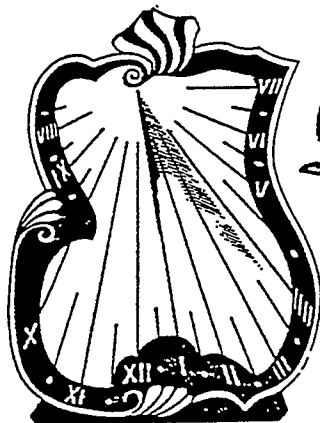




De Zonnewijzerkring

voor belangstellenden in de gnomonica

BULLETIN 97.3

I N H O U D

nr. 64, september 1997

01 Verslag van de zomer excursie d.d. 21 juni 1997.	W. Coenen
02 Mutaties ledenlijst.	Secretariaat
02 Rariteiten.	Secretariaat
03 Queens' College Sundial. (Overgenomen uit BSS 97.2)	C.K. Aked
05 Isoklien of niet, dat is de kwestie.	R.Sanders
09 De polaire zonnewijzer met rechte uur- en datumlijnen.	P. Oyen
14 Das Zeitmonument, Wennigsen.	E. Pollähne
21 Der parallaktische Winkel.	A. Zenkert
23 Vergelijkingen van datumlijnen op will. vlakke zonnew.	A. van den Beld
30 Kegel-zonnewijzer met It. en Bab. uurlijnen.	F.J. de Vries
32 Bifilaire zonnewijzer met cilindrische 'draden'.	F.J. de Vries
34 Nauwkeurigheid van noord-zuid-lijn bepalingen.	J. Kragten
40 De tijdvereffening, vergelijking van diverse tabellen.	J. Kragten
43 Zonnewijzers in Nederland.	W. Coenen
47 Literatuur 1244 t/m 1264.	D. Verschuuren
Diverse berichtjes op blz. 08, 22 en 46.	
Bijlage : nieuwe folder van De Zonnewijzerkring.	

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

EXCURSIE dd 21 juni 1997

Vanaf 9.45 uur liep de vernieuwde stationsrestaurant in Eindhoven langzaam vol met enthousiaste zonnewijzervrienden. Het weerzien en de hernieuwde kennismaking gebeurde onder het genot van een kopje koffie met appelgebak.

Om 10.35 uur vertrokken we met de bus richting Weert. Na een half uurtje arriveerden wij bij de eerste zonnewijzer op het adres Tromplaan 130, waar de kleurige zonnewijzer aan de zijgevel (Doormanstraat) bewonderd werd. De bewoners, de heer en mevrouw Van de Zande, gaven uitleg over het ontstaan (1989) van deze zonnewijzer, over de uitbeelding van de seizoenen en van hun persoonlijke symboliek, die deze zonnewijzer zo fraai doet zijn. Zelfs een klein regenbuitje kon geen afbreuk doen aan de belangstelling van de excursisten.

Om 11.45 uur arriveerden wij bij het Minderbroederklooster, Op de Biest. Een grote dubbele zonnewijzer, een iets westelijk afwijkende zuidwijzer, gedateerd 1810 en om de hoek een westwijzer. Opmerkelijk was, dat de zuidwijzer romeinse cijfers heeft en de westwijzer arabische cijfers. Toch wijzen de beide zonnewijzers de ware zonnetijd aan.

Op de rijk begroeide binnenplaats was nog een derde zonnewijzer op de naar het oosten gerichte muur. Een ronde, kale oostwijzer die alleen maar van 8 tot 11 uur beschenen wordt en de rest van de dag vrijaf heeft.

Het interieur van de kloostergangen en van de kerk, die voor gebruik was ingekort tot kapel, kreeg veel belangstelling. Ook de leestafel bij de uitgang bleek voor de excursisten heel wat interessants te bevatten.

Om 12.30 stapten wij op de markt van Weert weer uit de bus om op de hoek van de Markt en de Maasstraat een tweeledige zonnewijzer te bekijken. Het bovenste gedeelte voor de tijdaanwijzing en het onderste gedeelte voor de datum.

De juistheid van de stand van de nieuw aangebrachte stijl en gnomon werd sterk betwijfeld, hetgeen onvermijdelijk leidde tot discussies over mogelijke oplossingen. Dat alles speelde zich af op de hoek van de straat tussen de marktkramen.

Nadat Eugene Roebroek ons in de bus verslag had gedaan over de doop van zijn vorig jaar geplaatste zonnewijzer op de trans van de Martinatoren in Groningen, werd de lunch ons voorgeschiedeld in "De Hoijsse Hoeve" in Lierop.

Na de lunch hervonden we onszelf in de natuurlijke omgeving van "Lux et Terra" waar veel te zien was in en om de zonnetempel van Lucien van der Eerden. Aan de buitenkant van deze, volgens de maker nog onvoltooide, tempel zaten twee zonnewijzers waarvan de kleinste een zuivere zuidwijzer is.

In deze weldadige sfeer was het niet verwonderlijk, dat iedereen in bewondering was voor, en in gesprek geraakte met, de daar werkende beeldhouwers. Het afscheid nemen van deze mooie plek bleek voor velen moeilijk te zijn. Voor een vergeten fototoestel moesten we nog langs "De Hoijsse Hoeve" rijden voor dat we in Asten bij het College Asten-Someren aankwamen. De grote zonnewijzer met de ingebouwde klok oogstte veel bewondering. In de aula genoten wij van een drankje.

De excursie werd besloten met een bezoek aan het astronomische uurwerk in de kerk van Asten. Om precies 5.00 (17) uur waren we met oog en oor getuige van het klokke- en het poppenspel. Tegen 18.00 uur namen we uitgebreid afscheid van elkaar bij het station in Eindhoven. Wij kunnen terugzien op een zeer geslaagde excursiedag 1997, die, ondanks de pessimistische weersvoorspelling, toch nog rijkelijk door de zon was beschenen.

Mutaties ledenlijst. (tot 5 augustus 1997)

Opgezegd:

J. Cueppens, Zomergem, België
J. Grimmus, Groningen.

Nieuw lid:

Mw.F.W. Poelstra-Veenstra, Duinstraat 14, 9765 BD Paterswolde.

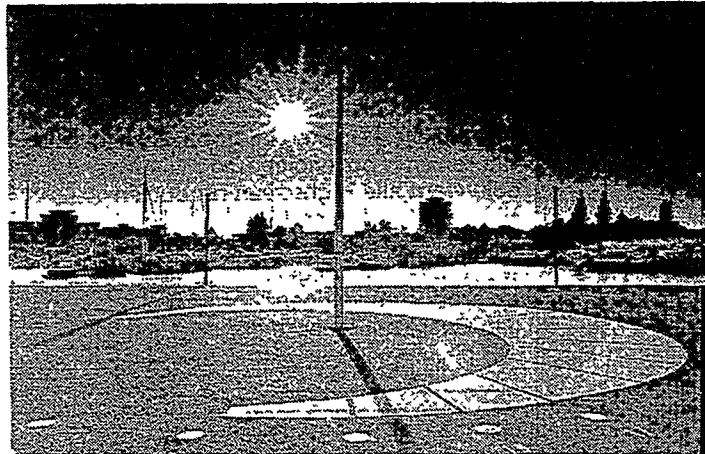
Wijziging:

W.P. Piebenga, Alteveerseelaan 2,	6881 AV Velp,	026-3628302
J.A. Winter, Oostsingel 50,	2612 HC Delft	
R.J. Douwenga, Ranonkelstraat 249,	2565 BE Den Haag,	070-4277311
H.L. Piebenga, Ambachtsweg 37,	3899 AM Zeewolde,	036-5219170
(Authentic Models)		

Rariteiten.

In Zaandam is op het plein vóór het flatgebouw 'Hogerwal' aan de Badhuisweg (op Het Eiland in de Voorzaan) een grote horizontale zonnewijzer gemaakt met een onwrikbaar vast gezette verticale mast als schaduwgever.

In de krant heeft al gestaan dat de aanwijzing niet goed is en de secretaris van De Zonnewijzerkring meent dat de paal scheef moet staan.....



En de winkelketen Blokker biedt een armillosfeer aan met de urenring verticaal en noord zuid gericht.....



In going through the miscellanea of my correspondence recently, I came across some details sent to me by the late Dr. Marinus Hagen in respect of the Queens' College Sundial, Cambridge, and thought they might be of interest also to BSS members.

First of all a letter sent by Andrew Somerville to the Bursar of Queens' College, printed here in full, will set the scene:

The Bursar
Queens' College
Cambridge

9 November, 1986

Dear Sir

Queens' College Sundial

In the booklet by G. C. Shephard describing the Queens' College sundial, he says (p.10) that the column headed "Longitudo" gives the right ascension of the sun, but that the designer has made an error and a correction is necessary. This statement has been repeated in other books (see Rohr - annotation by Hagen) and the suggestion has even been made that the figures on the dial should be corrected when it is next repainted.

I belong to the Dutch Sundial Society (De Zonnewijzerkring) and Dr. M. J. Hagen, until recently the secretary, has pointed out to me that if the term "Longitudo" is interpreted as meaning the length of the day, then the figures are correct as they appear and no correction is necessary. If they were truly Right Ascensions, which in any case is *not* the same as longitude, they would run from 0-12 and 12-24 in two columns and would not be limited to 8-16, as appears on the dial.

It is quite common for the length of the day to be marked on sundials, especially on the Continent, and more so than Right Ascension, so I am sure he is right on this point. He is too modest to write to you himself, claiming that his English is not good enough (which is not true!) and that he would "sound like a Dutch schoolmaster!", but I thought you would like to have the point drawn to your attention, especially if there is any question of altering the figures when the dial is repainted. After all, it is one of the finest dials of its type in the world and it is a pity for its designer to be misrepresented.

Yours sincerely,

Dr. A. R. Somerville, F.S.A Scot.

The Bursar of Queens' College replied to Andrew Somerville's letter as follows:

12 November 1986

Dear Dr. Somerville,

Queens' College Sundial

Thank you for your most interesting letter of 9 November. The history of the sundial and its design is a pet project of mine as I was intrigued to receive your suggestion* on the meaning of the "longitudo" column.

I am currently under pressure to produce a new booklet on the sundial at a more popular level- appropriate, say, to

the visiting tourists, who find Shephard's booklet too formal. If I ever get round to this, I shall certainly include your description of the longitudo column. It sounds much more convincing to me.

You may wish to know that we have produced a computer plot of what the sundial ought to look like it is were entirely accurately drawn. This plot confirms Shephard's supposition that the unlabelled black lines spreading out from the centre of the horizon line are indeed close approximations to subdivision of the day into "temporary hours" rather than mean hours.

Yours sincerely,

Dr. R. D. H. Walker

* Here Andrew Somerville wrote "Not mine - yours" because he sent a copy of this to Dr. Hagen, who wrote "Note of Andrew in his letter to me". There is a note also in Dutch which I cannot interpret.

There were other matters discussed in this letter, and Dr. Hagen included a copy of M. M. Scarr's pamphlet which was sold at the Porters' Lodge of Queens' College, Cambridge. Here are some of the comments made by him:

In the pamphlet there is a printer's error: page 6 - Longitudino should read LONGITUDO, as it is painted on the dial.

There was an error on page 51 of the Bulletin, in the note, *Quantitor dia* should read: *Quantitas die/noctis* (plural - *dierum/noctium*).

I have seen several dials on the Continent of Europe with these annotations and in the books of Rohr *Die Sonnenuhr* and *Les Cadrans Solaires* you can find them eg:

Page 98, Fig. 100, Peter Anich (many dials by him); page 114, Fig. 199 - Table; page 115 Sebastian Munster - *Quantitas dierum atone noctium*, page 184, Fig. 289, 1792 Table. Page 205 Groningen, 1731. On the left side vertical: Opgank = ortus. Near the column a banderole with "De Lengthe der Dagan" = Length of Day. On the right side, horizontal: Ondergank - occasus.

In the book *The Ivory Sundials of Nuremberg* by Penelope Gouk, there are also many sundials inscribed with the length of the day and the night: page 19, Fig. 16e.a.

In a personal letter to me dated 26th May 1995, Dr. Hagen wrote about his first visit to the Old Court of Queens' College, stating:

"So, at my first visit to the Old Court of Queen's College I could not agree with the explanation of Mr. Shephard in his pamphlet: Longitudo is not the same as Right Ascension; we have not to add or subtract with 180; there is no confusion between vernal and autumn points. The numbers 120 etc. are not in degrees, but I think the painter (of the dial) has forgotten the interpunction (point between figures); we have to read 12.0 as in the Moontable and so we have in the column Longitudo the length 8.0 hours, 9.0 hours, etc; and at the end, in summer 16.0 hours.

(Right Ascension is the distance at the equator, Longitudo is the distance on the ecliptic).

It is curious that Cousins also gives the notation of Shephard, with the Right Ascension, and Rohr in his books

as well, and Rohr regrets the 'fault' had not been corrected at the restoration ... Sorry.

In 1985 I wrote my annotations to Andrew Somerville and I asked him to intervene in this matter with the Bursar of Queens' Collège. I thought Andrew would have a better reception than a simple tourist from Holland.

Yet all people are unanimous. This dial is one the most beautiful sundials in the world! - And I was happy with the correct meaning of 'Longitudo'.

Chris Daniel has published in *Clocks* of November 1989 an article about a big sundial in Hesketh Park, Dartford. There are 11 day curves. These are not for the beginning of the signs but they are also curves of the days with a length in whole hours, with numbers 8 to 16, the numbers of the 'longitudo dierum'. In the next issue of *Clocks*, Chris made a correction.

Now I have found another dial with curves for the length of the days: Merton College Chapel, Oxford, described by you (Charles Aked) in BSS Bulletin 93.2 page 40. You write: "R. T. Gunter could not explain the dial". Nevertheless his namesake Edmund Gunter has pointed out the construction of these lines in his book *Use of the Sector*, etc., published 1624. On pages 159-161 - 'Parallels of the length of the day'. The dial at Merton College was constructed in 1629, so says the postcard on sale at the College. And Edmund did not use a computer ...

The lines numbered 1 to 5 are not declination lines but hour lines for the Horae Ab Ortu, the Babylonian hours. The text on the postcard is totally wrong: Declination lines are not used for the construction of hour lines, it is the other way round. If we construct the curves for the length of the day, we can easily profit from it to draw the Babylonian hour lines by connecting the crossings, but this is not the purpose of the longitudo curves.

I have discussed these matters with our Secretary of the Dutch Society, Fer de Vries and he has supplied me with a diagram produced on a computer and I send you a copy.

At our visit during the Oxford BSS Conference, it was raining, but early in the morning, next day, I took some nice pictures of this 'obscure' dial.

And now I will end with the words of Denis Schneider on page 51: Bravo for the BSS and its Bulletin, and in my own words: Bravo for the Editor.

Best wishes from
Marinus J. Hagen

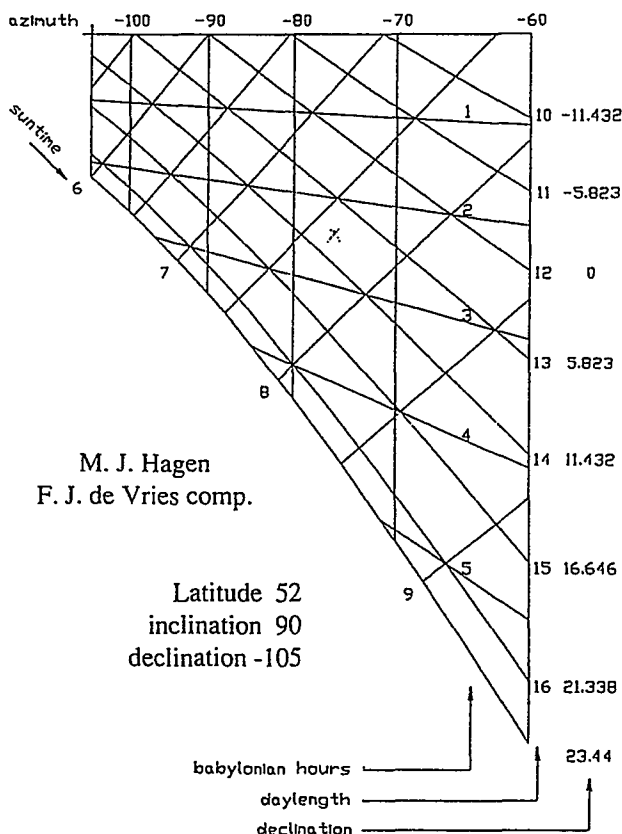
* * * * *

The preceding indicates the acuteness of Dr. Hagen in spotting errors in those things which most of us take for granted. As the writer of the article on the Merton College Chapel sundial, I must admit to being less than critical in the interpretation of the dial markings, the power of the printed description in appearing authoritative is overwhelming. Experience should have made me more careful of the work of others, it is essential to look at the subject in critical detail as Dr. Hagen habitually did, and not take anything as gospel until proven. In my own defence it must be said that the article was prepared when the person who had volunteered to do so had not submitted anything after more then three years. So if anyone goes back to the Merton College Chapel sundial article, the points made by Dr. Hagen need to be taken into account, perhaps it would be best to insert a copy of the relevant part of this present text with the article in Bulletin 93.2, page 40; together with Mr. de Vries computer generated diagram.

* * * * *

CONCLUSION

Dr. Hagen did not wish the material here to be published as a letter in the BSS Bulletin, I suppose that being such a modest man, he did not care for the fulsome praise (though well-deserved) in Andrew Somerville's letter to the Bursar of Queens' College. So the material has been brought together to form this short article so that his findings on the Cambridge Moon Dial are recorded for posterity. I have not noted these corrigenda published elsewhere, and in view of the great number of Scarr's pamphlet sold over the years, it is important to keep these corrections in mind against the next restoration of the Moon Dial so that the proposals to make corrections to the dial are not carried out where none are required. I only wish that I had been aware of Dr. Hagen's comments when I wrote the article published in BSS Bulletin 94.3. pp. 2-6, however this was written long after the BSS Conference in Queens' College in September 1991. Nevertheless, on checking my account, I see that I have allocated the duration of the daylight hours between sunrise and sunset to the "Longitudo" indications and the time of the sun's rising against the "Ortus Solis", although I failed to notice that the hour and minute figures of the longitudo scale were not separated by a dot, not surprising since the dial was showing signs of deterioration as long ago as 1991. Personally I hope a more competent painter is employed for any future restorations.



