelvlak. Deze stralen kunnen worden beschouwd als de algemene oplossing van deze d.v. en zijn isokline lijnen.

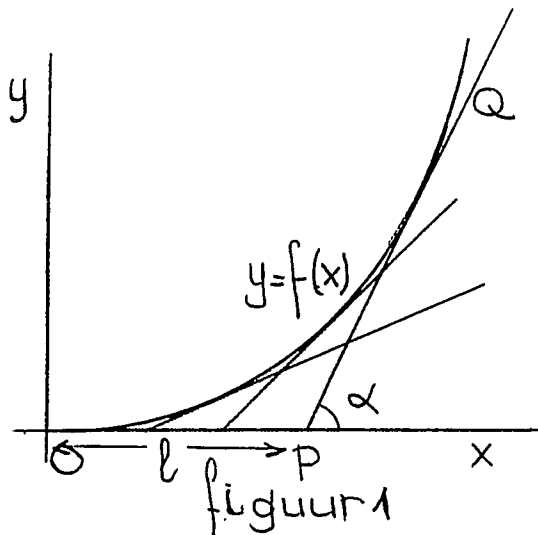
De in het artikel beschreven z.w. is een polaire Oost-West z.w. met als speciale eigenschap: een lineaire tijdsschaal.

Het is goed nu reeds vast te stellen dat in het geval een andere tijdschaal of uurverdeling was gekozen, volgens deze definitie, ook van een isokline z.w. gesproken zou kunnen worden.

Deze definitie nu, is door zijn mathematische aard weinig inzichtelijk en vraagt eigenlijk een toelichting en een omvorming in meer algemene termen.

3 Toelichting

Voor de toelichting gaan we uit van het model (figuur 1), uit het artikel in de JRASC.



Een s.w. ligt in het equatorvlak en staat loodrecht op het polaire Oost-West tafreevlak. Zonnestralen raken deze s.w. onder de tijdshoek α . De schaduw snijdt de x-as in punt P. De lengte van het lijnstuk OP is een maat voor de zonnetijd. De gekozen tijdschaal of uurverdeling op de x-as zal bepalend zijn voor de vorm van de s.w. d.w.z. $y = f(x)$.

Voor de raaklijn PQ, zijnde de zonnestraal onder hoek α , wordt de algemene vergelijking opgesteld: $y = p(x - a \arctg p)$ (1)

waarin $p = \tan \alpha$ en het lijnstuk OP gelijk aan $a \cdot \alpha$ (evenredig met de uurhoek van de zon).

De vergelijking (1) kan ook als een d.v. gelezen worden omdat $\tan \alpha$ gelijk is aan 1e afgeleide van $y = f(x)$ in het raakpunt.

Aangenomen dat we de functie $y = f(x)$ niet kennen, dan kunnen we op grond van de uitgangspunten gegeven bij (1) in een grafiek de lijnen PQ bij verschillende waarden van α construeren. Voeren we dit uit, dan zien we de kromme $y = f(x)$ ontstaan; de kromme waaraan alle lijnen PQ raken.

Deze kromme wordt de omhullende van de schaar van rechte lijnen PQ genoemd.

Lost men de d.v. (1) op, de z.g. Clairaut d.v. dan vindt men twee oplossingen t.w.:

1. De zogenaamde singuliere oplossing, dat is $y = f(x)$, de omhullende.
2. De zogenaamde algemene oplossing; deze oplossing geeft de algemene vergelijking van de rechten die samen de schaar van de lijnen PQ vormen.

Tegen deze achtergrond nu kan de definitie van een isokline zonnewijzer als volgt beschreven worden: ... een zonnewijzer waarbij de "zonnetijd" bepalende zonnestraal een s.w. tangentiaal raakt. Een s.w. zal, zo toegepast, altijd de vorm van de omhullende bezitten.

4 Voorbeelden van Isokline z.w.^s

Interessant is het nu vast te stellen dat waar aanvankelijk een lineaire schaal is gekozen, een totaal ander beeld ontstaat bij de keuze van een tangentele schaal d.w.z. (figuur 1) $OP = a / \tan \alpha$. De formule (1) wordt nu van de vorm $y = p (x - a/p)$, waarin $p = \tan \alpha$.

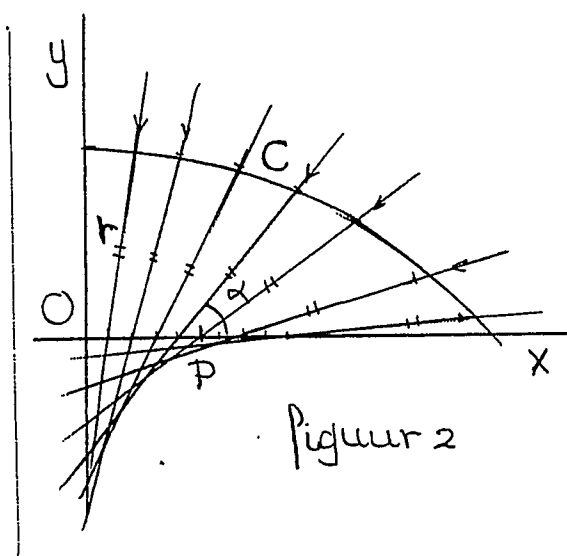
De singuliere oplossing van deze d.v. d.w.z. de omhullende schrompelt samen tot één singulier punt en de algemene oplossing wordt een stralen waaier door dit punt. In dit geval is dus sprake van een s.w. in de vorm van de rechte lijn als s.w., parallel aan het tafreeel vlak.

Volgende de oorspronkelijke definitie is dus de normale polaire zonnwijzer een isokline z.w. Op grond hiervan moeten we vaststellen dat ook de normale horizontale en verticale z.w.^s zonder meer isokline z.w.^s zijn.

5 Andere polaire z.w.^s

In de laatste edities van ons Zonnwijzer Bulletin werden z.w.^s beschreven met een cycloïde s.w. Deze zonnwijzers d.w.z. de s.w.^s worden niet tangenciaal aangestraald maar de schaduw projectie van de cycloïde op het tafreeelvlak snijdt de datumlijn voor die dag in twee punten; de positie van een van de snijpunten maakt een directe tijdsinterpretatie mogelijk. Zijn ook deze z.w.^s isoklien?

Een schets, figuur 2, kan hier duidelijkheid verschaffen.



kromme c = cycloïde
 α = tijdshoek van de
 zonnestraal
 lijnstuk $OP = a \alpha$

We zien ook hier dat de zonnestrallen tezamen een omhullende vormen. Deze omhullende wordt echter niet gebruikt. De tijdsbepalende zonnestraal wordt gedetecteerd als snijpunt van de cycloïdeschaduw en datum lijn en is in feite de gelijke zonnestraal die tangenciaal raakt aan de s.w. in het eerder genoemde concept.

In dit geval is eigenlijk van een virtuele s.w. sprake die volgens eerste definitie de singuliere oplossing van de betreffende d.v. vormt. Ook in dit geval is dus volgens de definitie sprake van een isokline z.w.

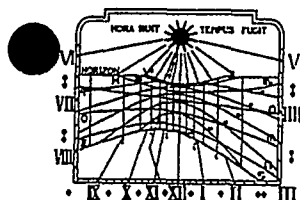
6 Conclusie

Bekijkt men de verschillende polaire z.w.^s dan blijkt dat op het eerste gezicht eigenlijk alle als isoklien aan te duiden zijn, hetgeen de typering isoklien nogal weinig zeggend maakt. Reden voor mij om voor te stellen de typering isocline z.w. maar niet meer te gebruiken hetgeen overigens in de literatuur zoals we hebben vastgesteld, ook gebeurt.

Literatuur

- [1] The isoclinic Sundial, Journal of the Royal Astronomical Society of Canada, Vol. 83, No. 3, 1989
- [2] The modified isoclinic Sundial, Journal of the Royal Astronomical Society of Canada, Vol. 84, No. 2, 1990
- [3] Handboek der Wiskunde van Dr. L. Kuyper, Dr. Timman e.a.
- [4] Vademecum van de Wiskunde, Prisma Naslag





ZONNEWIJZERS IN NEDERLAND

maart 1998

Wiel Coenen

Het was veel drukker dan verwacht werd bij de heropening van het gerestaureerde Eise Eisinga Planetarium in Franeker. De heropening werd op 11 maart j.l. verricht door de Commissaris van de Koningin in de provincie Friesland, Drs. L.M.L.H.A. Hermans.

Onder het gehoor bij de vele toespraken en bij de huldiging van de restaurateurs waren een aantal leden van De Zonnewijzerkring aanwezig.

De handeling om in het planetarium de zon in de juiste positie te plaatsen kon in de zaal op een groot beeldscherm worden gevolgd.