The Merton College, Oxford, Sundial.

ISOKLIEN OF NIET, DAT IS DE KWESTIE

R. Sanders

De isokline zonnewijzer

In 1989 introduceerden we de *isokline zonnewijzer* (J. Roy. Astron. Soc. Can. 83, No.3, 1989, 145).

Deze bestaat uit een planparallele plaat die, in het equatoriale vlak geplaatst, schaduwen werpt op een tijdschaal in het polaire vlak (fig. 1).

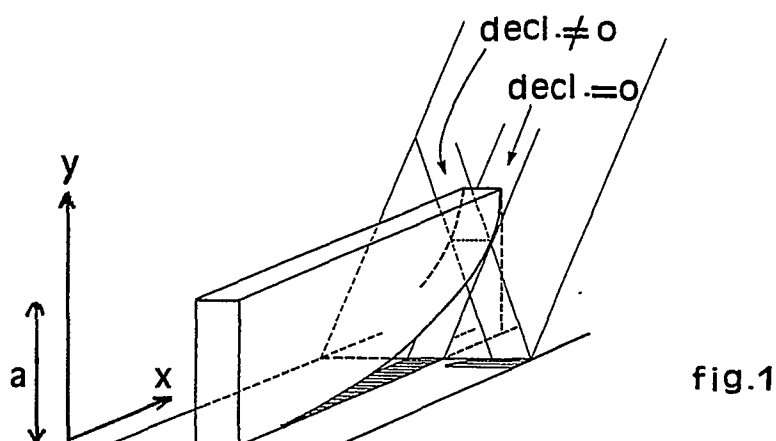


fig.1

De eis dat de tijdschaal lineair moet zijn, leidde tot de differentiaalvergelijking van Clairaut. De vorm van de rand van de schaduwgever bleek een particuliere oplossing van deze vergelijking te zijn, die geschreven kan worden als

$$x = \sqrt{y(a-y)} + a \cdot \arcsin \sqrt{y/a} \quad (1)$$

De zonnestralen die langs de rand scheren en zo de schaduw vormen, bleken overeen te komen met de algemene oplossing. Omdat dit rechten zijn, vormen ze bovendien de isokline lijnen (die gedefinieerd zijn als de lijnen die worden verkregen indien punten waar de verschillende oplossingen dezelfde helling hebben, met elkaar worden verbonden).

Daarom noemden we het instrument een isokline zonnewijzer.

Een zonnewijzer van dezelfde vorm was al in 1980 gevonden door Th. J. de Vries, die in Bulletin 6, 205 op geheel andere wijze tot zijn resultaat kwam; in Bulletin 96.2.29 laat A. van der Hoeven nog eens zien hoe een dergelijke vorm wiskundig kan worden beschreven.

De isokline zonnewijzer werkt het best als de schaduw zich onder de schaduwgever bevindt. Dit is automatisch het geval als de zon zich in het equatorvlak beweegt en dus de declinatie nul is. We noemen dit de *equatorial mode*.

Als de declinatie van nul verschilt, kan de zonnewijzer in het vlak van de zon worden gedraaid. Bij deze *non equatorial mode* moet enigszins tegemoet worden gekomen aan de eis dat de tijdschaal lineair is.

Om dit laatste probleem uit de wereld te helpen, bedachten we de *gemodificeerde isokline zonnewijzer* (J. Roy. Astron. Soc. Can. 84, No.2, 1990, 116). Hierbij kon worden aangetoond dat de bekende hoepelzonnewijzer een bijzonder geval is van het gemodificeerde model (met inderdaad weer een lineaire tijdschaal).

Los van dit alles doet zich de vraag voor of er meer isokline zonnewijzers bestaan.

In Bulletin 98.1.15 beschrijft A. van der Hoeven een zonnewijzer met lineaire tijdschaal, die volgens de auteur daarom isoklien genoemd moet worden.

Hier lijkt sprake van een ongeoorloofde omkering. Als een isokline zonnewijzer een lineaire tijdschaal heeft, hoeft dit niet te betekenen dat een wijzer met een dergelijke schaal ook isoklien is.

In het onderstaande gaan we daar nader op in en laten we zien dat de opmerking toch geoorloofd is.

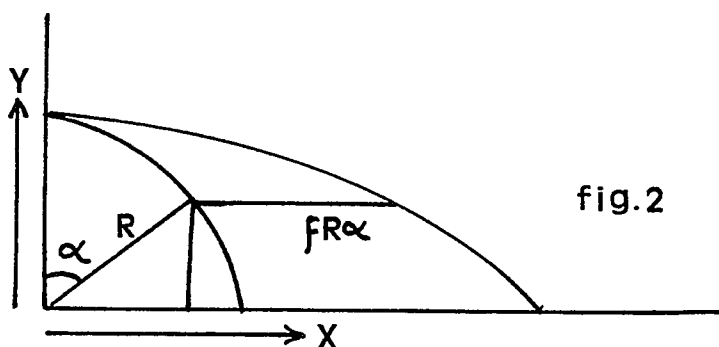
De zonnewijzer van Van der Hoeven

De zonnewijzer bestaat uit een schijf die zich in het equatoriaalvlak bevindt en met de vlakke kant op het polaire vlak rust, bij de isokline zonnewijzer rust de bolle kant hier juist op. De schaduw die de schijf op dit polaire vlak werpt, is af te lezen op een lineaire schaal.

De vorm van de schijf is een cycloïde (fig. 2) en wordt bepaald door

$$x = R(\sin\alpha + f\alpha), \quad y = R \cdot \cos\alpha,$$

waarin f een willekeurige factor voorstelt.



Door eliminatie van α vinden we

$$x = \sqrt{R^2 - y^2} + fR \cdot \arcsin(\sqrt{R^2 - y^2} / R) \quad (2)$$

Om deze vorm te vergelijken met die van de isokline zonnewijzer spiegelen we deze functie t.o.v. de x -as en passen daarna een verplaatsing over een afstand R langs de y -as toe (dan gaan beide krommen door $(0,0)$ en zijn hol naar boven). Dit betekent dat y in (2) moet worden vervangen door $-y + R$, wat oplevert:

$$x = \sqrt{y(2R - y)} + fR \cdot \arcsin(\sqrt{y(2R - y)}/R)$$

Met $R = a/2$ gaat de formule al enigszins op (1) lijken, namelijk

$$x = \sqrt{y(a-y)} + f(a/2) \arcsin\{2\sqrt{y(a-y)}/a\} \quad (3)$$

Stel nu $\sin\beta = \sqrt{y/a}$, dan is $\cos\beta = \sqrt{(a-y)/a}$ en

$$\arcsin\{2\sqrt{y(a-y)}/a\} = \arcsin(2\sin\beta\cos\beta) = \arcsin(\sin 2\beta) = 2\beta = 2 \arcsin\sqrt{y/a},$$

zodat (3) overgaat in

$$x = \sqrt{y(a-y)} + fa \cdot \arcsin\sqrt{y/a}$$

Dit is identiek aan (1) voor $f = 1$.

De vorm van de isokline zonnewijzer is dus evenals die van de zonnewijzer van Van der Hoeven een cycloïde. De laatste mag dus met recht ook isoklien genoemd worden.

De substitutie $R = a/2$ wil zeggen dat de kromme van Van der Hoeven zich uitstrekt over y -waarden van 0 tot $a/2$. Bij de isokline zonnewijzer loopt dit van 0 tot a .

In fig. 3 is aangegeven hoe men zich het ontstaan van de krommen met het bekende beeld van het rollende fietswiel kan voorstellen.

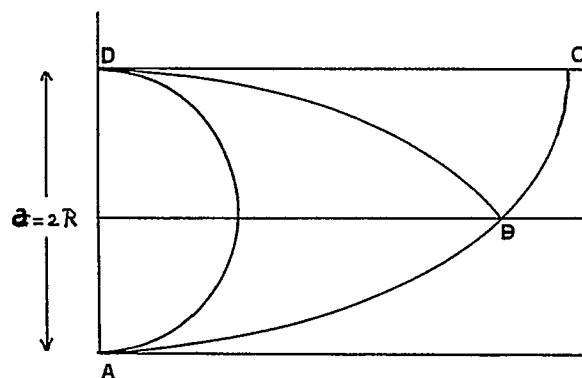


fig.3

Als het wiel met het ventiel in A zich afrolt langs $y = a$, dan ontstaat de isokline vorm ABC. Bevindt zich het ventiel in D, dan ontstaat na afrollen langs de x -as de kromme DB van Van der Hoeven voor $f = 1$.

Combinatie

De isokline zonnwijzer wijst als hij zich in het equatorvlak bevindt, het best aan als de declinatie nul is. Bij een van nul verschillende declinatie is de aanwijzing iets minder goed (tenzij de schaduwgever in het vlak van de zon wordt gedraaid). Bij de wijzer van Van der Hoeven is het juist andersom. Die werkt bij een declinatie nul zelfs in het geheel niet. Dit betekent dat beide zonnwijzers elkaar goed zouden kunnen aanvullen. Men kan bijvoorbeeld denken aan een constellatie waarbij de wijzer van Van der Hoeven op de isokline zonnwijzer wordt gemonteerd (fig.4, dubbele uitvoering). De tijdschaal van de bovenste zou dan, bij geschikt gekozen dimensies, op de onderste kunnen worden aangebracht.

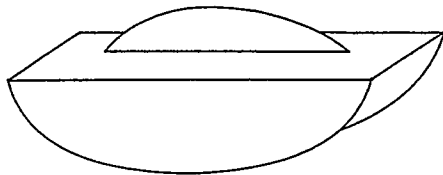


fig.4

Het gemakkelijkst is het echter slechts één schaduwgever in de vorm van een cycloïde te gebruiken: *op zijn bolle kant gezet is dit de isokline zonnwijzer, op zijn vlakke kant geplaatst werkt de bovenste helft als de zonnwijzer van Van der Hoeven.*

—————“—————

Commission des Cadrans Solaires.

Op 13 december 1972 is de 'Commission des cadrans solaires' van de 'Société astronomique de France' officieel opgericht en dit jaar vieren zij dan ook hun 25 jarig bestaan.

Wij feliciteren hen van harte met dit heugelijke feit.

Ter ere hiervan wordt in Parijs op 18 en 19 oktober a.s. een gnomonisch weekend gehouden, waar niet alleen hun leden, maar alle gnomonisten welkom zijn. Eind september ontvangen wij het definitieve programma.

Uiteraard zal de voertaal Frans zijn.

4 zonnwijzers te Deventer.

De 4 zonnwijzers aan het torentje bij de begraafplaats in Deventer zijn tijdelijk verwijderd en worden opgeknapt.

Er is met onze kring overleg geweest om na de opknapbeurt de zonnwijzers op de juiste plaats terug te brengen.

Tevens is het de bedoeling om enkele foutjes in de belijning te herstellen.

Fleurig '97.

Op deze tuinbeurs te Ede heeft de firma Figuur Deco uit Geldrop een (tijdelijke) zonnwijzer gebouwd, die voor Nederland als de grootste horizontale zonnwijzer moet gelden. De stijl is weliswaar korter dan in Wijchen, maar die is eigenlijk veel te lang. De uurlijnschaal in Ede is met 30 meter gelijk aan die in Hoogeveen, maar daar is de schaduwgever slechts 1m50.

De combinatie in Ede wint het dus toch als grootste horizontale zonnwijzer in Nederland.

De polaire zonnewijzer met rechte uur- en datumlijnen

De uur- en datumlijnen lopen respectievelijk evenwijdig.

1. Geschiedenis

Voor zo ver ik weet, is dit type zonnewijzer nog nergens beschreven, behalve in een artikel van de Heer Bits dat verschenen is in het bulletin van "De Zonnewijzerkring" in Nederland. Zie bulletin XIV blz. 698 tot 705 van september 1982. In de uiteenzetting van de Heer Bits werd een combinatie van een sinusvormige stijl met rechte evenwijdige datumlijnen berekend. Dit was echter incorrect. Om rechte evenwijdige datumlijnen te bekomen, moet de vorm van de stijl een andere vorm hebben. In de hierna volgende benadering wordt de definitieve vorm van de stijl bepaald.

Opmerking:

Er bestaat nog een ander type zonnewijzer dat ook rechte uur- en datumlijnen heeft, namelijk de kruisdraadzonnewijzer waarvan een van de draden gebogen is. Dit type bestaat reeds langer en is eenvoudiger af te lezen dan de hierna beschreven zonnewijzers in (2.2) en (2.3).

2. Principe

2.1. Polaire zonnewijzer met gnomon loodrecht op het tafereel

Deze meest voorkomende polaire zonnewijzer bestaat uit een tafereel dat evenwijdig staat aan de poolas van de aarde. De hoek tussen het tafereel en de horizontale is gelijk aan de **breedteligging**. De gnomon staat loodrecht op dit vlak. Het tafereel heeft geen declinatie. (De 12h lijn loopt door de basis van de gnomon.)

De schaduw van het bovenste punt van de gnomon dient voor de aflezing van het instrument.

De basisformules zijn:

Formule 1 : $X = g \cdot \tan t$

Formule 2 : $Y = g \cdot \tan \delta / \cos t$

Zie ook fig. 1.

Hierin is :

g = hoogte van de gnomon

t = uurhoek van de zon

δ = declinatie van de zon

X = absis (afstand van de schaduw van het bovenste punt van de gnomon naar de 12h lijn)

Y = ordinaat (afstand van de schaduw van het bovenste punt van de gnomon naar de datumlijn voor 21 maart)

Met de X/Y coördinaten kunnen we nu alle uur- en datumlijnen bepalen. Uit de 2 basisformules worden de hoofdeigenschappen van de zonnewijzer bepaald:

1. De uurlijnen lopen parallel. (Bij formule 1 wordt de afstand X alleen bepaald door g en t .)
2. De 12h lijn loopt door de basis van de gnomon. (Bij formule 1 is $X = 0$ wanneer $t = 0$)
3. De datumlijn voor 21 maart is een rechte lijn en loopt van west naar oost door de basis van de gnomon. (Bij formule 2 is $Y = 0$ wanneer declinatie = 0)
4. De datumlijnen voor andere dagen zijn gebogen. De buiging wordt groter wanneer de declinatie groter wordt.

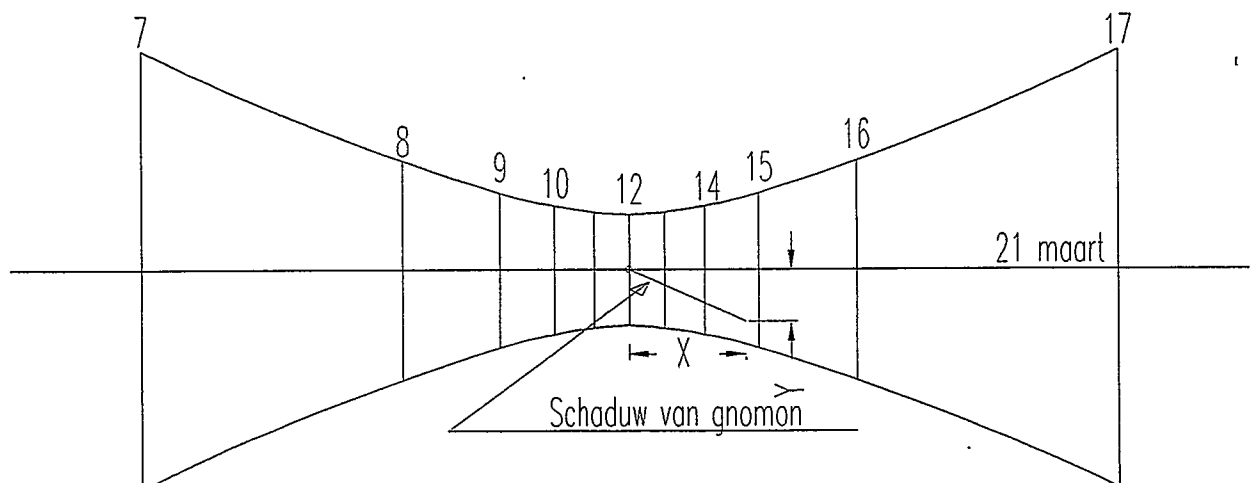


Fig. 1

2.2. Polaire zonnewijzer met rechte uur- en datumlijnen en in lengte aanpasbare gnomon.

Bij de hiervoor beschreven zonnewijzer lopen de datumlijnen gebogen. Indien we een gnomon zouden hebben die in lengte inschuifbaar zou zijn volgens de cos van de uurhoek, kunnen de datumlijnen recht worden.

We kunnen dit op de volgende manier aantonen:

Wanneer we in formule 2, g vervangen door $g \cdot \cos t$, (Elke andere uurhoek geeft een andere lengte van g) dan krijgen we de volgende vereenvoudiging:

$$Y = g \cdot \cos t \cdot \tan \delta / \cos t = g \cdot \tan \delta$$

Y hangt dus alleen nog maar af van de declinatie, daarom zijn de datumlijnen evenwijdig.

Hoe gebruiken we nu deze zonnewijzer?

Bij 12h zonnetijd schuiven we de gnomon volledig uit, het uiteinde van de gnomonschaduw valt op de 12h lijn en duidt tevens de datum aan bij een overeenstemmende datumlijn. Op andere tijdstippen van de dag, schuift men de gnomon in tot het uiteinde van de gnomonschaduw bij dezelfde datumlijn valt als bij 12h. Nu kan het uur afgelezen worden. De uurlijnen van deze zonnewijzer hebben andere posities dan bij de standaard polaire zonnewijzer en kunnen berekend worden met de aangepaste formule 1. $X = g \cdot \tan t \cdot \cos t = g \cdot \sin t$

De basisformules voor dit type zonnewijzer zijn dus:

Formule 3 : $X = g \cdot \sin t$

Formule 4 : $Y = g \cdot \tan \delta$

Zie ook fig. 2.

De totale breedte van de zonnewijzer is niet meer dan:

$2 \cdot g \cdot \sin 90^\circ = 2$ keer de hoogte van de stijl. Dit type zonnewijzer heeft dus een compacte bouw.

Bij de standaard polaire zonnewijzer, waarbij de uurlijnen lopen van 5 tot 17h is de breedte $2 \cdot g \cdot \tan t$. Dit komt overeen met meer dan 7,5 keer de hoogte van de stijl !!!

Een nadeel van deze zonnewijzer is dat hij niet kan gebruikt worden wanneer de schaduw van de gnomon dicht bij de 21 maart datumlijn valt. Daarom beschouwen we dit type instrument alleen als hulpmiddel om tot de uiteindelijke polaire zonnewijzer te komen die hierna beschreven wordt in (2.3.).

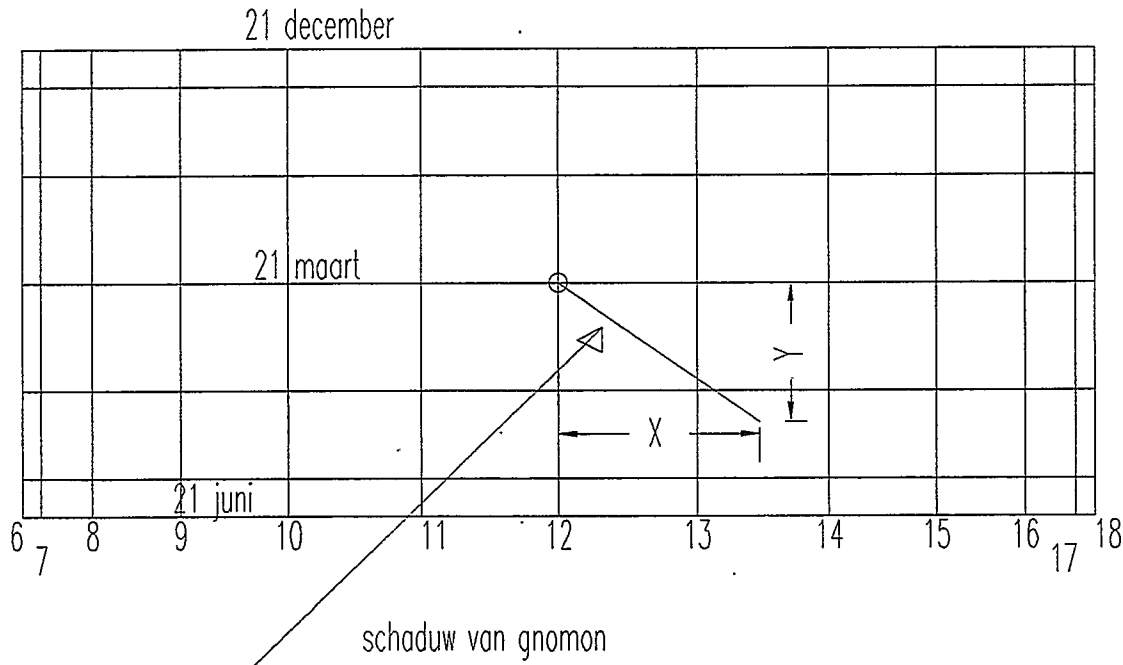


Fig. 2

2.3. Polaire zonnewijzer met rechte uur- en datumlijnen en cycloïdevormige stijl

Zie fig. 3 en 4.

Om de moeilijke constructie van de uitschuifbare gnomon te vermijden kunnen we verschillende gnomons nemen die op de 12h lijn worden geplaatst. In ons voorbeeld nemen we gnomons voor 6 tot en met 18h en voor elk uur een gnomon. De afstand tussen de 6h gnomon en de 18h gnomon nemen we 2 keer de hoogte van de 12h gnomon, zie fig 4. Deze afstand kan willekeurig genomen worden, doch we nemen deze waarde om een bepaalde reden die we hierna nog zullen verklaren. (*)

De hoogte van elke gnomon is $g \cdot \cos t$. De lengte van de 12h gnomon is dus $g \cdot \cos 0^\circ = g$.

De lengte van de 6h en 18h gnomon is $g \cdot \cos 90^\circ = 0$ Deze waarde schijnt onlogisch, doch dit wordt later nog duidelijk.

Constructie

We weten nu de positie van de 6h gnomon, en de 18h gnomon. We weten ook de afstand van de 6h lijn en de 18h lijn tot de 12h lijn door de formule $X = g \cdot \sin t = g \cdot \sin 90^\circ = g$.

Door het verschuiven van de 6h - en de 18h gnomon krijgen we een schuine datumlijn voor 21 maart onder een hoek α .

$\tan \alpha = \text{afstand tussen de (18h gnomon en de 12h gnomon)} / g \cdot \sin t = g / g \cdot \sin t = g / g \cdot \sin 90^\circ = g / g = 1$ dus de hoek $\alpha = 45^\circ$

De datumlijn voor 21 maart staat dus onder een hoek α van 45° met de oorspronkelijke datumlijn voor 21 maart.

We tekenen nu alle uurlijnen door de schuine datumlijn voor 21 maart met formule formule 3 $X = g \cdot \sin t$.

We bepalen nu de posities van de andere gnomons door de snijpunten van de uurlijnen met de datumlijn voor 21 maart over te brengen naar de 12h lijn. De verbindingslijnen staan haaks op de 12h lijn.

We brengen nu alle datumlijnen aan. De afstand tussen elke datumlijn en de datumlijn voor 21 maart wordt evenwijdig gemeten aan de uurlijnen. De afstand berekenen we met formule 4. We kunnen het aantal datumlijnen om praktische redenen beperken tot 7 stuks. Zie tabel hieronder. De waarden zijn bij benadering juist en kunnen jaarlijks een weinig afwijken.

Datum	Declinatie
21 december	- 23° 26,6'
20 januari en 22 november	- 20° 09'
18 februari en 23 oktober	- 11° 28'
21 maart en 23 september	0
20 april en 23 augustus	11° 28'
21 mei en 23 juli	20° 09'
21 juni	23° 26,6'

Om de nauwkeurigheid van het instrument te verhogen zouden we het aantal gnomons kunnen verhogen. Welke vorm heeft nu deze stijl, indien we een oneindig aantal gnomons nemen? Daarvoor berekenen we de afstand tussen de basis van de 12h gnomon en het uiteinde van de 13h gnomon. De volgende 3 formules kunnen we opstellen.

(1) $R13^2 = A13^2 + g13^2$ (Stelling van Pythagoras)
(g13 is de hoogte van de 13h gnomon)

(2) $A13 = X13 \cdot \tan \alpha = X13$

(3) $g13 = g12 \cdot \cos t$ (g12 is g of de hoogte van de 12h gnomon)

Wanneer we (2) en (3) substitueren in de formule (1), kunnen we afleiden dat $R13 = g12$ indien de hoek α gelijk is aan 45° . Dit gaat op voor elke willekeurige uurgnomon. ($R14 = g12$, $Rx = g12$). Daarom namen we in ons voorbeeld de afstand tussen de 6h gnomon en de 18h gnomon gelijk aan 2 keer de hoogte van de 12h gnomon. zie (*)

Besluit: De stijl kan gemaakt worden uit een halve cirkel waarvan de straal gelijk is aan g.

Indien de hoek α groter of kleiner dan 45° genomen wordt, heeft de stijl de vorm van een cycloïde. Hierna vinden we als voorbeeld 2 tabellen: een zonnewijzer met cycloïdevormige stijl en een met cirkelvormige stijl.

3. Voordelen van de polaire zonnewijzer met cycloïde- of cirkelvormige stijl

1. Compacte bouw
2. Uurlijnen van 6h en 18h zijn mogelijk. Dit is niet mogelijk bij de gewone polaire zonnewijzer.
3. Aangezien alle lijnen recht zijn, is de zonnewijzer eenvoudig te tekenen.
4. Indien gekozen wordt voor de cirkelvormige stijl is de constructie niet moeilijk.

4. Nadelen

1. Men moet de datum kennen om het uur te kunnen lezen.
 2. Moeilijke aflezing op dagen zonder overeenstemmende datumlijn.
- Het uur wordt afgelezen op het snijpunt van de gebogen schaduw van de stijl met de datumlijn die op die dag geldig is.

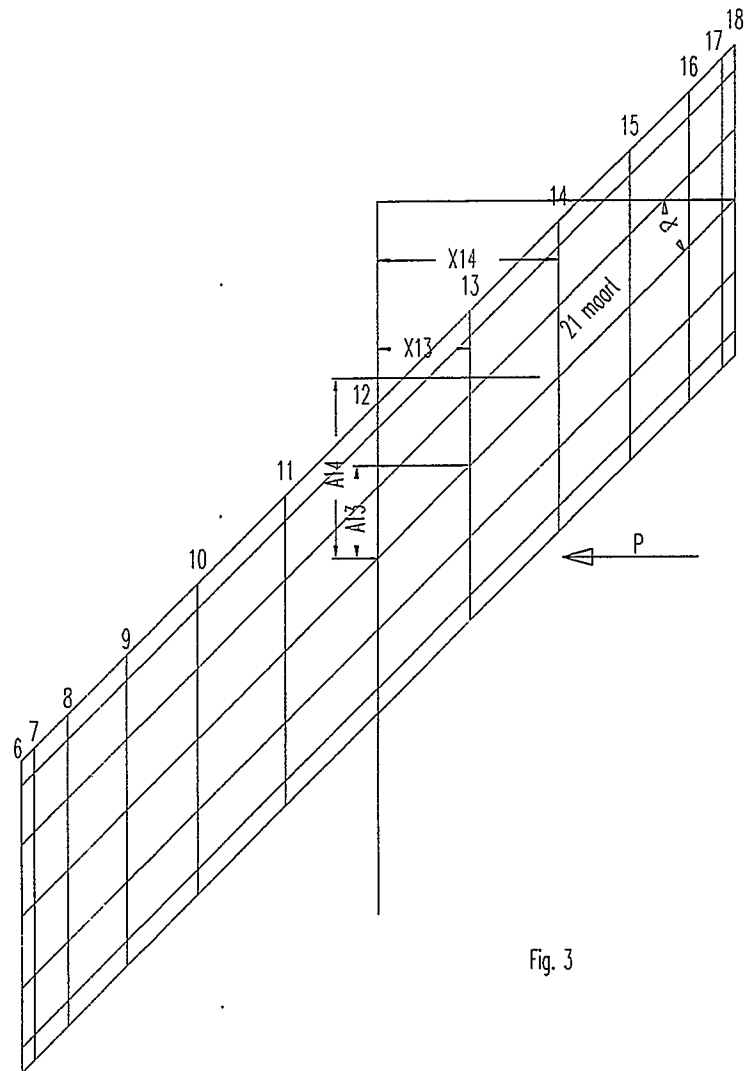


Fig. 3

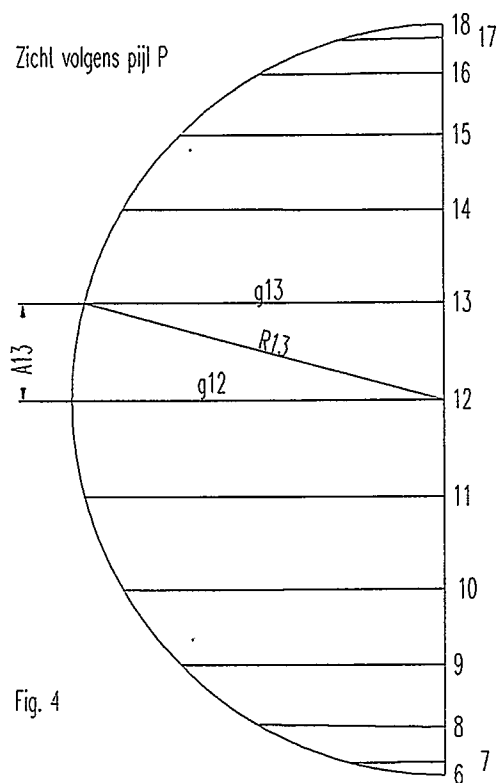


Fig. 4

Cycloïdevormige stijl

Hoogte stijl:		150		Totale breedte tafereel is:		330	
Breedte stijl:			240	Totale hoogte tafereel is:		290	
Dikte van de stijl:		10		Hoek α is:		38,66	
Tijd	Uurhoek in graden	Uurstijl - hoogte gx	Afst. uur- lijnen tot 12h lijn Xx	Afst. uur- gnomon tot g12 Ax	Afst.basis g12 tot top uurgn. Rx		Afst. da - tumlijn tot 21 maart datumlijn
6	90	0,0	150,0	120,0	120,0	21 maart	0
7	75	38,8	144,9	115,9	122,2	20 april	30,5
8	60	75,0	129,9	103,9	128,2	21 mei	54,9
9	45	106,1	106,1	84,9	135,8	21 juni	65,2
10	30	129,9	75,0	60,0	143,1		
11	15	144,9	38,8	31,1	148,2		
12	0	150,0	0,0	0,0	150,0		
1	15	144,9	38,8	31,1	148,2		
2	30	129,9	75,0	60,0	143,1		
3	45	106,1	106,1	84,9	135,8		
4	60	75,0	129,9	103,9	128,2		
5	75	38,8	144,9	115,9	122,2		
6	90	0,0	150,0	120,0	120,0		

Cirkelvormige stijl

Hoogte stijl:		150		Totale breedte tafereel is:			330
Breedte stijl:			300	Totale hoogte tafereel is:			320
Dikte van de stijl:		10		Hoek α is:			45
Tijd	Uurhoek in graden	Uurstijl - hoogte gx	Afst. uur- lijnen tot 12h lijn Xx	Afst. uur- gnomon tot g12 Ax	Afst.basis g12 tot top uurgn. Rx		Afst. da - tumlijn tot 21 maart datumlijn
6	90	0,0	150,0	150,0	150,0	21 maart	0
7	75	38,8	144,9	144,9	150,0	20 april	30,5
8	60	75,0	129,9	129,9	150,0	21 mei	54,9
9	45	106,1	106,1	106,1	150,0	21 juni	65,2
10	30	129,9	75,0	75,0	150,0		
11	15	144,9	38,8	38,8	150,0		
12	0	150,0	0,0	0,0	150,0		
1	15	144,9	38,8	38,8	150,0		
2	30	129,9	75,0	75,0	150,0		
3	45	106,1	106,1	106,1	150,0		
4	60	75,0	129,9	129,9	150,0		
5	75	38,8	144,9	144,9	150,0		
6	90	0,0	150,0	150,0	150,0		

P.Oyen

(Zie ook het artikel van A. van der Hoeven in ons bulletin 97.1, blz 15 e.v.)

Das Zeitmonument

Mit dem Rathausbau ist durch die strahlenförmige Anlage der Vorbaudurchgänge ein System entstanden, daß den Blick vom Eingang des Hauptgebäudes nicht ins Leere laufen läßt, sondern den Ortsmittelpunkt zeigt.

Durch das Hauptportal blickend sehen wir die Doppelhelix. Werden und Vergehen des Lebens im Auf- und Abstieg der Spirale und auf der Spitze die Pulsation unseres Herzens als Motor des Lebens symbolisieren den Menschen.

Der Richtungsfächer der Städtenamen weist uns den Standort als Pol der unter uns liegenden Erde auf - die geographische Lage- .

Der Blick durch den östlichen Durchgang endet in dem sechzehnstrahligen, vierstufigen Treppenstern des astronomischen Zeitmonuments mit einem Durchmesser von 6 m. Ein Zufall brachte mich in den Besitz des Altarpodestes der Michaeliskirche in Hildesheim. Die Steine wurden zu den Treppenstufen des achteckigen, vierstufigen Sternes zugesägt und haben so eine würdige Wiederverwendung gefunden.

Im Folgendem möchte ich Ihnen dieses "Zeitmonument" erläutern:

- Die Sockelplatte (Durchmesser 2,5 Meter)

Auf der vierten Stufe ist eine Sockelplatte mit einer Edelstahlzarge aufgesetzt, die als Abdeckplatte eine Kreuzform zeigt; es ist die Zeichnung der Steingravur von Bornholm mit dem sechzehnteiligen Kalender der Germanen. Die Edelstahlzarge zeigt 56 Namen der Astronomie und Zeitmeßkunde sowie eine Widmung auch der unbenannten und unbekannten Gelehrten, außerdem eine Widmung des Erbauers und seiner Frau.

- Die Fußplatte (Durchmesser 1,5 Meter)

Die Fußplatte ist ebenfalls mit einer Edelstahlzarge ausgestattet. Diese Zarge trägt 18 Bilder aus Zeitmessung und Astronomie bis zur Gegenwart mit Mondlandung, dem "kleinen Schritt" von Neil Armstrong. Sie finden den neolithischen Kalenderstein vom "Tisch der Kaufleute" aus Carnac in der Bretagne mit Mond und Sonnenkalender-Erläuterung.