De talrijke aanwezigen toonden daarna veel belangstelling (niet allemaal tegelijk a.u.b.!) voor een bezoek aan het vernieuwde planetarium.

Met deze restauratie is een groots werk verricht. Wij kunnen nog jarenlang trots zijn op dit unieke bewijs van de kennis en de kunde van Eise Eisinga.

F R I E S L A N D

OOSTERWOLDE. Schrappinga 4, boerderij "Schrappinga". De bewoner van deze boerderij, de heer E.J. Kaptein, schrijft dat hij al geruime tijd gefascineerd is door het fenomeen 'zonnewijzer'. Voeg daarbij zijn kennis van computers en zijn andere hobby 'Tiffany' om als resultaat een verticale zonnewijzer te verkrijgen, uitgevoerd in tiffany, d.w.z. gemaakt van enkele honderden stukjes gekleurd glas.

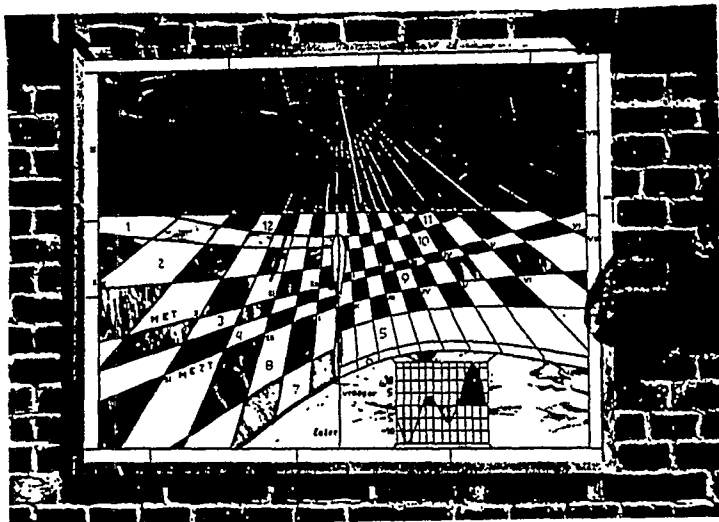
Nadat een proefmodel uit spaanplaat en papier aan de gevel na een half jaar door de elementen was aangetast maar intussen zijn deugdelijkheid als zonnewijzer had bewezen, werd de feitelijke zonnewijzer ontworpen.

De plaat heeft een afmeting van ca. 100 x 75 cm waarop de uurlijnen, de halfuurlijnen en de datumlijnen kruiselings een aantal vlakken vormen, die met stukjes gekleurd glas zijn opgevuld. De datumlijnen liggen in het linkergedeelte voor 1 januari, 1 februari, 1 maart, 1 april, 1 juli en 1 augustus, voor de andere maanden liggen deze in het rechtergedeelte. Elke maand heeft zijn eigen kleur in combinatie met wit. Tevens is er een datumlijn voor 16 april.

De tijdsaanduiding is zowel voor M.E.T. (boven de lentepuntlijn voor de herfst- en wintermaanden) als voor M.E.Z.T. (onder de lentepuntlijn voor de lente- en zomermaanden) en wel in romeinse cijfers. De cijfers zijn gemaakt van stukjes messingdraad, gesoldeerd en met glas/metaallijm op het glas gelijmd. Eveneens zijn voor de aanduiding van de maanden arabische cijfers gemaakt van hetzelfde materiaal en op gelijke wijze aangebracht.

De grote vlakken bovenin en onderin de plaat zijn blauw gekleurd en wel donkerblauw (avond) in het bovenste gedeelte en lichtblauw (dag) in het onderste vlak. Aan de linkerkant van het donkere gedeelte zijn Jupiter en Saturnus met zijn ring in het glas gegraveerd, in het rechtervlak een enkele dagen oude maan met kraters en maren. Ook zijn de hoofdsternen van de Grote en de Kleine Beer te zien.

In het vlak aan de onderkant is een grafiek van de tijdvereffening gemaakt, waarop het verschil tussen ware zonnetijd en middelbare zonnetijd als functie van de datum is af te lezen. In de grafiek is geen negatieve tijdsvereffening voor de maand december af te lezen. De maker noemt dit: een ommissie aan de techniek: het stukje gekleurd glas was te klein om te kunnen maken.



In het midden van de plaat, op de tijdvereffeningslus, is het lentepunt gemarkeerd door een schroef, waarop een 6-hoekig stukje glas gesoldeerd is, met daarin gegraveerd het teken van het lentepunt.

In de rechter benedenhoek staat:
Locatie zuidgevel boerderij "Schrappinga":
 $53^{\circ} 36,9''$ N.B., $6^{\circ} 17' 56,4''$ O.L.
Gevel wijkt $16,9^{\circ}$ westwaarts t.o.v. pal op het zuiden.

Ontwerp en constructie:
Eric Kaptein, Oosterwolde (Fr.) 1995/1997.

Het geheel is gevat in een aluminium lijst en is met rechte-haak-schroeven aan de muur bevestigd.

NOORD - HOLLAND

BLOEMENDAAL 2. Kerkplein 16, (postcode 2061 JD). Recht tegenover de Hervormde Kerk (met zonnewijzer Bloemendaal 1) is in de loop van 1997 aan de ZO-gevel van Cafe-Biljard Centrum "Vreeburg" een verticale zonnewijzer aangebracht met een afmeting van 2×2 meter.

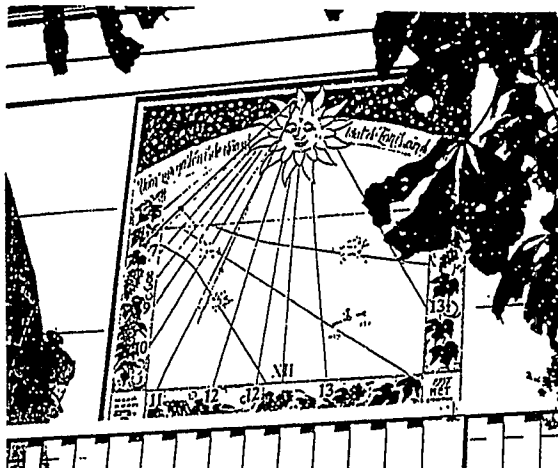
Initiatiefnemer was Th. van Rhijn uit Santpoort; hij heeft ook de berekeningen gemaakt. Frits Damave, eveneens uit Santpoort en reclameschilder van beroep, verzorgde zowel ontwerp als uitvoering van de omranding met druivetrossen.

Aan de hand van de door kadaster Noord-Holland verstrekte gegevens over de stand van de muur werd een N.B. van $52^{\circ} 24' 27''$ en O.L. $4^{\circ} 37' 21''$ berekend en een afwijking van $Z : d = -66,9$.

De gnomon is een rechte roestvrij stang, dikte 1 cm, vanuit het centrum, die ondersteund is met een loodrecht op de muur geplaatste messing staaf met voetpunt op de horizon. De verbinding van de gnomon is een houten bolletje. De tijdschaal is M.E.T. van 5 tot 13 uur met een XII op de meridiaan. Voorts zijn datumlijnen getekend voor lente-herfst, zomer en winter, voorzien van dierenriemtekeningen van de hand van Damave. De seizoenen worden aangegeven door de schaduw van het bolletje.

Als spreuk leverde M. Hugenholtz het toepasselijke gedicht:

"Voor zijn gasten is de waard
wat de zon is voor de aard"



In de linkerbovenhoek zijn de gebruikte waarden aangebracht voor NB, OL en de afwijking van Z. In de rechterhoek staan 1997, MET en de namen van de makers. De zon prijkt bovenaan vlak onder het centrum in een blauwe hemel met sterren, aarde en een heel klein maantje.

Hoewel ik de beschrijving en foto's van deze zonnewijzer al in december 1997 van Th. van Rhijn heb ontvangen, is door een ommissie mijnerzijds vermelding in het januari-bulletin achterwege gebleven.

HILLEGOM. Openluchtzwembad "De Vosse". Blijkens een bericht in het Haarlems Dagblad werd op 12 juli 1997 een pleinzonnewijzer onthuld in het Openluchtzwembad De Vosse. Het is een cadeau van de Stichting Instandhouding De Vosse, welke stichting in de vorige jaren hard streed om het behoud van dit zwembad in Hillegom.

Precies een jaar eerder, op 12 juli 1996, werd al een kartonnen zonnewijzer aangeboden, die in 1997 werd vervangen door deze originele.

De zonnewijzer ligt in het loopgebied tussen het diepe zwembad en het pierenbadje.

In een halve cirkel van straatklinkers, met een diameter van ongeveer 6 meter, liggen in de buitenrand de cijfers 7 - 16. Er zijn geen uurlijnen uitgezet. De stijl is een grote vlaggemast, recht ingeplant en na ruim 10 cm geknikt in een helling van 50°. Jammer is dat de stijl op een muurtje van betonmortelsteen staat op een hoogte van 1.50 m (met het geknikte gedeelte meegerekend wel op 1.70 m) waardoor het inplantingspunt ver uit het midden van de cirkel ligt.

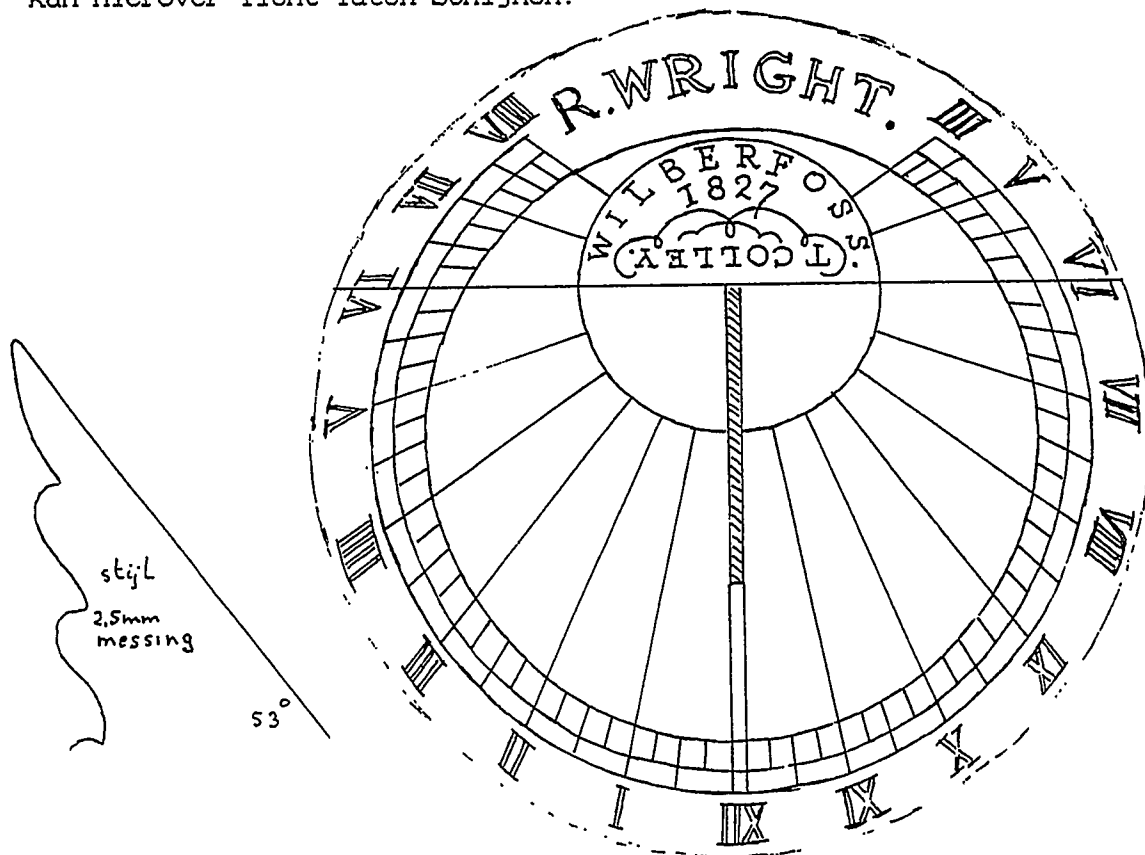


Zoals van een zonnewijzer in een zwembad te verwachten is, is de aanwijzing in M.E.Z.T. Volgens de beheerder van het zwembad is de aanwijzing 's zomers redelijk goed (vergeleken met zijn horloge bedoelt hij). Op een plakette staat te lezen, dat de zonnewijzer is ontworpen en uitgevoerd door Parmentier Groenvoorziening in Hillegom.

ZUID - HOLLAND

MOLENAARSGRAAF. Graveland 10. Ons lid J. Borsje is door schenking in het bezit gekomen van een loden horizontale zonnwijzer met een diameter van 162 mm. Deze z.w. is becijferd in romeinse cijfers van IIII tot VIII, en verdeeld in kwartieren. In de buitenrand staat R. WRIGHT. In een ring om de stijlvoet staat WILBERFOSS 1827 en TCOLLEY.

De stijl staat in een helling van 53° en heeft een dikte van 2,5 mm. De schaalverdeling is voor de stijldikte gecorrigeerd. J. Borsje heeft deze zonnwijzer op de bijeenkomst van 21 maart j.l. getoond en is geïnteresseerd in meer informatie over herkomst etc. van deze zonnwijzer. Wie kan hierover licht laten schijnen?



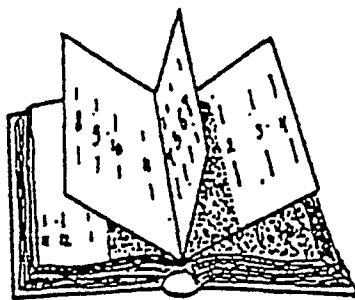
SCHOONHOVEN 1. De Waag. In de bijeenkomst van 21 maart j.l. deelde H.v.d.Wyck mee, dat de gemeente opnieuw contact met hem heeft gezocht en hem heeft meegedeeld, dat de zonnwijzer nu opnieuw geschilderd gaat worden volgens de matentekening die H.v.d.W. in 1996 heeft ingediend. (zie Bulletin 96.1.38).

NOORD - BRABANT

OSS. Archeologische vondst. Leistenen fragment van een zonnwijzer (grootte ca. 15 cm). Behalve wat resten van de belijning vermeldt dit fragment "Cornelis van...". Door de Archeologische Werkgroep Oss wordt de datering geschat op einde 14e begin 15e eeuw. In het Streekmuseum zal sgepoogd worden een meer exacte datering vast te stellen.

Door de Archeologische Werkgroep is ons een foto, of afwrijfsel, van dit fragment toegezegd. Het wordt op prijs gesteld als ook geïnteresseerde leden van De Zonnwijzerkring hun steentje kunnen bijdragen aan de vaststelling van herkomst en historie van deze zonnwijzer.

L I T E R A T U U R



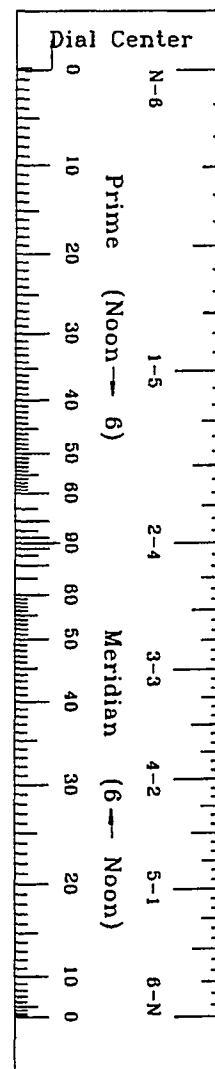
D. Verschuuren

- 1285 **Sterne und Weltraum 12/1997. Das Astrolabium von Wolfgang Abratis, blz. 1088 - 1094, met vijf afbeeldingen.** De ondertitel luidt: Het nabouwen van een oud instrument met weinig middelen en veel improvisatie.
- 1286 **Sterne und Weltraum 11/1997. Een advertentie op blz. 999 luidt:** Van 12 - 17 oktober 1998: Einführung in die grundzüge der Mathematik von Sonnenuhren. Ort: Feriensternwarte Calina. Anmeldung und Information: Hans Bodmer, Schlottenbüelstr. 9b, CH-8625 Gossau. Tel. 01/9361830 abends. Gossau ligt 10 km ten oosten van St.Gallen in Zwitserland.
- 1287 **Analema, boletín de la asociación de amigos de los relojes de sol, no 19, enero - abril 1997.**
- 1287.1 **Un nuevo reloj de horas itálicas y babilónicas con gnomon cónico per J. Moreno, 4 blz.** Een kegel met een tophoek die gelijk is aan het dubbele aantal graden, die gelden voor de plaatselijke poolhoogte en waarvan de as in het meridiaanvlak ligt geeft twee schaduwvlakken, waarvan de grenslijnen enerzijds de Italiaanse uren aangeven en anderzijds de Babylonische uren of te wel hoeveel uren daglicht hebben we al gehad en hoeveel uren daglicht hebben we nog te goed.
- 1287.2 **Relojes de sol pintados en el claustro de un monasterio italiano per Mario Arnaldi, 6 blz.** In de kruisgang van het convent van de H. Dominicus bevinden zich een paar interessante zonnewijzers, geschilderd in de zestiende eeuw en onlangs gerestaureerd door de schrijver van dit artikel. (zie ook litt.: 1224 en 1251.19.2) In deze samenvatting beweert de schrijver dat het tijdstip van de noon, op canonieke zonnewijzers en in het dagelijkse leven vooruitschoof, totdat het samenviel met het midden van de dag, het zesde uur.
- 1287.3 **Reloj de sol sobre un cilindro vertical per Jesús de la Calle, 2 blz.** De schrijver belicht een ontwerp voor het construeren van uurlijnen op een verticale cilindrische zonnewijzer met een stijl parallel aan de hemelas. De uurlijnen zijn sinusvormig en kunnen aan de hand van een kort Basic programma getekend worden.
- 1287.4 **Metodo simplificado para hallar la declinación gnomónica de un muro per L. Hidalgo, 2 blz.** Beschreven is de methode van het meten van de hoek, die de schaduw van een gnomon maakt, met de loodlijn vanuit de gnomon en met het bepalen van de lengte van de schaduw van de gnomon op de muur.
- 1287.5 **Reseñas de publicaciones, 1 blz.** Een recensie van Römische Sonnenuhren von Karlheinz Schaldach, zie ook litt.: 1256
- 1287.6 **Del cuadrante ecuatorial al declinante per M. Lombardero, 3 blz.** Van een equatoriaal kwadrant naar een declinerend kwadrant. De draaiingsas valt samen met de twaalf uurlijn en het vraagstuk wordt grafisch opgelost.
- 1287.7 **Gnomónica Vectorial (continuación) per A. de Vicente, 3 blz.** Berekening van zonnewijzers met behulp van vectoren. (zie ook litt.: 1234.6 en 1255.9)
- 1287.8 **Posiciones Geográficas de las capitales de provincia. 50** Spaanse plaatsen met hun coördinaten.
- 1288 **La busca de paper, Butlletí de la Societat Catalana de Gnomonica, Num 25 - Hivern del 1997.**