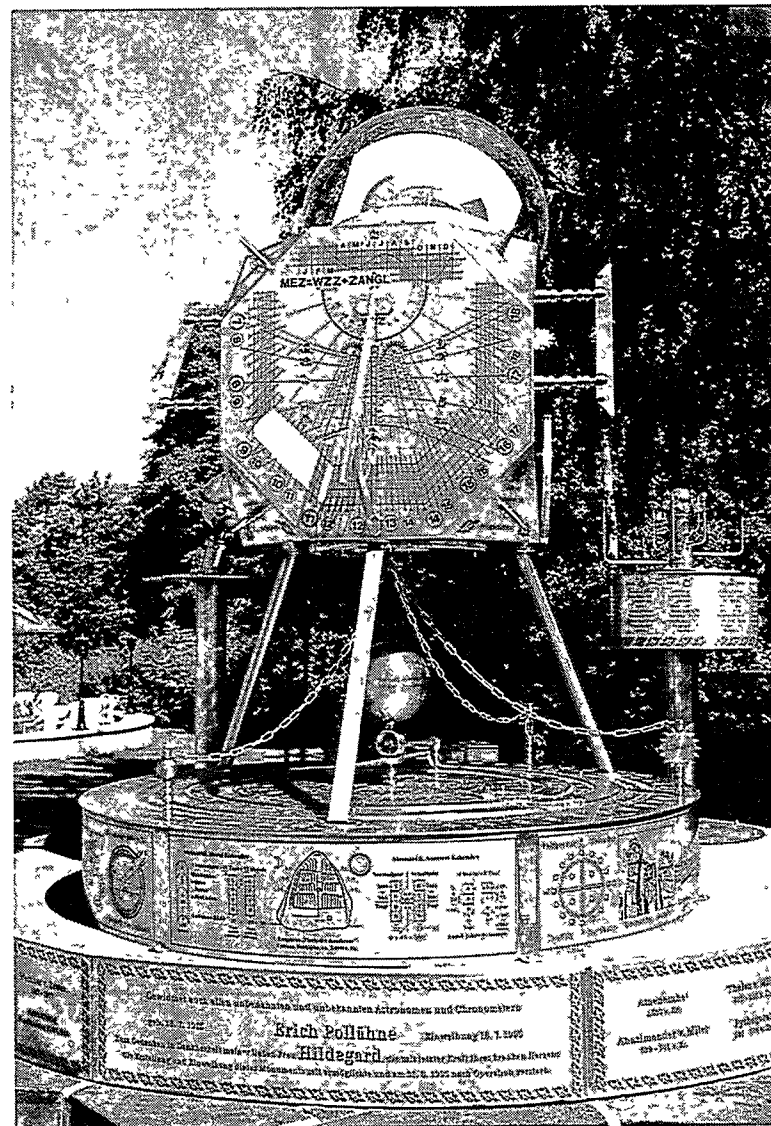
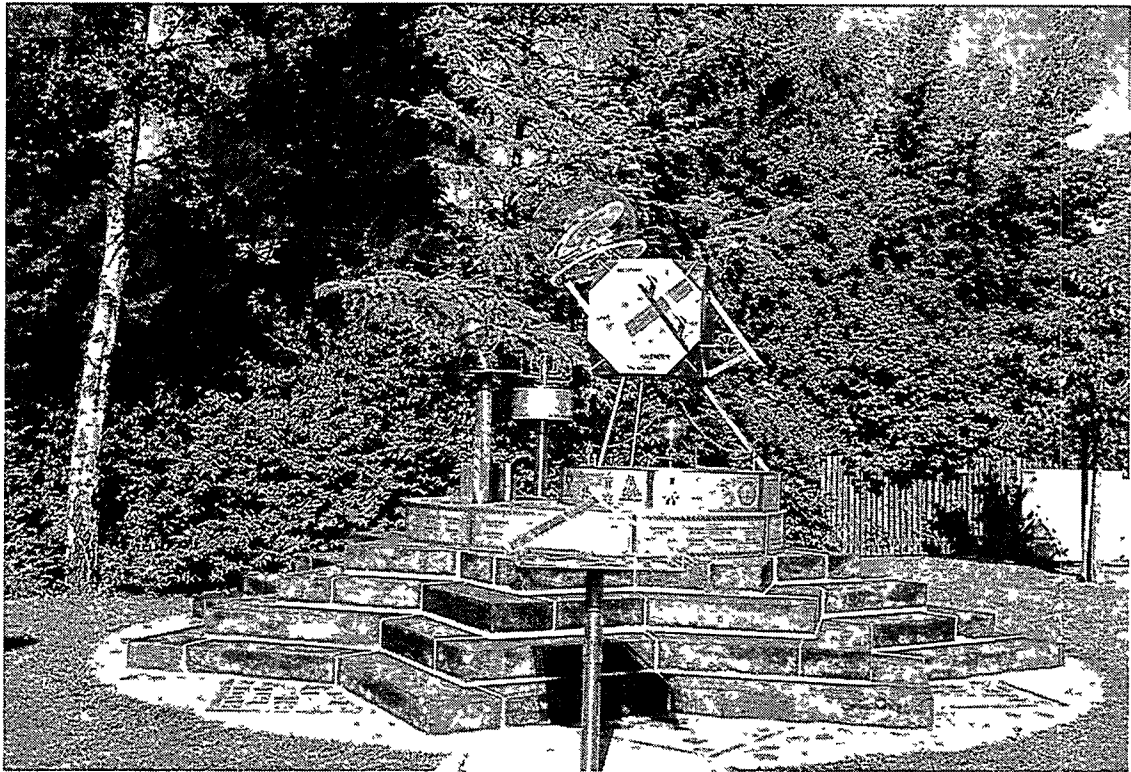
Jedem bekannt ist auch Stonehenge mit den 56 Aubreylöchern zur Bestimmung von Mond- und Sonnenfinsternissen 3000 v. ZR, vor dem Pyramidenbau in Ägypten.

- Die Deckplatte

Die Deckplatte des Sonnenuhrenfußes trägt im Mittelpunkt die Ansicht der Erde mit aufgefächerter Südhalbkugel. Die Zeitzonen, seit 1893 eingeführt, sind dort aufgezeigt, mit der Stundenverschiebung und einem Zeiger für Mittag und Mitternacht.

Es folgt Luni-, Solar-, Runen-Kalender mit den 12 Namen der Jahresteile. Die Runen waren für 1.000 Jahre die Schrift im germanischen Raum, dem "Futhark", das 16- und 24-teilig benutzt wurde.

Der nächste Ring zeigt den gregorianischen Kalender, der heute benutzt wird, mit drehbarem Wochentagsring, mit Normaljahr und Schaltjahrteilung als ewiger Kalender. Der Mondring, ebenfalls



drehbar, zeigt die Gegebenheiten am Nachthimmel, den Mondkalender mit den Monaten und Phasen. Der Tageszeiger ermöglicht die Ablesung.

Eine Besonderheit zeigt der neolithische Kalender nach dem Kalenderstein von Carnac. Er zeigt 16 Sonnatate mit 3 Sonnataten zu 22 und 13 zu 23 Tagen, mit einer 8-Tage-Woche. Diese Kalender wurden zur Zeit des frühen Stonehenge benutzt. Die Zahl 8 hat sich in unserem Gedächtnis erhalten, wenn wir sagen: Ich komme in 8 Tagen und meinen die 7-Tage-Woche, nach der wir uns heute richten. Die Namen für die Sonnatate sind bis heute unbekannt und sind noch zu erforschen.

Als weiteres sind die 56 Aubreylöcher nach Stonehenge eingebohrt, die es gestatten, die Symbole für Mond, Sonne und Knoten zu plazieren. Nach einem Plan von Mr. Mills werden diese Symbole so geordnet, daß sich beim Treffen der 3 in einer Linie mit dem Mittelpunkt der Deckplatte als Erde, Mond- und Sonnenfinsternisse anzeigen lassen. Der Mond wird täglich um 2 Löcher linksherum, die Sonne alle 13 Tage ebenfalls 2 Löcher nach links und der Knoten jedes Jahr um 3 Löcher nach rechts laufend eingeschraubt.

Dieses System von Mr. Robert Mills arbeitet mit 3 Symbolen - gegenüber 6 Symbolen nach Mr. Hawkins. Ich versuche, die Differenzen bei Mr. Mills durch Sonderschritte nach dem neolithischen Kalender auszugleichen. Ein Umbau auf die Hawkinssche Methode ist aber möglich.

Fehler im Ablauf müssen durch Korrekturen an bestimmten Tagen des Jahres vorgenommen werden, wie es bei anderen Kalendern auch geschieht. Diese Aufgabe zu lösen, bin ich bemüht. Um die Stellung der Symbole über den Mittelpunkt besser beobachten zu können, ist in einem Mittelring ein Visierkorn angebracht und die Erdkugel als geozentrisches System.

Auf der Deckplatte sind 3 Füße für den Platonischen Würfel befestigt. Der nach Süden zeigende Fuß trägt eine Fläche als Schattenwerfer. Dieser ist parallel zur Erdachse ausgerichtet und zeigt auf der Deckplatte zwischen 10 und 14 Uhr die wahre Ortszeit an.

- Der platonische Würfel (Kantenlänge 74 cm)

Die Südfläche:

Die Südfläche des platonischen Würfels zeigt die Hauptuhr. Der erdachsparell justierte Schattenstab mit dem vergoldeten Wennigser Symbol zeigt außer der Zeit als wahre Zonenzeit durch eine kleine Doppellochplatte Sonnenaufgang, Sonnenuntergang und die Tageslänge, die Tierkreiszeichen nach der alten Art, wie sie seit der Entstehung bekannt sind, mit den Kurven und der Waagerechten für die Tag- und Nachtgleiche.

Die Ablesung ist als Transversalteilung ausgeführt, um eine möglichst große Genauigkeit zu erhalten. Eine halbe Minute ist ohne Schwierigkeiten abzulesen.

Oberhalb des Schattenstabes ist die Grafik der Zeitgleichung angebracht. Man kann auf dem Kalender den Wert ablesen, der durch die Kurve angezeigt wird. Bei Plus muß die Minutenzahl der abgelesenen Zeit zugegeben und bei Minus abgezogen werden.

Da die Schattenanzeige auf wahre Zonenzeit geteilt ist, erhält man bei der Korrektur durch die abgelesene Zeitgleichung die MEZ, (die mitteleuropäische Zeit), wie sie unsere Räder- oder Quarzuhren anzeigen.

Seit 1893 haben wir die Zonenzeit. Die mitteleuropäische Zeit richtet sich nach dem 15. Längengrad Ost, der durch Görlitz geht. Die Erde muß sich hier um 21 Minuten und 43 Sekunden weiterdrehen, bis wir die Sonne in ihrem Höchststand messen können. Das ist die Abweichung vom Zeitzonenmeridian; sie ist in den Zifferblättern eingerechnet.

Die Zeitgleichung ist eine Korrektur, die nötig ist, um die gleichmäßige mittlere Sonne zu erhalten, wie sie bei den Räderuhren üblich ist.

● Unsere Erde wird auf dem elliptischen Weg um die Sonne von äußeren und inneren Kräften der Gravitation beeinflusst, so daß sie im November in Sonnennähe um 16,4 Minuten zu schnell ist. Im Februar wird sie gebremst und geht 14,2 Minuten zu langsam.

Diese Fehler - im Sommer sind es höchstens um die 6 Minuten - werden durch diese Korrekturen ausgeglichen.

Unter der Formel MEZ (Mittleuropäische Zeit) = WZZ (wahre Zonenzeit) + Zgl. (Zeitgleichung) ist die WOZ (wahre Ortszeit) ablesbar.

Die Ziffern der Normalzeit sind durch doppelte Kreise gekennzeichnet, während die Ziffern der Sommerzeit als künstliche Zeit nur einen Kreis als Umrandung hat.

- Die Ost- und Westuhr

Die Ost- und Westuhren sind für die Morgen- und Nachmittagsstunden ähnlich angelegt. Auch hier wurde die Transversalteilung sogar für den Sonnenkalender verwendet. Der Schattenstab ist auf stabilen Säulen geklemmt befestigt und zeigt auch in den Sonnenwenden die Zeit sicher an. Die Tag- und Nachtgleiche bildet die Achse für die Stundenmessung und Tagmessung. Ein verstellbarer Lichtschlitz in einem Sonnensymbol schickt in der wahren Ortsmittagszeit den Lichtstrahl auf einen Auffangbogen, der auf die Zifferblätter aufgesetzt ist und zeigt den Tag des Kalenders. Erklärende Zeichnungen lassen die Jahreszeiten durch die Schrägstellung der Erdachse und dadurch unterschiedliche Besonnung der Polkappen erkennen.

- Die Norduhr:

Die Norduhr zeigt die frühen und späten Stunden des Tages wie gehabt an. Die geographischen Daten des Aufstellungsortes sowie ein Schaubild des Jahreslaufs der Erde mit der Stellung der Erde und somit die Entstehung der Jahreszeiten dienen der Information.

Das zweite Kepler'sche Planetengesetz ist durch die schraffierten Flächen erklärt, auch die Exzentrizität der elliptischen Erdbahn ist zu sehen und zeigt einen Aspekt der Zeitgleichung. Ein Sonnensymbol mit einem Blickfenster und die Zeit des Ortsmeridiandurchgangs schließt das Bild der Norduhr ab.

● (Siehe Lemniskate der Zeitgleichung).

Die umliegende Bepflanzung und Bepflanzung wird allerdings einen vollen Schattenwurf auf der Norduhr nicht zulassen; so bleibt es bei der Theorie.

- Die Oberseite

Auf dem Würfel ist die Horizontaluhr angeordnet. Sie zeigt die babylonischen und italienischen Stunden. Während unsere jetzige Zählung der Stunden des Tages um Mitternacht beginnt, zählten die Babylonier die erste Stunde mit Sonnenaufgang. Mittag war die 6. Stunde. Diese Zählweise ist heute noch im Kanon der Kirche gebräuchlich: die Priem, die Terz, die Sixt, die Nona, die Vesper, das Kompletorium, das Matutin und das Laudes.

An den Sonnenuhren alter Zeit, als der Schattenstab waagrecht in den Wänden steckte, wurden diese Einteilungen verwendet. Es waren nur Meßzahlen, die richtige Zeitanzeige war erst ab 1400 durch den Polstab möglich, der erdachparallel die Zeit anzeigt.

● Bei den italienischen Stunden beginnt die Zählung zu Sonnenuntergang. Damit ist Mittag die 18. Stunde.

Ein aufrecht stehender Schattenstab oder Gnomon zeigt auf dem Gitterwerk der Zeichnung jede Viertelstunde an. Die Zeit ist wahre Ortszeit. Wo sich 6 Uhr babylonisch und 18 Uhr italienisch treffen, ist die Tag- und Nachtgleiche.

- Die Äquatorialuhr (Kuppeldurchmesser 74cm)

Die aus Acrylglas gefertigte Äquatorialuhr steht wie der Südfuß des Würfels ebenfalls erdachsparell. Zwei Linsen aus Plexiglas mit einem eingeklemmten Zifferblatt sind drehbar auf der Achse angeordnet. Ein Ausleger trägt eine doppelte Skala für Abweichung des Zeitzoneimeridians und eine Skala zur Einstellung der Zeitgleichung. Auf dem Zifferblatt ist eine große Lemniskate mit den Werten der Zeitgleichung und des Kalenders aufgedruckt. Die Verbesserung für den Tag kann hier abgelesen und über Zahnrad und Zahnbogen eine Einstellschraube auf das Zifferblatt übertragen werden. So ist die Ablesung von Normal- und auch Sommerzeit in MEZ möglich. Sie können die Zeit dann mit Ihrer Armbanduhr vergleichen.

Die Anzeige der Zeit wird durch die Sammlung der einfallenden Lichtstrahlen und Austritt als ganz scharfer Pfeil der "Diakaustik" erreicht. Um auch zur Tag- und Nachtgleiche eine korrekte Anzeige zu haben, wo sonst nur die Kante des Zifferblattes getroffen würde, sind die Linsen konisch gearbeitet. Die Projektion der Brennnlinie, die wenig Wärme entwickelt, trifft dann auf das Zifferblatt und gibt mit Ober- und Unterlinse eine genaue Anzeige, da die Mitte um die Linsen als Mattscheibe ausgeführt ist. Die Dicke der Linsen ist nötig, um die 23,5 Grad Sonnenhöhe mit gutem Zeigerbild auszugleichen. Im Sommer arbeitet die obere, im Winter die untere Linse. Eine Plexiglasgrundplatte ist durch Träger am Zeigerflansch der Norduhr und Tragflanschen an der Oberseite des Würfels befestigt. Eine geblasene Plexiglaskuppel schließt die optische Sonnenuhr mit Lichtzeiger gegen die Witterung ab.

- Die Lemniskate der Zeitgleichung

Eine weitere Besonderheit ist im Inneren des Würfels verborgen. An der Süduhr ist oberhalb der Zeitgleichung ein kleines Sonnenemblem sichtbar. Dort sitzt eine Lichtblende, die den Lichtstrahl der Sonne auf einer im rechten Winkel zur Tag- und Nachtgleiche angebrachten Mattscheibe auftrifft und einen hellen Punkt erzeugt.

Auf diese Mattscheibe ist die Lemniskate der Zeitgleichung mit der Achse der mittleren Sonne gezeichnet. Das an der Norduhr vorhandene Sichtfenster ermöglicht diese Beobachtung im Inneren des Würfels. Um die Skalen gut ablesen zu können, ist an der Unterseite des Würfels ein Fenster mit einer verstellbaren Lichtblende angebracht, ferner ein Spiegel, der die oberhalb des Fensters sitzende Winterschleife der Lemniskate im Spiegelbild erkennen läßt.

- Die Würfecken

An den oberen 4 Ecken des Würfels sind 4 abweichende, deklinierende Sonnenuhren angeordnet, die in dieser Schrägstellung trotzdem die Zeit anzeigen.

(Die unteren 4 Dreieckflächen sind wegen ungünstiger Einstrahlung des Lichtes als Richtungsweiser für bekannte Städte verwendet.)

- Das platonische Jahr (Anschauungsmodell auf der nördlichen Sockelplatte)

Auf der Sockelplatte ist die Sonnenuhr exzentrisch nach Süden in Nordsüdrichtung aufgebaut. In Nordrichtung ist das Symbol der Sonne in Edelstahl befestigt, um als Sitz oder als Stufe zur Betrachtung zu dienen. Unmittelbar daneben steht ein Anschauungsmodell für das Platonische Jahr. Die Erdkugel mit Äquatorebene und Teilung nach Mondzyklus 18,61 Jahre wird von einer Mondkugel umkreist, die mit 5,1 Grad Abweichung das Auf- und Absteigen der Mondknoten beim Wechsel über den Erdäquator zeigt. Die Lage der Knoten ist veränderlich und an einer Skala abzulesen und zu fixieren. Dieses Gebilde steht auf einer Achse mit 23,5 Grad Neigung wie unsere Erdachse.

Dieses System läßt sich um eine senkrechte Achse drehen und zeigt auf einer großen Teilung die Stellung der Erde im platonischen Jahr an. Die vorhandenen Tierkreiszeichen sind den astronomischen Gegebenheiten entnommen und zeigen, daß wir von den damals üblichen ein Stück weitergekommen sind und der Wassermann im Jahr 2678 vor der Tür steht. Jedes Tierkreiszeichen hat die Zeit von 2150 Jahren.

Eine Drehung der Erdachse um 360 Grad erfolgt in 25.800 Jahren. In 4 Jahren haben wir das Jahr 2000 erreicht; dann fehlen nur noch 23.800 Jahre, um das Platonische Jahr zu vollenden.

Die Anordnung der Geräte auf der großen Sockelplatte zeigt die heliozentrische Anordnung, die Aristarch von Samos schon früh erkannt hat. Sockelplatte, Sonnensymbol und die Erdkugel des Platonischen Jahres zeigen die Zeitangleichung als Modell, die Erde würde im Februar so stehen wie das Modell des Platonischen Jahres.

Die Geozentrische ist auf der Deckplatte der Sonnenuhr zu erkennen. 1.500 Jahre haben sich die Menschen verblenden lassen. Peter Apian hat die größten Anstrengungen unternommen, um das geozentrische System zu verteidigen, aber trotz genialer Kreisrechenscheiben ist es falsch geblieben. Das Astronomicum Caesareum ist nur noch ein schönes Buch mit falschen Voraussetzungen.

- Das Planetarium

Um den Ort unseres Planeten Erde zu bestimmen, ist symmetrisch zum Platonischen Jahr ein Planetarium erstellt. Die Grundplatte, schwarz verchromt mit blanker Schrift und Sternen zeigt unsere Galaxie. Die drei Arme der logarithmischen Spiralen Perseus, Orion und Sagittarius bilden mit dem Halo die Milchstraße, die unsere Galaxie durch die Randlage der Erde als solche erscheinen läßt. Von der Erde sind es 31000 Lichtjahre bis zum Zentrum.

Auf der Tragsäule ist die Kalenderplatte mit einem Mantel befestigt, der die Angaben für die 9 Planeten und die Sonne trägt. Auf einer Standachse ist eine weitere Platte mit der 360°-Teilung mit Transversalteilung verstellbar angebracht, um die Position der Planeten nach den heliographischen Ephemeriden einstellen zu können.

Die Tragscheiben, die festzustellen sind, und darüber die feststehende Sonne sind auf der Standachse befestigt. Jede Tragscheibe hat einen Winkelausleger, worauf sich der jeweilige Planet mit Symbol befindet. Unter dem Mantel ist eine verschiebbare Tragscheibe angebracht, um die eingeschweißten Tabellen mit Schlüssel unterzubringen. Alle 5 Tage wird die Stellung der Planeten eingestellt und geben ein Bild der Situation. Es handelt sich nicht um die geozentrischen Ephemeriden, die zur Astrologie verwendet werden.

Damit ist das Zeitmonument komplett.

Ich kenne kein Denkmal, das zugleich ein Lehrmodell darstellt mit einer solchen Fülle an Aussagekraft. Der Standort Wennigsen ist somit geographisch wie astronomisch bestimmt. Ich hoffe, daß es die Bürger und Besucher zu schätzen wissen, welches Kleinod sich im Mittelpunkt der Gemeinde befindet und sich auch auf der Platte der Helix mit ihrem Namen verewigen lassen.

-Allgemeines

Die Metallteile des Gebildes sind aus rostfreiem Stahl, die Zeichnungen sind geätzt und schwarz verchromt, die Basaltsteine haben eine sehr lange Lebensdauer. Bei etwas Pflege müßte dieses Monument diverse 100 Jahre überdauern können und aktuell bleiben.

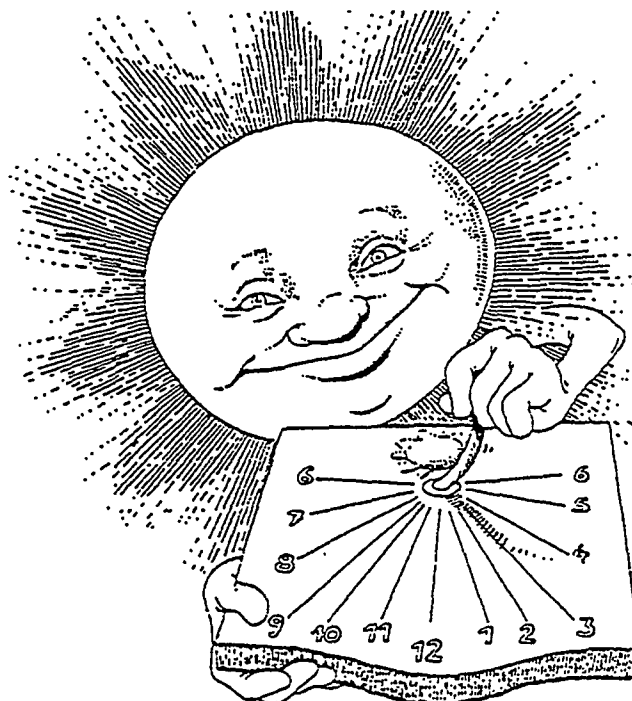
Als Verzierung habe ich den deutschen Lorbeer gewählt, er steht an meinem Haus. Ein beachtlicher Baum, der sich mit seinen Stacheln, darum auch Stechpalme genannt, gegen Eindringlinge schützt und erst bei Blüte seine Blätter zu der bekannten Lorbeerblätterform wachsen läßt. Diese Stacheln haben sich auch mir in meinem Bemühen, in die Materie einzudringen, entgegengestemmt. Inzwischen haben die Blätter wieder die friedliche Form angenommen.

Erich Pollähne, Feinmechanikermeister,
Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Chronometrie, der British Sundial Society, des Vereins Organismus und Technik als Erbauer des Erfahrungsfeldes der Sinne nach Kükelhaus.
Träger des Bundesverdienstkreuzes am Band und des Bayerischen Staatspreises.

Das Zeitmonument wurde aus Anlaß meines 80. Geburtstages und meiner 25-jährigen Tätigkeit mit Sonnenuhren erstellt.

Meiner lieben Frau Hildegard habe ich meinen besonderen Dank abzustatten für Verständnis und Hilfe bei der mehr als einjährigen Vorbereitung und Fertigung des Monuments. Leider ist sie kurze Zeit danach verstorben.

Erich Pollähne, MEKU GmbH, Am Weingarten 14, 30974 Wennigsen
Telefon: 05103/8425 - Telefax: 05103/8537



Arnold Zenkert

Potsdam, im Mai 1997

Der parallaktische Winkel (p)

Es handelt sich um den **Auf- und Untergangswinkel** der Gestirne, d.h. um den Winkel zwischen dem Gestirnsbogen und dem mathematischen Horizont. In der Literatur ist darüber wenig zu finden, es sei hier auf den Beitrag von Ing. Alois Höß, Wien, in der Zeitschrift DIE STERNE, 1943, H. 7/8, S. 99-104, verwiesen.

"p entspricht $90^\circ - \text{PHI}$ ", - dies trifft nur für DEL 0° (Himmelsäquator) zu. Es gilt: **Bei den Deklinationen, die größer oder kleiner als 0° sind, ist p stets kleiner als $90^\circ - \text{PHI}$.** Wir müssen uns die Gestirnsbögen in Horizontnähe leicht gekrümmt vorstellen, u. zw. bei **positiven Deklinationen konkav**, bei **negativen konvex**. Mit zunehmender Deklination wird die Krümmung größer (siehe 2 Abb. aus DIE STERNE). Beim sog. Meridianschnitt wird dies fast nie beachtet. Bei der Sonne ist p am kleinsten bei den Solstitien. Beträgt p 0° , so geht das betr. Gestirn im Süden nicht auf bzw. im Norden nicht unter (zirkumpolar).

Berechnung des parallaktischen Winkels p:

Zuvor ist das Auf- bzw. Untergangssazimut (a) des Gestirns zu berechnen: **$\cos a = \sin \text{DEL} / \cos \text{PHI}$.**

Mit $\cos a$ erhalten wir den Winkelabstand vom Nordpunkt bei positiver Deklination und vom Südpunkt bei negativer Deklination. Das Vorzeichen kann bei der Berechnung demnach entfallen. Z.B. beträgt a bei DEL $23,44^\circ$ für PHI 50° : $51,76^\circ$, für PHI 60° : $37,29^\circ$. Der Winkel p ist von a und PHI abhängig. Z.B. ist p mit $51,76^\circ$ bei $\pm 23,44^\circ$ gleich, die Krümmung jedoch verschieden.

Berechnungsformel für den Winkel p: **$\tan p = \sin a / \tan \text{PHI}$.**

Beispiele: Für DEL $\pm 23,44^\circ$ beträgt p auf der Breite von 50° : $33,4^\circ$, ist um $6,6^\circ$ kleiner als bei DEL 0° mit 40° . Auf der Breite von 60° beträgt p $19,3^\circ$, ist um $10,7^\circ$ kleiner als bei DEL 0° mit 30° . In hohen Breiten ist um die Sommersonnenwende beim Auf- und Untergang zu beobachten, wie die Sonne infolge des geringen Winkel p und der Konkavität am Horizont gleichsam entlanggleitet, was auch die Ursache für die lange Dämmerungszeit ist. Je näher die Auf- bzw. Untergangspunkte in Richtung Nord liegen, desto flacher verlaufen die Gestirnsbögen, bis diese in die Zirkumpolarität (kreisförmige Bahnen) übergehen. Bei der Sonne tritt dieser Fall (Mitternachtssonne) bei DEL $23,44^\circ$ auf der Breite von $66,56^\circ$ N (nördlicher Polarkreis) ein, bei DEL $-23,44^\circ$ auf der Breite von $66,56^\circ$ S (südl. Polarkreis).

Zur Veranschaulichung der konkav gekrümmten Gestirnsbögen gehe man von den konzentrischen Kreisbahnen der zirkumpolaren Sterne um den Himmelspol aus. Diese gehen dann in die starke konkave Krümmung des Gestirnsbogens über, wenn DEL kleiner als $90^\circ - \text{PHI}$ ist. Z.B. ist für PHI 60° ein Stern mit DEL 30° an der Grenze zur Zirkumpolarität, bei PHI 50° mit DEL 40° .

Mit der Formel **$\sin p = \cos \text{PHI} / \cos \text{DEL}$** kann der Winkel berechnet werden, den der Gestirnsbogen mit dem Ost- bzw. Westvertikal bildet. Dieser nimmt mit der Höhe zu und ist stets größer als $90^\circ - \text{PHI}$.

Die Monddeklinaton kann im Turnus von 18,6 Jahren bis $\pm 28,6^\circ$ ansteigen, wodurch p noch kleinere Werte einnimmt. Sterne mit einer größeren DEL als $\pm 23,44^\circ$, erreichen kleinere Werte für p als die Sonne. Der Stern Pollux in den Zwillingen (DEL 32°) hat bei PHI 50° einen p von $25,4^\circ$, bei PHI 60° aber 0° , d.h., er ist dort bereits ein zirkumpolarer Stern.

Alle Berechnungen ohne Berücksichtigung der Refraktion.

az

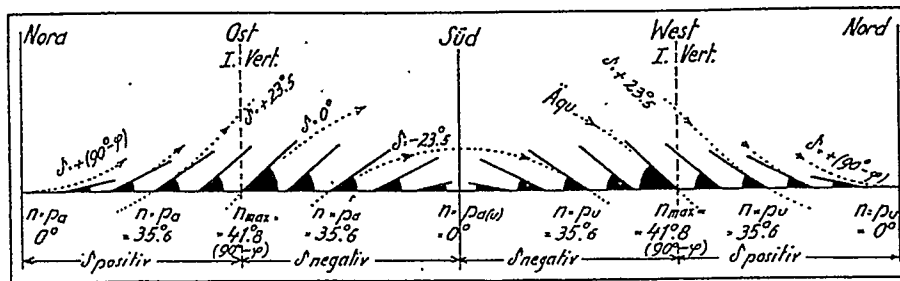


Abb. 6. Auf- und Untergangswinkel am aufgerollten Horizont für $\varphi = +48^\circ 2'$ (Wien, München) (ohne Refraktion)

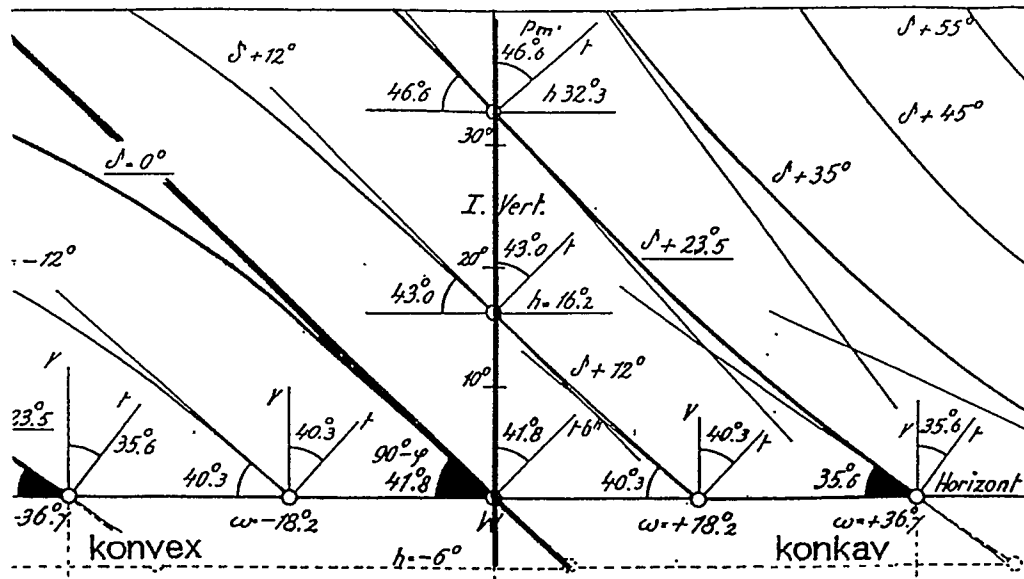


Abb. 7. Sonnenuntergänge in winkeltreuer Darstellung (Merkator) für $\varphi = +48^\circ 2'$ (Wien, München) (ohne Refraktion)

Opm. van de red.: Zie ook in bulletin nr 16, april 1983, blz. 793 e.v. wat Jan Kragten over deze hoek (met de naam Kimhoek) heeft geschreven.

ISRAËL MUSEUM TOONT UNIEKE ZONNEWIJZER. Vondst opgravingen bij Dode Zee.
(Overgenomen uit Brabants Dagblad, 15 april 1997)

Jeruzalem - Het Israël museum in Jeruzalem stelt komende zomer een unieke zonnewijzer van de Dode-Zee-sekte ten toon.

Het voorwerp werd in de jaren vijftig gevonden door de Dominicaanse archeoloog Roland de Vaux bij opgravingen in Qumran bij de Dode Zee. Daarna werd de wijzer bewaard in het Rockefeller Museum in Jeruzalem.

De Vaux herkende het voorwerp niet als een zonnewijzer. Pas in 1993 ontdekte de Jeruzalemse wetenschapper Stephen Pfann dat het om een zonnewijzer ging, aldus dr. Aldolpho Roitman, de directeur van Het heiligdom van het boek. Het gaat volgens hem om een unieke vondst.

"De elementen die erin zijn gegraveerd, komen nergens anders voor. Deze kon worden gebruikt tijdens alle seizoenen."

Volgens de 3 Duitse geleerden die de wetenschappelijke publicatie verzorgen, had de wijzer ook beweegbare delen. De ronde, kalkstenen wijzer heeft een doorsnede van ongeveer 18 centimeter met ingegraveerde ringen en streepjes.

(Wie kan nadere gegevens of foto's van deze zonnewijzer verschaffen?)

VERGELIJKINGEN VAN DE DATUMLIJNEN OP EEN WILLEKEURIGE VLAKE ZONNEWIJZER.

- Eerste deel -

A. van den Beld.

Inhoud.

1. Doel en werkwijze.
2. Koordinatenstelsels.
3. Koordinatentransformaties.
4. De poolstijl.
5. De algemene vergelijking van de datumlijnen.
6. Het geval $\delta = 0$.

1. Doel.

De bedoeling van dit artikel is vergelijkingen op te stellen voor de datumlijnen op een vlakke zonnewijzer. Deze vergelijkingen moeten bruikbaar zijn voor iedere denkbare positie en stand van die zonnewijzer. Een vergelijking is iets anders dan een stel formules waarmee x- en y-koordinaten kunnen worden berekend. Formules geven voor een konkreet geval of voor een serie gevallen de koordinaten van de schaduw van b.v. de top van de gnomon. Hiermee hebben we dan een serie punten die op een rechte of op een vloeiende kromme liggen, maar over de aard van die kromme weten we dan nog bijna niets. We weten b.v. niet waar de toppen, brandpunten en eventuele asymptoten van een datumlijn liggen. Formules voor het berekenen van koordinaten geven hierover geen informatie.

Met een koordinatenvergelijking is dat anders. Hiermee kun je spelen zonder konkrete schaduwpunten uit te rekenen. Uit de vergelijking van een datumlijn kan worden bepaald of er sprake is van een ellips, een parabool of een hyperbool, waar de symmetrie-assen en de brandpunten liggen, enz. Dit alles zullen we hierna dan ook doen, in het tweede deel van dit artikel.

Koördinatenformules geven in het algemeen geen inzicht in de materie en ook bij een koördinatenvergelijking blijft dat een probleem, want hierin is het aantal algebraïsche componenten (variabelen, rekentekens, functies) vergelijkbaar met dat in de formules. Daarom lossen we het probleem op in stappen. Dat geeft overzicht, en daardoor misschien ook inzicht.

Werkwijze.