- 1288.1 **Reposició de busques per Rafael Soler i Gayà, 2 blz.** Een bekend verhaal om een stijl correct op een zonnewijzer te plaatsen, waarvan de oorsprong onbekend is.
- 1288.2 **Els Relotgens de sol més alts del mon per Josep Maria Vallhonrat, 3 blz.** De tien hoogst gelegen zonnewijzers.
- 1289 **Österreichischer Astronomischer Verein, Arbeitsgruppe Sonnenuhren - Gnomonicae Societas Austriaca, November 1997, Nr. 15.**
- 1289.1 **Rundschreiben Nr. 15.** Hierin wordt melding gemaakt dat een kleine afvaardiging een bezoek heeft gebracht aan de Grootmeester van de Gnomonica, René R.J. Rohr.
- 1289.2 **Jahrestagung der Arbeitsgruppe Sonnenuhren auf Schlosz Seggau am 10./11. Oktober 1997.** Hierin wordt een zeer korte samenvatting gegeven van alle voordrachten, ik volsta met de titel en de naam van de spreker.
- 1289.2.1 **Sonnenuhren aus der Sicht der Archäoastronomie** von Univ.-Doz.Dr. Herbert Lichtenegger, Graz. E-mail: lichteneg@ftug01.tu-graz.ac.at
- 1289.2.2 **Griechisch - Römische Sonnenuhren; Neue Exemplare und Gesichtspunkte seit dem Erscheinen des Katalogs von Gibbs.** von Kurt Locher, E-mail: locher@kzo.unizh.ch
- 1289.2.3 **Berechnung von Reflexsonnenuhren** von Dipl.-Ing. Max Stein uit Passau. Tel.: +49/851/35960.
- 1289.2.4 **Die analemmatische Sonnenuhr** von Dipl.-Ing. Karl Schwarzingen, E-mail: k.schwarzinger@tirol.com
- 1289.2.4.1 **Einleitung**
- 1289.2.4.2 **Theorie**
- 1289.2.4.3 **Geometrisches Konstruktionsprinzip**
- 1289.2.4.4 **Sonderformen der analemmatische Sonnenuhr**
- 1289.2.4.4.1 **Sonnenuhr von Parent**
- 1289.2.4.4.2 **Foster - Lambert Uhr**
- 1289.2.4.4.3 **Merhfach homogene sonnenuhr** aus J.A.F. de Rijk, Equator projektion sundials, 1986, 97,1 Journal British astronomical Association.
- 1289.2.4.4.4 **Analemmatische Sonnenuhr als Kompass.**
- 1289.2.4.4.5 **Sonnenkompass**
- 1289.2.4.4.6 **Polyanalemmatische Sonnenuhr**
- 1289.2.4.4.7 **Analemmatische Sonnenuhr mit weitgehender Kompensation der Zeitgleichung** naar F.J. de Vries, Eindhoven, NL.
- 1289.2.4.4.8 **Analemmatische Sonnenuhr durch Zentral - Projektion** naar J.A.F. de Rijk.
- 1289.2.4.5 **Woher kommt der Begriff analemmatische Sonnenuhr?**
- 1289.2.5 **Der neue Sterngarten Georgenberg am Stadrand von Wien** von Prof. Hermann Mucke, Wien, Internet: <http://members.ping.at/astbuero>.
- 1289.2.6 **Bolivien - Reise zu den höchsten Sonnenuhren der Welt und neue Sonnenuhren in Dresden** von Dr.sc.Dr.Ing. Dietmar M. Richter, Dresden, Tel: +49/351/2516918 (zie ook litt.: 1288.2)
- 1290 **The Compendium, Volume 4, Number 4, December 1997, ISSN 1074-3197, Journal of the North American Sundial Society.**
- See how the minutes slip by, when we keep our mind on our work.*
- Donald Duck, The Clock Watcher (1945)*
- 1290.1 **The Team Disney Sundial and the Florida Solar Energy Center** by Ross McCluney. De schrijver maakte deel uit van de projectgroep voor de bouw van deze zonnewijzer en geeft de gekozen oplossingen aan voor het vermijden van een diffuse schaduw op grote afstand van de schaduwgever en voor het nauwkeurig aanbrengen van de uurlijnen en uurpunten in het inwendige van de toren..
- 1290.2 **A Astronomical Instrument from Qumram (Probably used as a Sundial)** by Avraham Avitzour. Een ronde leisteek met drie cirkels voorzien van merktekens en

een gat in het midden werd in 1954 bij de plaats Qumram aan de Dode Zee gevonden. In 1993 beschreef S.J. Pfann het object als zonnewijzer. Vraagtekens blijven.

- 1290.3 Error Analysis of the Horizontal Sundial - IX by T.J. Lauroesch and J.R. Edinger, Jr.** Het laatste deel van deze uitgebreide foutanalyse. Nu wordt de fout in de tijdsaanduiding besproken voor het geval een horizontale zonnewijzer verdraaid wordt in zijn verticale as. Hoe hoger in het noorden, hoe groter de fout. Op de Noordpool geeft een graad verdraaiing een fout van 4 minuten. Door het jaar heen is in de winter de fout het grootst, 4 minuten en in de zomer het kleinst ongeveer 2 minuten voor 45° NB. Gedurende de dag is de fout het kleinst rond het middaguur.
- 1290.4 Quiz: Nicole's sunset by Fred Sawyer.** Wie van puzzels houdt vraag een copie aan Fer, of abonneert zich op het Compendium.
- 1290.5 Quiz answer: Emerson's Quest by Fred Sawyer.** Wie het antwoord wilt weten, zie 1209.4
- 1290.6 Towards A General Theory of Dialing Scales by Fred Sawyer.** Een interessant artikel, wiskundig onderbouwd, over schaalnomogrammen voor het ontwerpen van horizontale zonnewijzers. Maar ze kunnen dienen voor elke zonnewijzer op elk willekeurig gericht plat vlak.
- 1290.7 Special Offer: Equation of Time Plaque by Ron Anthony.** Voor \$ 10,- te koop een plaquette van messing (5" x 3.5") waarop de tijdvereffeningskromme. De plaquette is weerbestendig.
- 1290.8 In memoriam: Ned Nye by David Shayt.**
- 1290.9 Designing Multifaced Sundials with ZONWVLAK and Delta CAD by Warren Thom.** Meer een beschrijving hoe je met het CAD-programma moet omgaan dan met een zonnewijzer.
- 1290.10 Sundial Design Software by Harold Brandmaier.** Een vergelijking van zes computer programma's voor het ontwerpen van zonnewijzers, t.w. ZONWVLAK van Fer de Vries, SUNDIALS van Gianni Ferrari, CADRAN van Pierre Joseph Dallet, LAMONT van P.A. Lamont, SHADOWS van <http://web.fcnet.fr/frb/shadows.html>, SUNDIALS CONSTRUCTOR van The Sail-Loft. Het blijkt dat het programma van Fer de meeste mogelijkheden biedt in het platte vlak, maar (nog) niet op een willekeurig gevormd vlak.
- 1290.11 Minutes of the Annual General Meeting by Sarah Schechner Genuth.** Een jaarverslag.
- 1290.12 Letter, Notes, Email, Internet....** Een samenraapsel van berichten, bijna net zo verwarrend als internet zelf.
- 1290.13 Digital Bonus: Zonwvlak.** Toch een erkenning voor het eerste computer programma voor het tekenen van zonnewijzers.
- 1290.14 Third annual NASS Conference 1997 (11.09.97 - 14.09.97) by Harold Brandmaier.** Een vlot lopend verhaal over een uitstekende conferentie, waarbij ook een Nederlander, een Duitser en een Spanjaard aanwezig waren.
- 1291 Zonnetijdingen 06 - Zonnewijzerkring Vlaanderen vzw 1997**
- 1291.1 Vertikale zuidwijzer door J. Lyssens.** Een eenvoudig verhaal over de hoek die de stijl maakt met het verticale vlak en een tekening van een dergelijke zonnewijzer, waarin de hoeken die de uurlijnen maken met de middaglijn zijn aangegeven in hele graden.
- 1291.2 Vertikale zuidwijzers in Rupelmonde door J. Lyssens.**