Bij het afleiden van formules voor zonnewijzers wordt meestal gebruik gemaakt van de boldriehoeksmeting of van de ruimtelijke meetkunde en de goniometrie. Daarbij moet je goed opletten of alle betrokken zijden en hoeken wel het juiste teken hebben. In de analytische meetkunde (ook wel "koordinatenmeetkunde" genoemd) is dat allemaal goed gedefinieerd. Dat is dan ook de methode die we zullen volgen.

Het probleem is nu het volgende.

In het equatoriale koordinatenstelsel is gegeven de vergelijking van de kegels, bepaald door de declinatie van de zon. Die kegels willen we beschrijven in een ander koordinatenstelsel: dat van de vlakke zonnewijzer, en hierbij willen we één koördinaat konstant veronderstellen, die van het zonnewijzervlak. Wie snel resultaat wil schrijft meteen de goniometrische relaties uit met de bekende grootheden φ , i , d en δ om even later te verdrinken in ellenlange

ingewikkelde formules. Dat is onnodig moeilijk, want in die formules is meestal heel wat te vereenvoudigen. Bovendien heb je zo geen controle op eventuele fouten, omdat alles veel te ingewikkeld is.

We gaan daarom als volgt te werk.

De kegel en de datumlijn liggen in verschillende coördinatenstelsels. We gaan nu eerst de relatie tussen die stelsels beschrijven. Dat kan door een schema (matrix) van $3 \times 3 = 9$ formules waarin de variabelen ϕ , i en d voorkomen en die we ieder een naam geven: m_{11} , m_{12} , m_{13} , m_{21} , ..., m_{33} .

Die formules geven de relaties tussen de x-, y- en z-coördinaten in de twee stelsels. Op de rekenregels voor dergelijke matrices kunnen we hier niet ingaan, maar dat is nauwelijks een bezwaar, want we gaan steeds direkt over op de bekende sequentiële schrijfwijze van de formules.

Bij de vertaling van de kegel naar de datumlijn hoef je dan (vrijwel) alleen nog te werken met de symbolen m_{ij} .

Dat kan omdat de betekenis van die symbolen vastligt: de cosinussen van de negen hoeken tussen de assen van de twee coördinatenstelsels. Die betekenis is onafhankelijk van de inhoud, dus onafhankelijk van de formules in ϕ , i en d . Bovendien bestaan er tussen de symbolen m_{ij} bepaalde relaties, doordat ze alleen maar rotaties beschrijven. Daardoor is het afleiden van de vergelijking van de datumlijnen een stuk eenvoudiger dan was te verwachten en in die vergelijking komen nog maar drie van de negen elementen m_{ij} voor.

Het eindresultaat wordt hierdoor natuurlijk niet eenvoudiger, maar alles is nu heel overzichtelijk en het is b.v. mogelijk de afleiding en het eindresultaat te controleren op de dimensie - de exponenten van de lengtevariabelen en van de elementen m_{ij} - en op symmetrie in de indices van m_{ij} . Ook het schrijven van een rekenprogramma wordt er eenvoudiger door, want alles wat direct te maken heeft met de positie en de stand van de zonnwijzer (ϕ , d , i) wordt eerst vastgelegd in de elementen m_{ij} en deze kunnen dan verderop worden gebruikt als bekende variabelen.

Samengevat:

- gezocht wordt de vergelijking $A x^2 + B xy + C y^2 + D x + E y + F = 0$ van een datumlijn, waarvan de coëfficiënten A t/m F moeten worden bepaald.
- A , B , ... F worden uitgedrukt in m_{11} , m_{12} , ..., m_{33} en d .
- m_{11} , ..., m_{33} zijn functies van ϕ , i , d .

Deze abstraktie zal sommige zonnwijzervrienden misschien tegen de borst stuiten, maar het is een goede manier de zaak in de hand te houden.

Ook zal de lezer misschien bij sommige formele afleidingen denken: Maar dat zie je toch zo! - aan de hand van een ruimtelijke figuur. Dat kan waar zijn, maar de bedoeling is nu juist daar zo weinig mogelijk gebruik van te maken en alles analytisch te formuleren. Dan kun je er ook feilloos mee rekenen.

Opmerking.

In dit artikel - en vooral in het nog te publiceren tweede deel - staan heel wat formules en afleidingen. Van alle te gebruiken formules moet nu eenmaal de juistheid worden aangetoond. Wie wel de resultaten wil gebruiken, maar duizelig wordt van al die wiskunde, doet het best in ieder geval de tekst te lezen - om de gedachtengang te volgen - en bij eerste lezing alleen te "snuiven" aan de formules.

Koordinatenstelsels.

We maken gebruik van de volgende lineaire orthogonale koordinatenstelsels:

- het equatoriale stelsel met de coördinaten x_e, y_e, z_e ;
 - het horizontale stelsel met de coördinaten x_h, y_h, z_h ;
 - het gekantelde stelsel met de coördinaten x, y, z ;
- dit laatste is het coördinatenstelsel van de vlakke zonnewijzer.

Het horizontale stelsel is een bijzonder geval van het gekantelde stelsel ($d=0$, $i=0$). Het wordt gebruikt als tussenstap in de afleiding van de formules voor de coördinaten-transformaties, omdat d en i in dit stelsel zijn gedefinieerd.

Het ligt voor de hand de oorsprong van deze drie coördinatenstelsels te leggen aan de voet van de poolstijl van de zonnewijzer. Toch doen we dit niet, omdat alle mogelijke vlakke zonnewijzers goed moeten worden beschreven, ook die waarbij de verheffing van de poolstijl $v = 0$ is (polaire zonnewijzer). Daarbij zou de oorsprong in het oneindige liggen. Daarom denken we ons de zonnewijzer bestaande uit een plat vlak met loodrecht daarop een gnomon met de lengte g . De oorsprong van de drie coördinatenstelsels leggen we in de top van deze gnomon. In het gekantelde stelsel heeft de voet van de gnomon de coördinaten $(x, y, z) = (0, 0, -g)$. De hierna af te leiden formules hebben betrekking op de positie van de schaduw van de top van de gnomon in het vlak $z = -g$. Hierbij kan men zich natuurlijk ook een poolstijl denken.

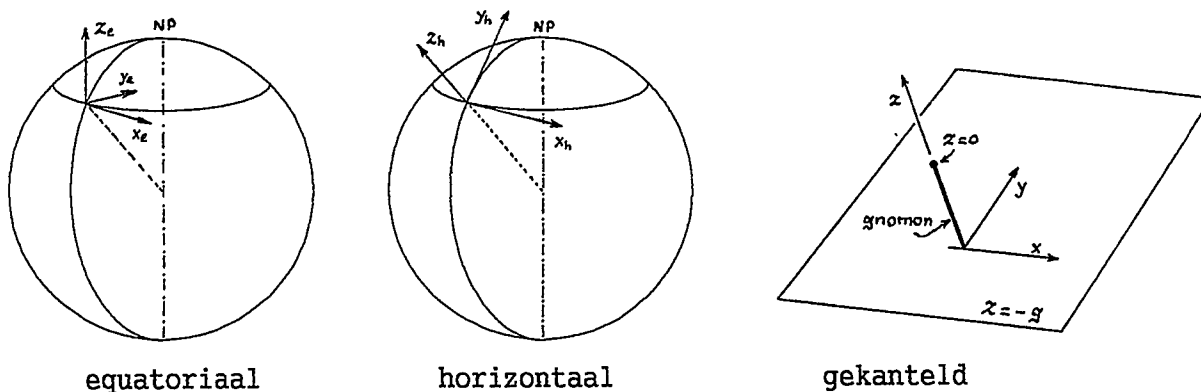
De keuze van de richting van de coördinaat-assen berust op twee zaken:

- alle stelsels moeten rechtsdraaiend zijn;
- bekijken we een vertikale of enigszins schuine zonnewijzer van de kant waar de gnomon staat, dan wijst de positieve X-as in horizontale richting naar rechts, de positieve Y-as omhoog langs de lijn met de grootste helling.

Dit leidt tot de volgende keuze:

- het equatoriale stelsel (gedefinieerd voor $-90^\circ < \varphi < 90^\circ$, want aan de polen zijn alle horizontale richtingen zuid of noord):
 z_e wijst naar de noordelijke hemelpool,
 x_e wijst evenwijdig aan het aardoppervlak naar oost,
 y_e wijst naar de aard-as (en staat loodrecht op x_e en z_e).
- het horizontale stelsel:
 x_h wijst naar het oosten,
 y_h wijst naar het noorden,
 z_h wijst naar het zenit.
- het gekantelde stelsel (x, y, z) , het stelsel van de zonnewijzer:
 de positieve x-as is horizontaal en is t.o.v. het oosten (x_h) gedraaid naar het zuiden over de hoek d (= declinatie), met inachtneming van het teken van d .
 de positieve y-as staat in de richting van de grootste helling omhoog van het gekantelde vlak; dat is onder de hellingshoek i , steeds naar buiten het aardoppervlak; alleen langs het aardoppervlak als $i = 0$.
 de positieve z-as, loodrecht op het zonnewijzervlak, maakt met het zenit (z_h) de hoek i .

Deze coördinatenstelsels zijn getekend Figuur 1 op de volgende bladzijde.



3. Koordinatentransformaties.

Hieronder zullen de relaties tussen de coördinaten (x_e, y_e, z_e) , (x_h, y_h, z_h) en (x, y, z) worden geformuleerd d.m.v. de matrixnotatie. Er zal hier geen afleiding worden gegeven; dat zou te veel ruimte vergen. Daarom volgt hier alleen het resultaat.

De transformaties zijn functies van de hoeken φ , d en i .

In matrixnotatie zijn de relaties tussen het equatoriale en het horizontale stelsel:

$$\begin{pmatrix} x_h \\ y_h \\ z_h \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \sin \varphi & \cos \varphi \\ 0 & -\cos \varphi & \sin \varphi \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} x_e \\ y_e \\ z_e \end{pmatrix}$$

Matrix Mhe: horiz = f(equat)

$$\begin{pmatrix} x_e \\ y_e \\ z_e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \sin \varphi & -\cos \varphi \\ 0 & \cos \varphi & \sin \varphi \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} x_h \\ y_h \\ z_h \end{pmatrix}$$

Matrix Meh: equat = f(horiz)

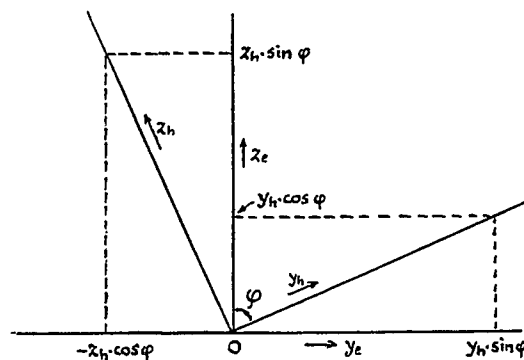


Fig. 2: Transform. horiz $\rightarrow$ equat.

De relaties tussen het horizontale en het gekantelde stelsel zijn:

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos d & -\sin d & 0 \\ \sin d \cos i & \cos d \cos i & \sin i \\ -\sin d \sin i & -\cos d \sin i & \cos i \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} x_h \\ y_h \\ z_h \end{pmatrix} \quad \text{Matrix Mkh.}$$

$$\begin{pmatrix} x_h \\ y_h \\ z_h \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos d & \sin d \cos i & -\sin d \sin i \\ -\sin d & \cos d \cos i & -\cos d \sin i \\ 0 & \sin i & \cos i \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \quad \text{Matrix Mhk.}$$

De relaties tussen het equatoriale en het gekantelde stelsel worden beschreven door de matrices Mek en Mke, die worden berekend door de matrixvermenigvuldiging $\text{Mek} = \text{Meh} * \text{Mkh}$ en $\text{Mke} = \text{Mkh} * \text{Mhe}$. Dit geeft het volgende.

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos d & -\sin d \sin \varphi & -\sin d \cos \varphi \\ \sin d \cos i & \cos d \cos i \sin \varphi - \sin i \cos \varphi & \cos d \cos i \cos \varphi + \sin i \sin \varphi \\ -\sin d \sin i & -\cos d \sin i \sin \varphi - \cos i \cos \varphi & -\cos d \sin i \cos \varphi + \cos i \sin \varphi \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} x_e \\ y_e \\ z_e \end{pmatrix}$$

matrix Mke (elementen k_{ij}), en

$$\begin{pmatrix} x_e \\ y_e \\ z_e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos d & \sin d \cos i & -\sin d \sin i \\ -\sin d \sin \varphi & \cos d \cos i \sin \varphi - \sin i \cos \varphi & -\cos d \sin i \sin \varphi - \cos i \cos \varphi \\ -\sin d \cos \varphi & \cos d \cos i \cos \varphi + \sin i \sin \varphi & -\cos d \sin i \cos \varphi + \cos i \sin \varphi \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$$

matrix Mek (elementen m_{ij}).

In dit artikel zal voortdurend gebruik worden gemaakt van de matrix Mek. Daarom zullen we hiervoor een verkorte notatie gebruiken:

$$\text{Mek : } \begin{pmatrix} m_{11} & m_{12} & m_{13} \\ m_{21} & m_{22} & m_{23} \\ m_{31} & m_{32} & m_{33} \end{pmatrix}$$

Alle genoemde matrices beschrijven draaiingen met behoud van de onderlinge oriëntatie van de coördinaat-assen; hun determinant is = 1.

Meh en Mhe, Mhk en Mkh, Mek en Mke zijn elkaars inverse en elkaars gespiegelde t.o.v. de hoofddiagonaal. Verder zijn deze matrices orthonormaal, d.w.z. het inproduct van twee verschillende rijen (kolommen) is = 0 en het inproduct van een rij (kolom) met zichzelf is = 1. Voor Mek geldt dus:

$$\begin{aligned} (\text{sommen over } j) \quad \sum m_{ij} * m_{kj} &= \sum m_{ji} * m_{jk} = 0 & [1] \\ \text{en} \quad \sum m_{ij}^2 &= \sum m_{ji}^2 = 1. \end{aligned}$$

Opmerking voor rekenaars.

Volgens [1] is b.v. $m_{33}^2 = 1 - m_{32}^2 - m_{31}^2$. Deze formule mag niet worden gebruikt om m_{33} uit te rekenen, omdat hiermee niet het juiste voorteken kan worden bepaald. Ook als m_{33} ongeveer of precies = 0 is kunnen er door een beperkte reken nauwkeurigheid fouten optreden.

4. De poolstijl.

De coördinaten van het voetpunt van de denkbeeldige poolstijl worden berekend met de matrix Mke. In het equatoriale stelsel zijn de coördinaten van het voetpunt $(x_e, y_e, z_e) = (0, 0, z_e)$; in het gekantelde stelsel: $(x, y, z) = (x_v, y_v, -g)$.

$$\begin{pmatrix} x_v \\ y_v \\ -g \end{pmatrix} = \text{Mke} * \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ z_e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k_{11} & k_{12} & k_{13} \\ k_{21} & k_{22} & k_{23} \\ k_{31} & k_{32} & k_{33} \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ z_e \end{pmatrix}$$

Uitgeschreven: $x_v = k_{13} \cdot z_e$; $y_v = k_{23} \cdot z_e$; $-g = k_{33} \cdot z_e$.

Dus $z_e = -g / k_{33}$ en $x_v = -g k_{31} / k_{33}$, $y_v = -g k_{32} / k_{33}$.

Hieronder zullen we veel gebruik maken van de matrix Mek; deze is de gespiegelde van Mke. Dus $k_{13} = m_{31}$, $k_{23} = m_{32}$, $k_{33} = m_{33}$. Dit invullen in het voorgaande geeft:

$$\text{voetpunt poolstijl: } x_v = -g m_{31} / m_{33}; \quad y_v = -g m_{32} / m_{33}. \quad [2]$$

De cosinus van de hoek tussen de normaal op het ZW-vlak en de positieve z_{e_as} is $= m_{33}$. Deze hoek is $= 90^\circ - v$, waarin v de verheffing van de poolstijl is. Dus $\sin v = m_{33}$. Hiermee krijgt v ook het juiste teken.

$$\text{Verheffing van de poolstijl: } \sin v = m_{33} . \quad [3]$$

5. De algemene vergelijking van de datumlijnen.

De oorsprong van het equatoriale stelsel ligt in de top van de gnomon. Als δ de declinatie van de zon is, dan is de vergelijking van de schaduwkegel van de top: $x_e^2 + y_e^2 - z_e^2 / \tan^2 \delta = 0$.

Om een mogelijke nul in de noemer te vermijden schrijven we liever

$$x_e^2 \cdot \sin^2 \delta + y_e^2 \cdot \sin^2 \delta - z_e^2 \cdot \cos^2 \delta = 0 . \quad [4]$$

In het gekantelde stelsel ligt het zonnewijzervlak op $z = -g$. We gaan de schaduwkegel snijden met dit vlak.

Om een direct bruikbare formule af te leiden voor de coördinaten x en y in het ZW-vlak zouden we gebruik maken van de matrix M_{ke} die de coördinaten (x, y, z) geeft als functie van (x_e, y_e, z_e) . Maar hier doen we het precies andersom. Met de matrix M_{ek} schrijven we (x_e, y_e, z_e) als functie van (x, y, z) . Dit leidt tot de gezochte algemene vergelijking. We schrijven dus:

$$\begin{pmatrix} x_e \\ y_e \\ z_e \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} m_{11} & m_{12} & m_{13} \\ m_{21} & m_{22} & m_{23} \\ m_{31} & m_{32} & m_{33} \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \quad \text{met de matrix } M_{ek}. \quad [5]$$

$$\begin{aligned} \text{Uitgeschreven:} \quad x_e &= m_{11} \cdot x + m_{12} \cdot y + m_{13} \cdot z \\ y_e &= m_{21} \cdot x + m_{22} \cdot y + m_{23} \cdot z \\ z_e &= m_{31} \cdot x + m_{32} \cdot y + m_{33} \cdot z \end{aligned}$$

Dit geeft met $z = -g$ (zie par. 2):

$$\begin{aligned} x_e^2 &= m_{11}^2 x^2 + m_{12}^2 y^2 + m_{13}^2 g^2 + 2 (m_{11} m_{12} xy - m_{11} m_{13} g x - m_{12} m_{13} g y) \\ y_e^2 &= m_{21}^2 x^2 + m_{22}^2 y^2 + m_{23}^2 g^2 + 2 (m_{21} m_{22} xy - m_{21} m_{23} g x - m_{22} m_{23} g y) \\ z_e^2 &= m_{31}^2 x^2 + m_{32}^2 y^2 + m_{33}^2 g^2 + 2 (m_{31} m_{32} xy - m_{31} m_{33} g x - m_{32} m_{33} g y) . \end{aligned}$$

De algemene vergelijking van de kegelsnede is

$$A x^2 + B xy + C y^2 + D x + E y + F = 0 \quad [6]$$

In de literatuur zien we in vergelijking [6] meestal de coëfficiënten $2B$, $2D$ en $2E$ i.p.v. B , D en E . Die vergelijking is dan de uitgeschreven vorm van de zg. matrixvergelijking van de kegelsnede, waarbij B , D en E elementen van de matrix zijn. Deze procedure is voor ons niet van belang. Ieder van de letters A t/m F in [6] stelt dus een coëfficiënt voor, niet een halve coëfficiënt. Overigens zien we die factoren 2 verschijnen in de navolgende uitdrukkingen bij [7].