- 1291.2.1 De NSW - zonnewijzer.** De beschrijving van een nieuwe verticaal geplaatste zonnewijzer bij de Nieuwe Scheldewerven in Rupelmonde. Op het horizontale vlak wordt de middagtijd van zes belangrijke zeehavens aangegeven door de schaduw van dezelfde stijl.
- 1291.2.2 Meervoudige zonnewijzer.** De kubusvormige vijfvoudige zonnewijzer op het Mercatorplein in Rupelmonde.
- 1291.2.3 Toekomst uit verleden.** Mariette Coppens hakte uit een grote staande steen van arduin een zuidwijzer, die beschermd wordt door twee rechterhanden, de hand uit het verleden raakt de hand naar de toekomst.
- 1291.3 Noordwijzer (noordwijzer op Mercatorplein in Rupelmonde) door J. Lyssens.** Een eenvoudige beschrijving van een noordwijzer met een tekening met aangegeven hoeken voor de uurlijnen.
- 1291.4 De Oughtred Zonnewijzer door R.J. Vinck.** Een goed verhaal over de toepasbaarheid van de Oughtred zonnewijzer als zonnewijzer en als meetinstrument voor de bepaling van de noordzuid lijn, voor opkomst en ondergang van de zon, de hoek van een muur met de plaatselijke meridiaan, de bezonningstijd van een muur, azimut en hoogte van de zon bepalen.
- 1291.5 Kringleven**
- 1291.5.1 Tentoonstelling zonnewijzers.** Slechts een tweedaagse zonnewijzer tentoonstelling op 23 en 24 augustus 1997 in Elversele met inhuldiging van een nieuwe zonnewijzer.
- 1291.5.2 Kessel-Lo.** Plaatsing in mei 97 van een meervoudige zonnewijzer van blauwe hardsteen, gekapt door Pieter Boudens.
- 1291.5.3 Kredietbank.** Het logo van de bank is een schitterende armillosfeer voorzien van Duitse tekst.
- 1291.6 De hond als tijdmeter door Henny Vinck-Quisenaerts, vrij naar het boek "Longitude" van Dava Sobel.** Afgezien van twee wat bizarre voorvallen waarover geschreven wordt, worden er twee serieuze oplossingen gegeven voor de plaatsbepaling op zee, het meten van de hoek van de maan met zon of sterren en dan vergelijken met tabellen van deze configuratie voor de nulmeridiaan en de uitvinding van de chronometer.
- 1291.7 Zonnewijzers in Vlaanderen door Patrick Oyen.** Een toevoeging van 37 zonnewijzers aan de Vlaamse catalogus. De informatie per zonnewijzer is zeer gering en komt soms niet verder dan de vermelding van de plaats.
- 1292 Zonnetijdingen 07 - Zonnewijzerkring Vlaanderen vzw 1997.**
- 1292.1 Tentoonstelling. Wetenschappelijke instrumenten in de XVIe eeuw, Het Spaans Hof en de Leuvense school door Jacques van Damme en Julien Lyssens.** Einde 16e eeuw werd in Madrid een stichting opgericht door de koopman Carlos de Amberes om onderdak te bieden aan armen, zieken en pelgrims. In 1988 werden de doelstellingen gewijzigd in een meer culturele richting. In 1992 werden de activiteiten van de stichting opgenomen in de doelstellingen van Madrid, culturele hoofdstad van Europa. Ter gelegenheid van het lustrum werd in 1997 een tentoonstelling gehouden met als leidraad de wetenschappelijke instrumenten van de Leuvense school, waartoe ook Mercator behoorde en het Spaanse Hof. Helaas liep de tentoonstelling slechts tot 1 februari 1998. De catalogus is te verkrijgen voor BEF 2500 bij de Vlaamse Zonnewijzerkring.
- 1292.2 Zonnewijzers op de oceaan door Ory Willy.** Een eenvoudig, doch goed verhaal van een man uit de praktijk over het plaats bepalen op zee met behulp van een sextant.
- 1292.3 NSW-zonnewijzer door Jan Kragten.** In dit artikel wordt gesteld dat de uurlijnen op het horizontale vlak, die de twaalf uurlijn aangeven voor de verschillende havenplaatsen, niet correct zijn. (zie ook litt.: 1291.2.1)
- 1292.4 De juiste tijd.** Een verhaaltje over de schrikkelseconden van 30 juni 1997.
- 1292.5 Boekbespreking door J. de Graeve. Schwarzingen Karl, dipl. Ing., Katalog der Ortsfesten Sonnenuhren in Österreich,** Uitgever: Österreichischer Astronomischer

Verein, Baumgartenstrasse 23/4, A-1140 Wien, tweede uitgave, 1993, 109p. Jan de Graeve schrijft: "Kortom, dit boek is een handige reisgids voor wie in Oostenrijk op zonnewijzerjacht wil gaan en tegelijk nog iets wil opsteken over gnomonica." (zie ook litt.: 1017; 1141.9 en 1181.5)

- 1292.6 Tentoonstelling Elversele door Henny Vinck-Quisenaeerts.** (zie ook litt.: 1291.5.1) Een tweedaagse tentoonstelling. Een verslag van de plechtigheden. Geïnaugureerd werd een nieuwe verticale zonnewijzer ontworpen door R.J.Vinck en gekapt in hardsteen door Staf van Hove. Geschonken werd ook nog een diptych zonnewijzer van Herman Ludovicus (1760-1829) uit Waasmunster, 1797 met inscriptie: "Laet of vroegh nogh tyd genoegh"

- 1292.7 Vlaamse Armillairsfeer?** door Jan de Graeve. Beschrijving van een armillairsfeer, die gekocht werd op een veiling van Christie door Jeremy Collins, beheerder van de afdeling wetenschappelijke instrumenten. Vermoedelijk van Arscenius.

- 1292.8 Berichten uit het buitenland.**

1292.8.1 Charles K. Aked neemt afscheid. Een blijk van hulde aan deze oprichter van The British Sundial Society (1986) en redacteur van het British Bulletin.

1292.8.2 Zonnewijzerkring Duitsland. 27ste Jaarvergadering in het Atlas Hotel in Weil am Rhein van 21 mei t/m 24 mei 1998. Intekenen voor 31 januari 1998.

- 1292.9 Kringleven.** Verslag van de statutaire algemene vergadering. In verband met het vele werk en de vele aanvragen voor informatie wordt gezocht naar de mogelijkheid om een vaste kracht in dienst te nemen.

1293 The British Sundial Society, Bulletin no 98.1, february 1998

- 1293.1 Editorial.** "Gnomonica is meer een terrein van nieuwe ontwikkelingen dan eenvoudigweg een terrein van historisch onderzoek, behoeften en nostalgie." zo luidde een opmerking van een BSS-lid.

- 1293.2 The Sellotape Sundial by Allen A. Mills.** (7 blz.) Een goed leesbaar verhaal over een zonnewijzer, die gebruik maakt van de richting van polarisatie van het licht, met verwijzing naar dit soort zonnewijzers van Wheatstone, (dezelfde van die elektrische brugschakeling). De schrijver geeft ook een duidelijke uitleg om een dergelijke zonnewijzer zelf te bouwen, met sellotape als basismateriaal. Het is een op de poolster gerichte polariscoop, die gebruikt maakt van het zonlicht. (Het is geen polariserende zonnewijzer, wat dat zijn zonnewijzers, die we tijdens de excursie met zijn allen bekijken.)