Invullen van x_e^2 , y_e^2 en z_e^2 in [4], gebruik maken van de relaties [1] en ordenen volgens [6] geeft het volgende:

Algemene vergelijking: $A x^2 + B xy + C y^2 + D x + E y + F = 0$ [6]

$$\begin{aligned} A &= \sin^2 \delta - m_{31}^2 & D &= 2 g m_{31} m_{33} \\ B &= -2 m_{31} m_{32} & E &= 2 g m_{32} m_{33} \\ C &= \sin^2 \delta - m_{32}^2 & F &= g^2 (\sin^2 \delta - m_{33}^2) \end{aligned} \quad [7]$$

en

$$\begin{aligned} m_{31} &= -\sin \delta \cos \varphi \\ m_{32} &= \cos \delta \cos i \cos \varphi + \sin i \sin \varphi \\ m_{33} &= -\cos \delta \sin i \cos \varphi + \cos i \sin \varphi \end{aligned} \quad [8]$$

Het invullen van de elementen uit Mek doen we eventueel later. We blijven eerst nog werken met de symbolen m_{ij} . Dat is veel overzichtelijker. Let b.v. op de symmetrie in de uitdrukkingen [7].

6. Het geval $\delta = 0$.

Bij $\delta = 0$ is niet sprake van een ontaarde kegelsnede - een bijzondere snede van een normale kegel, maar de kegel zelf is in dit geval ontaard tot een plat vlak. De algemene vergelijking van de kegelsnede is nu, omdat $\sin \delta = 0$:

$$m_{31}^2 x^2 + 2 m_{31} m_{32} xy + m_{32}^2 y^2 - 2 g m_{31} m_{33} x - 2 g m_{32} m_{33} y + g^2 m_{33}^2 = 0$$

$$\begin{aligned} \text{oftewel} \quad (m_{31} x + m_{32} y)^2 - 2 g m_{33} (m_{31} x + m_{32} y) + g^2 m_{33}^2 &= 0 \\ \text{en dus} \quad (m_{31} x + m_{32} y - g m_{33})^2 &= 0 \end{aligned}$$

Dit is een rechte met de normaalvergelijking

$$m_{31} / \sqrt{(1 - m_{33}^2)} \cdot x + m_{32} / \sqrt{(1 - m_{33}^2)} \cdot y = g m_{33} / \sqrt{(1 - m_{33}^2)} \quad [9]$$

Op grond van [1] kunnen we schrijven:

$$\begin{aligned} \cos \alpha &= m_{31} / \sqrt{(1 - m_{33}^2)} \\ \sin \alpha &= m_{32} / \sqrt{(1 - m_{33}^2)} \\ p &= g m_{33} / \sqrt{(1 - m_{33}^2)} \end{aligned}$$

Daarmee krijgt de normaalvergelijking de bekende vorm:

$$x \cdot \cos \alpha + y \cdot \sin \alpha - p = 0.$$

Zie Figuur 3.

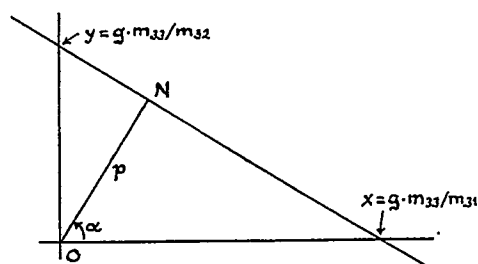


Fig. 3: Normaalvergelijking.

De helling van de rechte is: $(dy/dx) = -m_{31} / m_{32}$.

Het voetpunt van de loodlijn uit de oorsprong op deze rechte is

$$x = g m_{31} m_{33} / (1 - m_{33}^2), \quad y = g m_{32} m_{33} / (1 - m_{33}^2).$$

Dit punt kunnen we opvatten als middelpunt van deze bijzondere kegelsnede.

In het nog te verschijnen tweede deel van dit artikel zal o.a. worden behandeld: de gedaante van de datumlijnen (ellips of hyperbool), de zgn. hoofdassenvergelijking, de oriëntatie van de datumlijnen (ligging van de hoofdassen) en de parameters van de datumlijnen (lengten van de assen en brandpuntafstanden).

EEN KEGEL-ZONNEWIJZER VOOR BABYLONISCHE EN ITALIAANSE UREN. F.J. de Vries

Idee van Javier Moreno Bores, Madrid, Spanje.
Project t.b.v. Zonnewijzerpark te Genk, België.

Eén van de projecten die ingediend zijn voor het Zonnewijzerpark te Genk en daar ook uitgevoerd wordt, betreft een zonnewijzer die bestaat uit een kegel, welke op het horizontale vlak ligt. De twee schaduwlijnen van de kegel geven op dat horizontale vlak de Babylonische en Italiaanse uren aan.

Een impressie van deze zonnewijzer is in fig. 1 weergegeven.

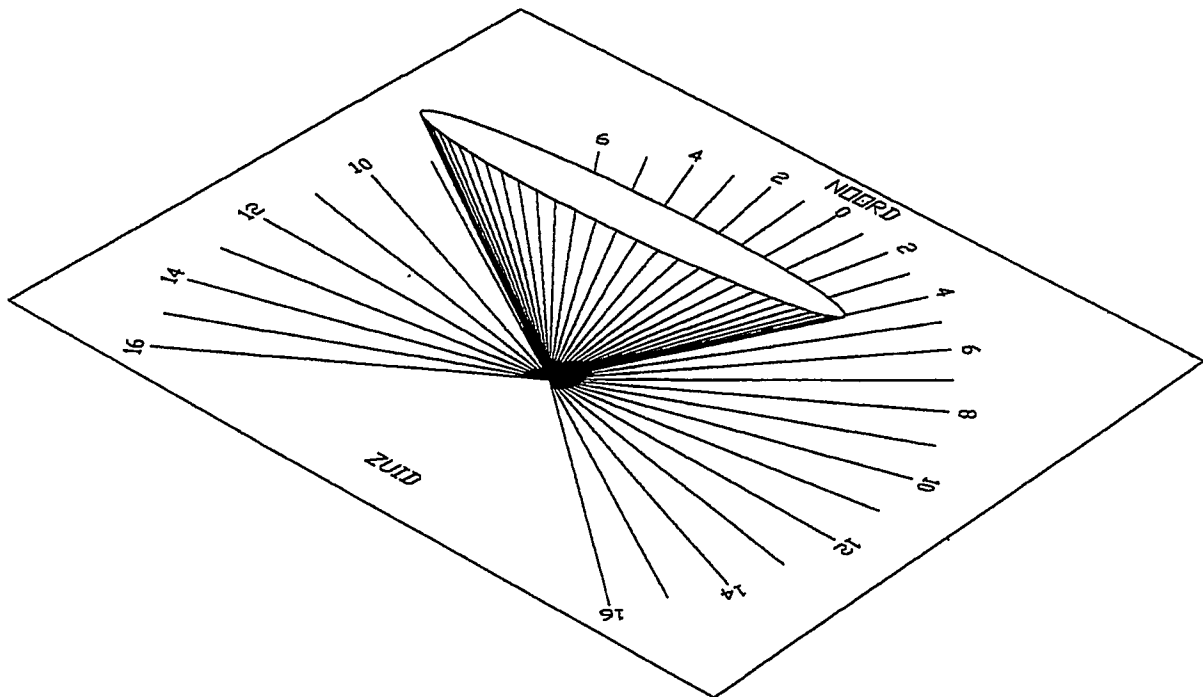


fig. 1. Kegel-zonnewijzer.

Links : Italiaanse uren, hier geteld als 'hoelang de zon nog schijnen zal'

Rechts : Babylonische uren of 'hoelang de zon geschenen heeft'.

Een op het horizontale vlak gelegde kegel, met de punt naar het zuiden gericht, geeft 2 schaduwlijnen op het horizontale vlak.

Deze twee schaduwlijnen kunnen gebruikt worden om respectievelijk de Babylonische en de Italiaanse uren aan te wijzen.

Een vereiste is dan dat de kegel een tophoek heeft die gelijk is aan 2 maal de breedtegraad van de plaats van de zonnewijzer. Voor Genk is dit $2 * 51^{\circ}.95 = 103^{\circ}.90$.

Zo'n kegel ontstaat als we een horizontaal vlak roteren om de aardas of poolstijl en dat is tevens de basis voor de Babylonische en Italiaanse uurlijnen.

Het horizontale vlak is het uurvlak voor Bab. 0 en It. 24 uur.

Na draaiing over 15° wordt dit het uurvlak voor Bab.1 en It. 1 uur. etc.

Zoals de kegel in figuur 1 is weergegeven is het cirkelvormige grondvlak van de kegel tevens het equatoriale vlak. In figuur 2 is dit vlak opnieuw getekend.

De horizontale lijn is de snijlijn van het grondvlak van de kegel en het horizontale vlak en die lijn loopt oost-west.

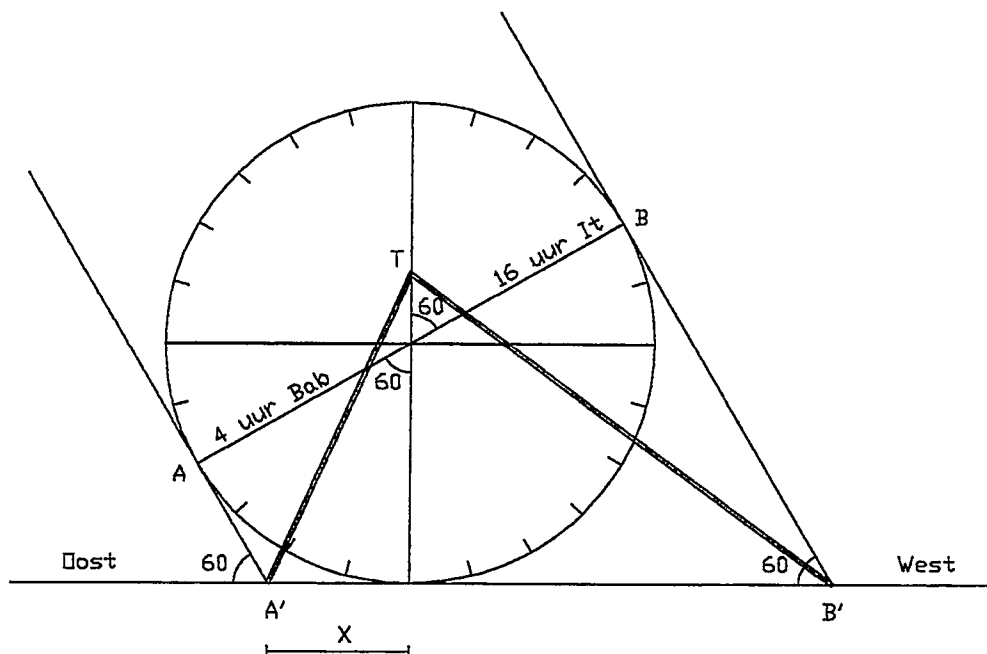


fig. 2. Constructie van de uurlijnen.

Als, bij zonsdeclinatie 0° , de zon b.v. 4 uur op is, is het 4 uur Babylonisch en 16 uur Italiaans. De zonnestrallen zullen de kegel in het equatoriale vlak dan raken in de punten A en B. De schaduw van deze punten valt op de oost-west lijn in de punten A' en B'. Dit zijn dan punten van de uurlijnen 4 Babylonisch en 16 Italiaans.

Alle uurlijnen komen ook samen in het punt waar de top van de kegel het horizontale vlak raakt. In figuur 2 is dit punt T, in het horizontale vlak getekend. De dikkere lijnen zijn dan 2 van de uurlijnen op de zonnewijzer.

Het berekenen van deze zonnewijzer :

halve tophoek van de kegel : $\varepsilon = \varphi$

straal van het equatoriale grondvlak van de kegel : R

hoogte van de kegel : $H = R / \tan \varphi$

lengte van de kegel langs de mantel : $L = R / \sin \varphi$

afstand X in fig. 2 : $X = R \cdot \tan \left(\frac{1}{2} \cdot n_{\text{bab}} \cdot 15 \right)$

De hoeken voor de uurlijnen zijn te berekenen uit :

$\alpha = \arctan \left(\tan \left(\frac{1}{2} \cdot n_{\text{bab}} \cdot 15 \right) \cdot \sin \varphi \right)$.

De Italiaanse uurlijnen zijn het spiegelbeeld van de Babylonische uurlijnen.

Op het noordelijk halfrond is deze zonnewijzer in het halfjaar met negatieve zonsdeclinatie goed af te lezen. De zon staat dan relatief laag en de schaduwlijnen zijn redelijk lang.

In het andere halfjaar wordt de zonnestand echter steeds hoger en het deel van de schaduw van de kegel dat dan een duidelijke rechte schaduwlijn geeft, wordt steeds korter.

En alleen dit rechte deel van de schaduwlijn moet als afleeslijn worden gebruikt.

Maar elke zonnewijzer heeft zijn beperkingen en zo ook deze.

Het idee om op deze wijze een zonnewijzer te maken is echter de moeite waard om aandacht aan te besteden en het nieuwe van dit idee was aanleiding om dit project in Genk in uitvoering te nemen.

(In het bulletin van de British Sundial Society nr. 97.3, juli 1997, is op blz. 53 een foto van een model van zo'n zonnewijzer opgenomen.)

EEN BIFILAIRE ZONNEWIJZER MET CYLINDRISCHE DRADEN.

F.J. de Vries

Idee van Javier Moreno Bores, Madrid, Spanje.
 Project t.b.v. Zonnewijzerpark te Genk, België.

Ook dit project is voor Genk ingediend, maar het ontwerp is niet in uitvoering genomen.

De bifilaire zonnewijzer staat de laatste jaren volop in de belangstelling.

In ons bulletin zijn diverse artikels daarover te vinden, maar ook in andere periodieken treffen we de laatste tijd allerlei uitvoeringen aan, zowel met rechte als met gekromde schaduwgevers.

In ons bulletin 94.4, blz. 34 is door Ignace Naudts een horizontale bifilaire zonnewijzer voorgesteld met één draad horizontaal in de oost-west richting en de tweede draad verticaal.

Dit zelfde idee is nu uitgewerkt met draden in de vorm van cylinders.

Dat zijn dus draden met een zekere dikte en die dikte moet in de berekening worden verwerkt.

In zijn voorstel liggen de twee cylinders tegen elkaar en ze raken elkaar dus in één punt.

De verticale cylinder ligt aan de zuidkant van de oost-west lopende horizontale cylinder.

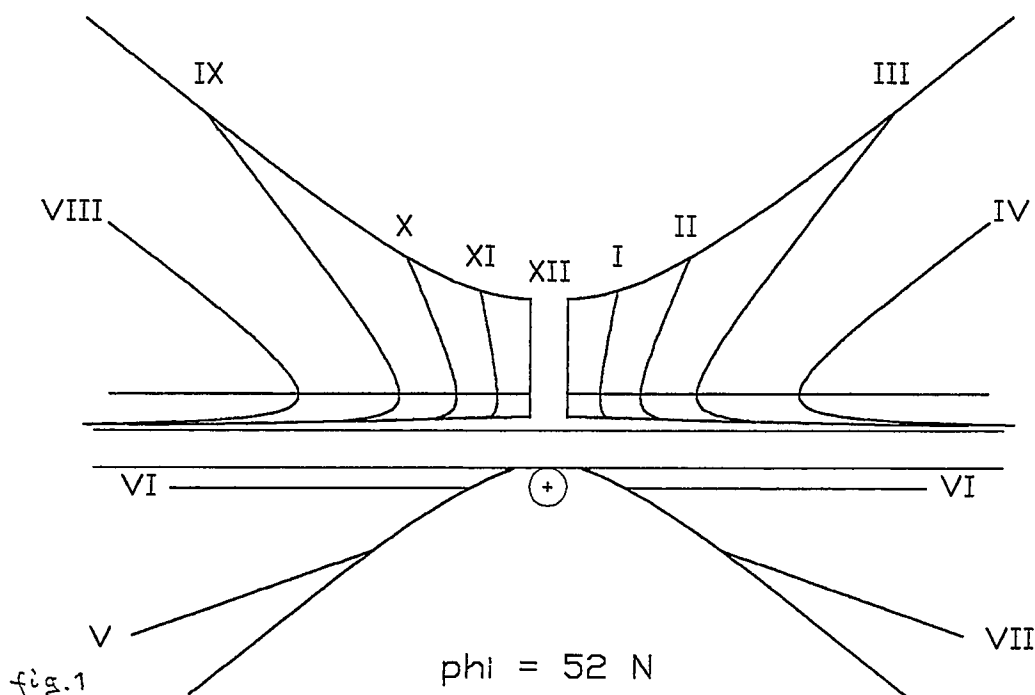
In de bijlagen wordt de gehele mathematische afleiding gegeven en die eindigt met twee ingewikkelde formules voor de x, y coördinaten voor een schaduwpunt. Gelukkig is er gekozen voor een berekeningsmethode die uitstekend past in mijn computerprogramma voor de berekening van vlakke zonnewijzers zodat het betrekkelijk eenvoudig was dat programma aan te passen en enkele van zijn zonnewijzers te berekenen.