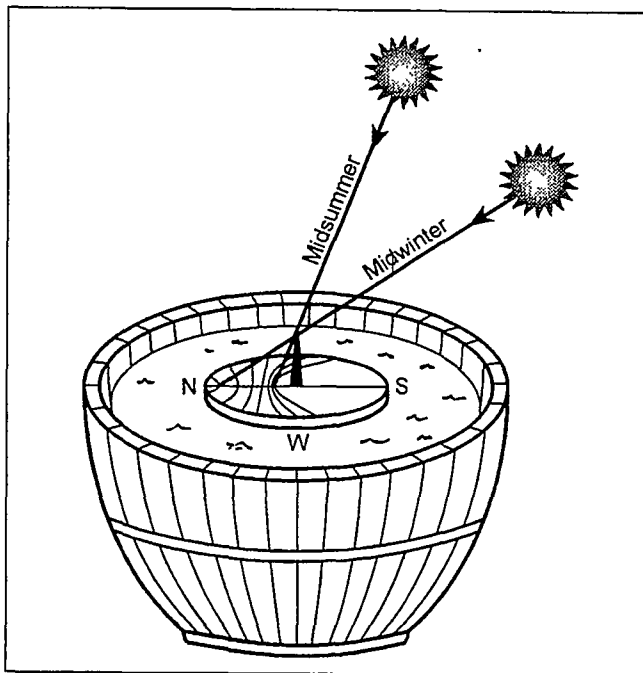
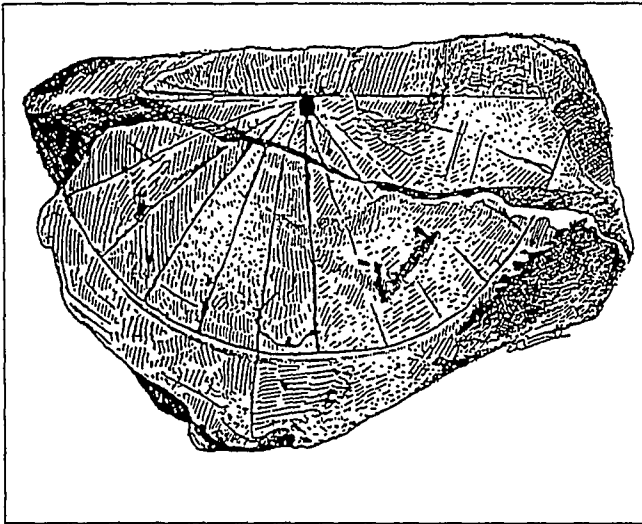


Fig.3 Possible means by which a wooden disc could be kept horizontal on a vessel at sea. (from Vebaek & Thirslund, 1992)

- 1293.3 Sun Compass based on an Artefact found at Uunartoq Fjord, SW Greenland by Margaret Folkard & John Ward.** (3 blz.) Gedurende opgravingen van 1948-1951 vond de Deen C.L. Vebaek een halfronde houten schijf met een gat in het midden en aan de rand enige inkepingen. De totale schijf zou 32 inkepingen hebben en dat is een aardige verdeling voor een windroos. Een gnomon in het midden en de schaduw daarvan zou de richting aan geven. In 1978 stelde de Zweed Dr. Curt Roslund dat er ook nog twee declinatie lijnen op deze houten schijf stonden, een voor de equinox en een voor het zomer solstitium. Dit gaf al een beter

toegerust zonnekompas. Van deze schijf maar ook van andere historische navigatie middelen zijn replica's gemaakt en meegegeven aan honderden zeilers, om zodoende hun veronderstellingen te ondersteunen door het gebruik in de praktijk



1293.4 A Cushion Sundial by Nicola Severino (Italy). (1 blz.) In de buurt van Aubigny-en-Artois (20 km ten Oosten van Arras) ontdekte men in 1895 in een sarcofaag het skelet van een oude man. Zijn hoofd rustte op een stenen zonnewijzer, voorzien van gelijke uren. Misschien ligt dit kussen nu in het museum van Istanbul.

1293.5 Dunchurch Lodge and the Heliochronometer by Graham Aldred. (2 blz.) Dit is meer een beschrijving van de tuinarchitectuur rond de eeuwwisseling in Engeland, onder aanvoering van Gibbs en Awson. De zonnewijzer werd in de

architectuur van de tuin opgenomen en niet zo maar even in de tuin gezet.

1293.6 Book Review. Bibliografia della Gnomonica door Nicola Severino. (1 blz.) Een deel van 361 pagina's en een deel van 101 pagina's. A4, in eigen beheer uitgegeven in Roccasecca, Italië, 1997. Het eerste deel bevat alle werken en artikelen uitgegeven vanaf 1500 - tot heden, in totaal 9950 titels. Het tweede deel bevat de artikelen uit tijdschriften, kranten e.d. (o.a. wordt de gehele inhoud van ons bulletin vermeld) De recensent van de BSS heeft er maar heel weinig goede woorden voor over, en vele slechte. Hij eindigt zijn recensie als volgt: "Om persoonlijke redenen wenst de recensent anoniem te blijven."

1293.7 Journal Reviews by Charles K. Aked. (2 blz.) Het betreft hier het Compendium september 1997 van de NASS zie ook litt.: 1266, ons Bulletin 97.3 van september 1997 en een artikel uit de Oxford Today over de zonnewijzers en de kalenders van het Science museum. In Oxford.

1293.8 The Poulton Hall Sundial by J. Mike Shaw. (2 blz.) Een goede beschrijving van deze zonnewijzer met een datering aan de hand van de opgegeven waarden van de tijdvereffening.

1293.9 A Golden Wedding Dial by Alan Smith. (1 blz.) Een mooie verticale declinerende zonnewijzer ontworpen t.g.v. het vijftigjarig huwelijk van de schrijver.

1293.10 Sundials painted in the Cloister of an Italian Monastery by Mario Arnaldi . (4 blz.)(zie ook litt.: 1287.2) Een interessante beschrijving en verklaringen omtrent de drie zonnewijzers, die zich bevinden in het klooster in Taggia, Italië. De bovenste zonnewijzer is eigenlijk een zonnewijzer met zowel uurlijnen voor ongelijke uren als uurlijnen voor Italiaanse uren. De onderste zonnewijzer geeft aan in "Europese" uren. Het feit dat de noon, het negende uur, verschoven is naar de middag wordt onderbouwd met enkele citaten uit de literatuur.

1293.11 Analemmatic Dial with a Fixed Gnomon by John Singleton. (1 blz.) Laat de gnomon stilstaan en teken zeven ellipsen op verschillende schaal, zodat ze elkaar raken op 2400 uur. Een aardige oplossing voor een luie gnomon.

1293.12 A 19th Century Vernacular Horizontal Sundial from Outback Australia by John Pickard. (3 blz.) Een roestige schijf, aan de omtrek rijen putjes als uurlijnen,

gevonden in het grotendeels verlaten Wilcannia, zou een zeldzame originele Australische zonnewijzer kunnen zijn. In het artikel wordt dit gegalvaniseerd stuk ijzer uitgebreid geanalyseerd, met als conclusie, het is een zonnewijzer voor een andere breedtegraad dan waar gevonden, mogelijk zelfs gemaakt in Zuid-Afrika.

1293.13 Reflecting Sundials by C.M. Lowne. (6 blz.) Een uitgebreid verhaal over zonnewijzers, waar niet de schaduw de tijd duidt, maar het licht van de zon. Behandeld worden de zuivere ringvormige, de cycloidale en de parabolische reflector. Gepoogd wordt om een lineaire tijdschaal te verkrijgen. Als laatste in de rij wordt een zonnewijzer beschreven met een cirkelvormige schaal en de reflector als een klein segment van een viermaal grotere cirkel. Het artikel eindigt met formules en constructie aanwijzingen.

1293.14 Four Meridian Lines in Rome by Nicoletta Lanciano. (3 blz.) Een eenvoudig overzicht van vier meridiaanlijnen in Rome, t.w. in de Toren der Winden (Vaticaan), op het St. Pieters plein, in de toren van Calandrelli en in het Pallazzo Taverna.

1293.15 Readers' Letters. (3 blz.)

1293.15.1 'Umkhonto we langa' again. (zie litt.:1235.3) Onze Fér de Vries geeft aan dat de door R.P.M. Holliday gevonden oplossing al in 1901 door Oudemans gepubliceerd is in zijn artikel Curva Gnomonica in het boek Archives neerlandaises des sciences exactes et naturelles. Serie II, Tome IV, Martinus Nijhoff La Haye 1901.

1293.15.2 Peter Tandy heeft een foto waarop twee heren bij een zonnewijzer staan. Hij zoekt nu de heren en de zonnewijzer.

1293.15.3 Schneider's Ultima Nonna. Een literaire aanvulling op litt.: 1269.2. De verschuiving van het negende uur naar de middag.

1293.15.4 Desert Island Disc (losure)s by John Moir. Hij geeft hier de beperking aan dat zijn origami kalender (zie litt.: 1269.14) uit een stuk slechts te maken is voor een gebied tussen 47°30' en 52°30' breedte. Wij hadden dit al van Fer gehoord.

1293.15.5 News from Yugoslavia. Milutin Tadic begint een catalogus voor zonnewijzers in Joegoslavië samen te stellen.

1293.15.6 Sundial 'Wheel' by Milutin Tadic. In 1958 gevonden in een klooster in Studenica een zonnewiel. Is het ook een zonnewijzer?

1293.16 Dial Dealings by Mike Cowham. (3 blz.) Dit is een nieuwe rubriek, die aandacht besteedt aan komende veilingen en de daar aangeboden zonnewijzers. Het is een willekeurige greep, overgenomen uit de diverse catalogi en daarin uitgebreid gedocumenteerd, zodat ik verder zal volstaan met de vermelding van de komende veilingen:

1293.16.1 Christies South Kensington. 8 april; 28 mei; 16 juli; 17 december.

1293.16.2 Sotheby's. 7 maart; 30 september.

1293.16.3 Phillips. 10 maart

1293.16.4 Bonhams. Drie veilingen per jaar van Wetenschappelijke Instrumenten.

1293.16.5 Scientific & Medical Instrument Fair. The Radisson SAS Portman Hotel, Portman Square, London W1. Zondag 26 april 10.00 - 16.00 uur; zondag 25 oktober 10.00 - 16.00 uur.

1293.17 A Plea for a New Look at Roman Portable Dials by Karlheinz Schaldach. (5 blz.) De nieuwe kijk zou zijn dat deze zonnewijzers gemaakt zijn door eenvoudige ambachtslieden naar ontwerp tekeningen van wetenschappers.

1293.18 On the Book of Dials. Een gedicht van H.V.J. Pegli, 1866, overgenomen uit een handschrift gevonden door G.W.S. Miskin in een exemplaar van "The Book of Sundials" door Mrs. Alfred Gatty, 1872, 1e druk

1293.19 Guidelines for Contributors. (1 blz.) Dit artikel spreekt voor zich, en we kunnen er altijd van leren.

A new service: the English summary.

On the January meeting the belief was expressed that an English summary could provide a real service to our foreign readers. As an experiment, each Bulletin will carry short summaries of the articles in the previous Bulletin. This has the important advantage that articles do not have to be sent to the translator as well as to the Editor, making implementation of the service quite easy; but at the cost of the summaries becoming available relatively late. Reactions are very welcome. They may be sent to the Secretary as usual (see page 0 of every bulletin) or directly to me.

R. Hooijenga, T.Brandsmastraat 42, 1964 BV Heemskerk
e-mail R.Hooijenga@rotterdam.saitrh.com

Inhoud nr. 65, januari 1998

Summary of the contents of the January 1998 Bulletin, nr. 65.

- 01 "report of the September meeting"
- 02 "New members"
- 02 "Agenda for the annual meeting" and "1997 chronicle"
- 02 "Report from the Treasury"
- 03 "Dates for the 1998 meetings" and "Astronomical data for 1998"

04 Ringzonnewijzer van Pieter van Hooghendorp, 1752 F.J. de Vries "Pieter van Hooghendorp Ring Dial"

Fer de Vries received a letter from J. van Damme, co-founder of "Zonnewijzerkring Vlaanderen", asking him to comment on the ring dial of which photocopies of photographs were included. Fer found that the inside of the ring contains few secrets. There are two patterns, one for spring and summer and one for autumn and winter. To avoid having the light ray deviate too much, one of three holes is used according to where the spot is to fall, nearer the edges or nearer the middle.

The outside of the ring bears a nomogram. Fer notices that it contains lines dividing the space between horizon and noon lines in six: these are temporal hour lines. The chart is meant for conversions between apparent and temporal time.

Another pattern shows oblique lines marked with the zodiac signs. These show which sign is currently rising above the horizon and also, by counting off six more, which is setting. These are the ascendant and descendant. Fer found this an interesting Ring and an entertaining puzzle.

08 Het zonnewijzertje van Radermacher J.T.H.C. Schepman "The Radermacher portable dial"

In Bulletin 97.2, p25, we found a description of a 1607 painting. On this portrait of Johan Radermacher we see a small portable sundial. The four-sided instrument is universally useable throughout the Northern hemisphere. In use it is tilted so as to be parallel with the polar axis. Shadows of the side's edges fall on the concave cylindrical faces.

In this follow up mr. Schepman describes a model he made, and provides a drawing complete with measurements. Date lines are not yet included, but will be in a second model, where the construction by J. Kragten will be used.

The author speculates on some Roman numerals in the painting and wonders if they indicate the date of its manufacture. Then he points out that the Radermacher (this name translates to Wheelwright) emblem bears two cartwheels, the right one of which has five spokes, the other seven. Radermacher had five sons and seven daughters...

Mr. Schepman offered a preliminary description for publication in the Yearbook of the Royal Zeeland Fellowship, but the Editors declined, rather to his surprise, on the grounds of too many details. He asks readers who would like to publish this story along with some interesting additions.

10 Martini weer als vanouds E.L.H. Roebroek "Martini tower restored"

One of the festivities in honour of the 150th birthday of the Praedinius college was the christening of the afternoon dial that was placed on Martini tower last year. Its name will be "The Martini-Praedinius Dial". Tongue in cheek, the plaque mentions the construction was done

"with obligation and honour", a homonym indistinguishable in Dutch from "with courage and honour". Five photos accompany the text.

12 *Horizontale zonnewijzer met uurlijnen 15 uit elkaar* J. Kragten

"Horizontal dial with hour lines every 15 degrees"

A sculptor accepted a commission for a special sundial. Having read somewhere that the Sun moves fifteen degrees per hour, he delineated the hour lines 'accordingly'. When his beautiful design was cast in bronze, doubt set in. After many wanderings he happened on the author, who had to disappoint him: the errors would be as much as 27 minutes.

Some solutions were discussed. Lifting the face up 38 degrees would turn it into an equatorial dial for this latitude, but it would be without sunshine for half of the year. Still, as it turned out, inclining the plane would prove to be part of the solution. A 10 degree incline brought the error down to 14.2 minutes max (and make the dial face conveniently shed rain water). Calculations showed loss of irradiation to be less than expected.

A new trick was to lift the pole style up by 6 degrees. The 14.2 minute error was then partially compensated, depending on the season. Compensation is best in summer, which is a happy coincidence. On June 21 residual errors are 2.3 minutes maximum at 16 hours-dial time, almost 6pm.

16 *Een nieuwe zonnewijzer in De Kempen* J. Kragten

"A new sundial in the land of De Kempen"

A sundial built out of Trespa, a popular proprietary building material for sidings, windowsills etc. Hour lines were machined into the face using dentist's drills, and filled with black lacquer;- ink washed away. The "horizontal" dial face is lifted up 7.5 degrees at its south side. East and west sides have a wide 22° bevel on which the hour lines are continued. A notch in the 4mm brass style indicates two birthdays and the summer solstice. How the dial will stand up to the elements remains to be seen.

17 *Een Griekse zonnewijzer in Leiden* J. Kragten

"A Greek sundial in the city of Leyden"

The author has been concerned with Greek and Roman dials for over a year. One of the items mentioned in Mrs. Gibbs's "Greek and Roman Sundials" is in the Dominion Museum of Antiquities in Leyden. The author was permitted to take measurements- using the white gloves provided. In the course of the 1½ hours allotted he felt obliged to compliment the Greek sculptor of 2000 years ago, but could also hear him grind his teeth when one hour line turned out slightly off- did the ruler move? Thanks are expressed to Mr. Halbertsma of the Museum.

18 *4 zonnewijzers in Deventer gerestaureerd en herplaatst* F.J. de Vries

"Four Deventer sundials restored and returned in place"

The four dial plates for the little Deventer cemetery tower have now been correctly delineated, and have correct latitude and declinations painted on them. The line patterns for the four plates are shown.

19 *Bierum's VI. Hooft-stuck* E.L.H. Roebroek

"(A commentary on) Henric of Bierums Sixth Chapter"

[The 1676 book by Bierum shows how flat sundials on any plane may be constructed by intersecting a parallelepiped containing the polar axis and the 24 hour half-planes (15 degrees apart) with that plane.] In the sixth chapter, Bierum invites readers to replace his writings with something better, if they can. The author undertakes just that and suggests a correction for an example of a dial with reclining west- and inclining east faces, and one the other way 'round'. Fer de Vries, in turn, calculated and plotted the lines again and offers his view on the matter: ready to be cut out and glued on the sides of the two blocks.

22 *Spiegelzonnewijzers en Schaduwzonnewijzers* A. van den Beld

"Mirror- and Shadow dials"

In this highly mathematical article the author compares two dials with linear time scales: the Thijs de Vries dial with a cycloid-shaped gnomon, and his own dial, where time is indicated by the caustic top of a cycloid-shaped reflective surface. He compares the generating equations for mirror and gnomon and proves they are related. -Then the author argues that paired with

any reflecting surface dial there exists a gnomon dial, such that the shape of the gnomon is the evolute of the mirror surface (and the mirror surface is the evolute of the gnomon shape). Both dials will then have the same time scale.

The cycloid is a special case, in that the evolute of a cycloid is another cycloid. That the time scale is linear in that case is a happy coincidence. -In closing the author points out that a circular ring reflector and a simple thin gnomon dial are similarly related: the evolute of a circle is a point.

24 *Vergelijkingen van datumlijnen op will. vlakke zonnew. (2)* A. van den Beld

"Equations of date lines for sundials on any flat surface", pt 2

[Computer programs are available that will plot almost any conceivable line on any plane, but the author feels that they do not provide insight into what is happening and why. Goniometry's inner workings are explained.]

More mathematics in this second part. Starting with equations for declination lines on manageable surfaces, the author then applies translations and rotations, ending up with a set of formulae all describing members of the family of conical sections. To the mathematically inclined, the symbols speak for themselves.

28 *Dial Hunting. Een reisverslag* H. Sassenburg

"Dial Hunting. A traveller's notebook"

The author mixes shopping and icecream breaks with his own sport, dial hunting, in a holiday compromise. He describes his experiences in England. The names of the places do not need translating, and the many photographs speak for themselves. Readers are advised to do at least Oxford and Cambridge on account of the high dial density. A browse through the stands at Portobello Rd proved successful. Next target will be Austria. The writer hopes Austrian shops will do as well as English.

32 *"Uurlijnen" op een analemmatische zonnewijzer* H. Sassenburg

" 'Hour lines' on an analemmatic sundial"

In this type of dial the gnomon is moved according to the Sun's declination. The author shows a drawing of the "hour lines" from the gnomon in the position for maximum declination to the hour points, combined with those for the minimum declination. The result is a nicely symmetrical image.

33 *Ingezonden brief plus reactie* G.L. Strang van Hees

"Readers letters and a reaction"

Mr. Kragten, in 97-3, stated that a theodolite establishes the North-South line to a precision of 0.5 degree, no better than the plumb line. Mr. Strang van Hees, on the other hand, points out that in that case the Geodetical Service would hardly buy the instrument. He then mentions that the average theodolite has an accuracy of 10 seconds of arc (0.003 degree), and a first-order instrument even 1 second of arc. Which is equivalent to half a centimeter, a kilometer distant, or 5/8" a mile off. On the other hand, the Geodetic Service uses a system where, in Utrecht, their North differs 0.2 degrees from the astronomical North.

Mr. Kragten, in his reaction, says that he mistakenly assumed the Service to be half a degree off because mr. De Rijk mentioned a half-degree difference between their results and his. Further, mr. Kragten notices that even with an intrinsic 0.003 degree accuracy, practical results could possibly still be comparable with those obtained with the plumb line method, both rendering perhaps 0.2 degrees accurate lines.

34 *Zonnewijzers in Nederland* W. Coenen

"Sundials in the Netherlands"

The whereabouts of several important (for divers reasons) pieces are described. 'Groningen 1' is back on the Verhildersum estate; its wanderings over the years are detailed here. Nice photograph. Notice also what is alledged to be the countries largest dial on The Koog, Texel island. On the initiative of mr. Gerdez, the Westerslag Beach Pavillion decided to construct it. The style is a 40 foot spar, obtained with the help of the Forest Service. The numerals are terrace tables that needed replacement anyway. The diameter is 33m.

40 *Literatuur 1265 t/m 1284 D. Verschuuren*

A new book, "Gnomonique Moderne", by Dennis Savoie, is reviewed by Fred Sawyer in The Compendium. His findings are repeated here (in Dutch).

Charles Aked, in Journal Reviews (this is going to look like ping pong) writes about our Bulletin. He thinks it is a shame that it is still a bundle of photocopied pages, incapable of showing decent photos, and having only half the text density compared to print. The import of the material justifies a better reproduction process, and with an eye to the international audience, English summaries would be in place.

While the first few points were felt to be open for debate, the last point is certainly taken. The result is what you are now reading, for better or for worse.

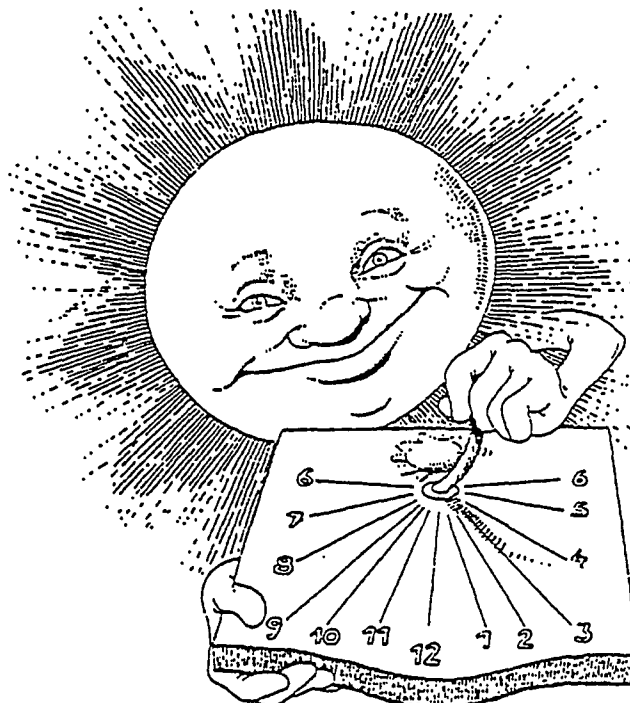
Diverse berichtjes op blz. 03 en 21. "Miscellany"

Charles Aked and Nicola Severino compiled a gnomonic bibliography to a total of some 11000 entries. Some errors were noted: work by M.J. Hagen is sometimes attributed to M.J. Hagan, and the names of Fer de Vries and Thijs de Vries are interchanged a few times. -The bibliography is available on disk for \$60.-; the Zonnewijzerkring has acquired a copy.

How doth the Globe twirl? - A recent TV documentary showed a rotating globe during the credits. It was rotating the wrong way. I called the show and asked the secretary to tell her employer that in his film the earth rotates the wrong way about. Asked the sweet girl, "Oh dear, is there a law?" Hz.

Bijlage: tabel zonsdeclinatie en tijdvereffening 1998 Th.J. de Vries

"Table: Sun's declinations and Equation of Time for 1998". The numbers should be self-explanatory.



SYMPOSIUM GENK

zaterdag 20 juni 1998

De ZONNEWIJZERKRING VLAANDEREN nodigt ons uit deel te nemen aan het internationaal zonnewijzer symposium dat zij houden op 20 juni 1998 te Genk.
Deze uitnodiging wordt door ons van harte aanvaard.

Op deze dag zullen 13 nieuwe zonnewijzers in het Molenvijverpark te Genk worden onthuld.
Deze zonnewijzers zijn gekozen uit de vele inzendingen die het gevolg waren van de internationale wedstrijd die onze Belgische vrienden in 1997 hebben uitgeschreven.
Een vertegenwoordiging van onze Kring heeft de eer gehad in de jury te hebben mogen plaatsnemen.

Wij organiseren op deze dag een busreis naar Genk met als begin- en eindpunt Eindhoven.
Vertrek te Eindhoven vindt plaats om 9:10 uur en de aankomst te Genk zal dan om ruim 10:00 uur zijn.

Het programma te Genk is in grote lijnen als volgt :

- Ontvangst met koffie
- Verwelkoming door de voorzitter van de Zonnewijzerkring Vlaanderen, de heer Julien Lyssen
- Lezing door de gastspreker Prof. Allan Mills van de universiteit te Leicester (G.B.)
- Introductie door Jan de Graeve, coördinator van het project "Zonnewijzerpark".
- Voorstelling van de zonnewijzers door de geselecteerde ontwerpers.
- Lunch.
- Wandeling langs het planetenpad naar het nieuwe Zonnewijzerpark.

Er is volop gelegenheid tot het stellen van vragen aan de aanwezige ontwerpers van de zonnewijzers.

Om circa 16:30 uur vertrekken wij weer uit Genk en komen dan circa 17:30 uur weer in Eindhoven.

U kunt aan deze dag deelnemen door onderstaande inschrijvingsstrook in te sturen.

Ondergetekende

naam :

adres :

woonplaats :

neemt met/zonder partner deel aan het symposium te Genk.

De bijdrage á f 48.- resp. f 96.- zal overgemaakt worden op
giro 518837 van De Zonnewijzerkring te Roden.

Formulier vóór 15 mei 1998 in te zenden naar
F.J. de Vries
Van Gorkumlaan 39
5641 WN Eindhoven.