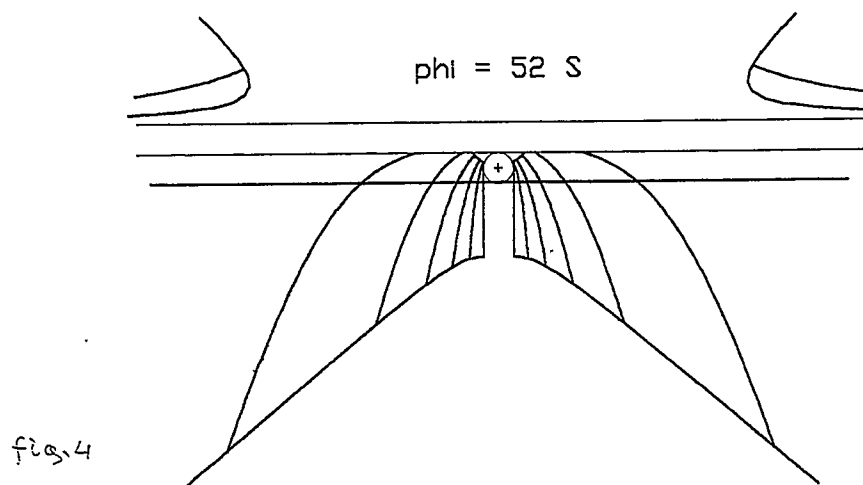
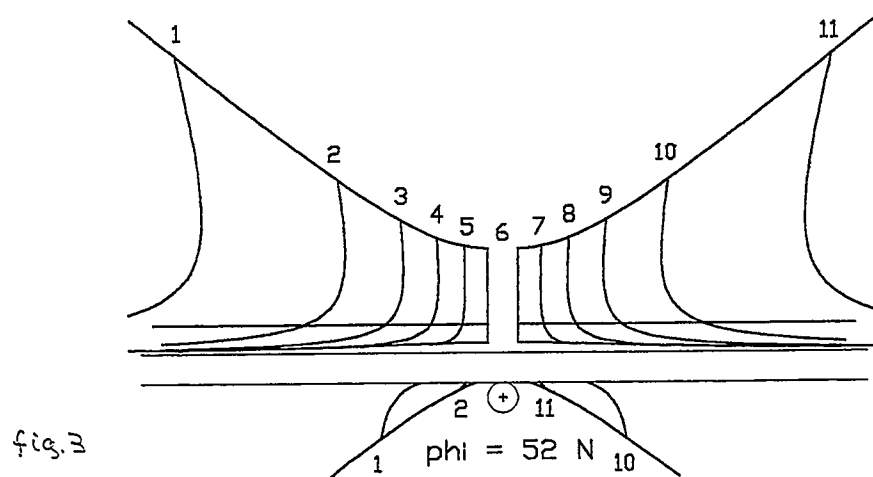
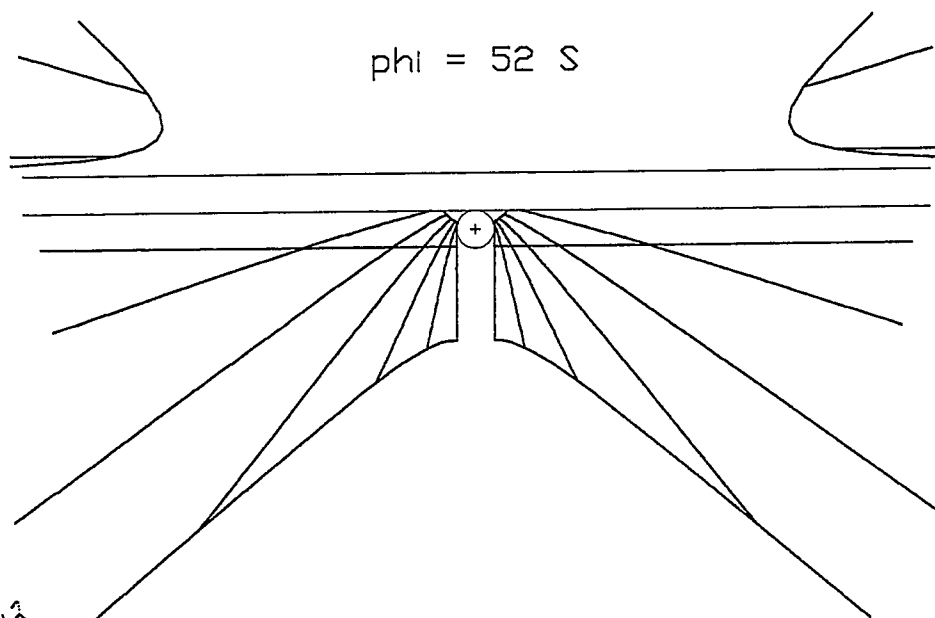
In fig. 1 ziet u zo'n horizontale zonnewijzer, voor een noorderbreedte van 52° , die zonnetijd aanwijst. Omdat ik benieuwd was hoe zo'n zonnewijzer er uit zou zien als de verticale cylinder aan de andere zijde zou staan van de horizontale cylinder, is in fig. 2 dezelfde zonnewijzer weergegeven voor 52° zuiderbreedte. Vanwege de symmetrie zal het patroon er bij ons na die cylinder wisseling dan ook zo uit zien.

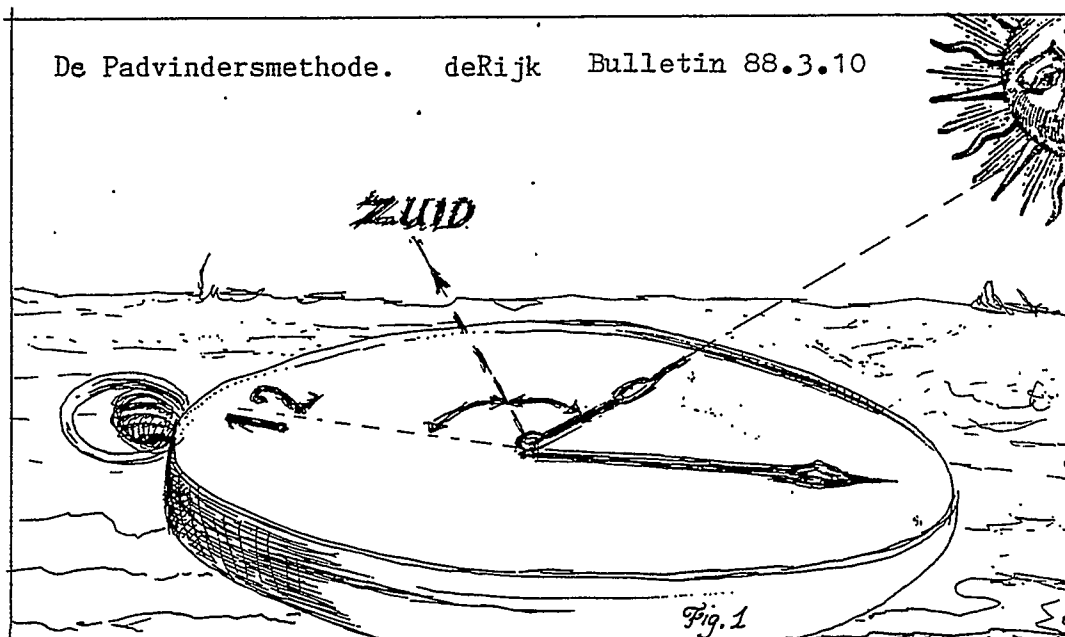
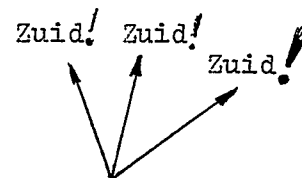
In fig. 3 en 4 is nog eens hetzelfde gedaan voor antieke uurlijnen.

Of deze zonnewijzers praktisch zijn laat ik aan de lezer over, maar het idee met ruimtelijke schaduwgevers te werken geeft weer een extra dimensie aan de gnomonica.

(Zie voor verdere beschrijving en nog meer voorbeelden ook Boletín de la Asociación de los Relojes de sol, Ananlema nr. 18.)





DE NAUWKEURIGHEID van NOORD-ZUID-lijn bepalingen.1.- DE PADVINDERS METHODE.

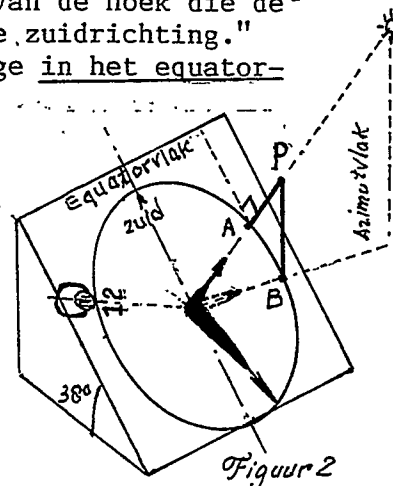
"Ben je zonder kompas in een onbekend gebied, neem dan je horloge en richt de kleine wijzer naar de zon. De deellijn van de hoek die de kleine wijzer vormt met de lijn naar de 12 is de zuidrichting."

- 1a. Als het horloge zonnetijd aangeeft en het horloge in het equatorvlak ligt is dit volkomen juist.

De zon loopt per uur 15° om de aardas en de kleine wijzer van een horloge draait 30° per uur, dus 2 maal zo snel. Theoretisch is deze methode juist, maar praktisch niet uitvoerbaar.

We kennen de zuidrichting nog niet, dus ook niet het equatorvlak. Maar ook de bepaling van de zonsrichting is discutabel.

De theoretisch juiste zonsrichting kan men vinden door een stokje (PA in fig 2) haaks op het horlogevlak te houden en de kleine wijzer met de schaduw daarvan te laten samenvallen.



Normaliter kijkt men, voor de zonsrichting echter naar de richting van bv. de eigen schaduw. In dat geval vindt men het Azimut van de zon en niet de uurhoek! (Via het stokje PB, fig 2).

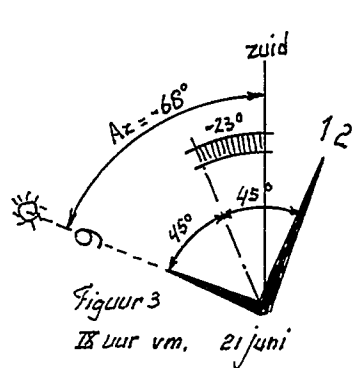
Uit berekeningen blijkt dat de kleine wijzer dan verder uit het zuiden wordt gericht. Voor 52° NB. vindt men om IX en III uur ware zonnetijd in de zomer een afwijking van $10,1^\circ$ en met de equinox van $11,1^\circ$.

Omdat het gehele horloge die hoek gedraaid is, vindt men een zuiden, dat ruim 10° afwijkt.

Naar het midden van de dag toe wordt de fout kleiner. Om XII uur is die nul, want uurhoek en azimut zijn dan beiden gelijk aan nul.

Theoretisch is dit geval wel interessant maar praktisch heeft het geen waarde.

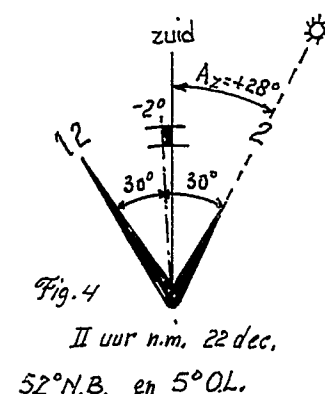
1b.- Het horloge ligt horizontaal en geeft zonnetijd (tot 1940).



In hoogzomer ontstaan afwijkingen tot $\pm 25^\circ$; in de rest van het jaar 2 tot 7° .

Ware zon	21 juni		21/3 + 23/9		22 dec.	
Tijd stip	Az	fout	Az	fout	Az	fout
IX h	-68°	-23°	-52°	-7°	-41°	+4°
XII h	0°	0°	0°	0°	0°	0°
II h	+50°	+20°	+36°	+6°	+28°	-2°

- = naar oost + = naar west



1c.- Het horloge ligt horizontaal en geeft wintertijd (MET).

In de winter en met de equinox blijven de fouten beneden de 20° .

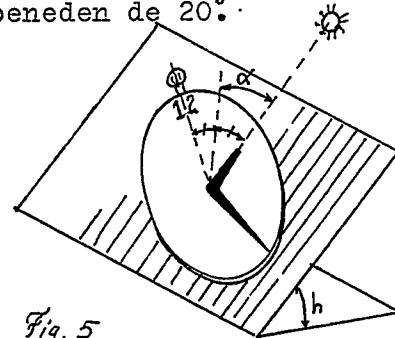
1d.- Het horloge ligt horizontaal en geeft zomertijd (MEZT).

De fout neemt in de ochtend belangrijk toe (tot $\pm 50^\circ$). De negatieve invloed van Azimut (ipv. uurhoek) en klokke-tijd (Ipv. zonnetijd) versterken elkaar smorgens. In de middag blijven de fouten beneden de 20° .

HERZIENING 1

Op het concept van dit artikel reageerde Hans de Rijk, met de opmerking dat bij het richten van de kleine wijzer op de zon het horloge gekanteld moet worden, zodat die wijzer naar de zon wijst ipv. naar de horizon. Figuur 1 is ietwat misleidend.

We bezien nu figuur 5. Het horloge ligt nu op een schuin vlak, dat naar de zon gericht is. N.B. Dit is niet het gewenste equatorvlak!



Als we de halve hoek tussen de kleine wijzer en het 12 uur-punt α noemen en deze hoek projecteren op het horizontale vlak, (α ; $\tan \alpha' = \tan \alpha / \cos h$), dan is de miswijzing: $A_z - \alpha'$.

De fouten blijken nu kleiner te zijn dan in het geval dat het horloge horizontaal ligt.

Het resultaat.

- Als het horloge afgesteld is op de zonnetijd worden de fouten vrijwel gehalveerd: in hoogzomer $\pm 13^\circ$ en de rest van het jaar $2^\circ - 6^\circ$.
- Met een afstelling op MET blijven de fouten altijd beneden de 15° .
- Met een horlogeafstelling op MEZT zijn de fouten in de ochtend van het zomerhalfjaar groot (30° tot $\pm 45^\circ$); in de middagen is het maximum $\pm 20^\circ$.

HERZIENING 2.

Als we, in gedachte, tijdens de zomertijd de stand van de kleine wijzer 1 uur vroeger ingesteld aannemen, verkrijgen we een halvering van de zomerochtendfouten (tot $\pm 20^\circ$!)

Conclusie.

De Padvinders methode is redelijk bruikbaar. De maximale afwijking van het gevonden zuiden ($15^\circ - 20^\circ$) zorgt ervoor, dat men niet in oost of west terecht komt, als men naar het zuiden wil!

Het is beter dan niets.

5-5-97.

2.- HET KOMPAS.

In de "Grote Winkler Prins", 9 de druk 1990 vinden we hierover:
 "De magnetische Noord-pool (fysisch een Zuid-pool) ligt op $\pm 75^{\circ}$ NB.
 en 101° WL. Dat is op het eiland Bathurst in Noord Canada.

De magnetische Zuid-pool ligt op 67° ZB. en 142° OL.

Deze polen verplaatsen zich volgens ellipsen, met assen van enkele kilometers, veroorzaakt door de eb- en vloedwerking van de zon op de buitenkant van de dampkring". De plaats is dus behoorlijk stabiel.

De magnetische Noord-pool ligt ongeveer 15° breedte uit de geografische Noord-pool, waardoor de declinatie, de afstand tussen beide polen, voor een waarnemer, ergens op aarde zeer groot kan zijn (tot 90°).

"Voor Nederland varieert de kompasafwijking, tov. de geografische Noord-pool tussen 3° en 4° westelijk", die gemakkelijk verdisconteerd kan worden. Vervelend zijn de onbekende plaatselijke afwijkingen door ijzer in de buurt.

3.- De methode van de LANDMEETKUNDIGE DIENST.

XVIII 923

 DE ZONNEWIJZER OP HET JANSKERKHOF IN UTRECHT - 1 9 8 3 -

Bij de opening van de tentoonstelling, bij gelegenheid van het 5-jarig bestaan van De Zonnewijzerking, bood de voorzitter aan de gemeente (vertegenwoordigd door de wethouder van Openbare Werken) een model van de zonnewijzer aan.

De Rijk berekende de zonnewijzer voor $52,0943$ NB en $5,1222$ OL; Fer de Vries controleerde deze berekeningen. Later bleek dat de landmeetkundige dienst moeilijk uit de voeten kon met de Cartesiaanse coördinaten. Dhr Veenstra van de landmeetkundige dienst heeft ze omgezet in poolcoördinaten, omdat deze geschikt zijn voor uitzetten met behulp van meetlat en theodoliet.

De Rijk bepaalde de noord-zuidlijn met behulp van de schaduw van een hangend koord op ware zonnetijd 12 uur. Dhr Veenstra bepaalde eveneens de noord-zuidlijn door uit te gaan van twee coördinaatpunten die in de omgeving van het Janskerkhof te zien waren. Zijn noorden lag $0,4902^{\text{gr}}$ oostelijker (= $0,5^{\circ}$).

In onderling overleg werd besloten het door de Rijk bepaalde noorden als uitgangspunt voor het uitmeten van de zonnewijzer te nemen.

De meting, met de ware zon in zuid wordt onder 5 behandeld. Dan zal blijken dat die methode nauwkeuriger (en eenvoudiger!) is, dan die van de Landmeetkundige Dienst.

5.- Met de ZON IN HET ZUIDEN valt de schaduw naar het Noorden.

Voor dit eenvoudige uitgangspunt is nodig:

a.- Een zuiver vertikale schaduwgever.

Hiervoor is een vrij opgehangen draad met aan de onderzijde een gewicht, zeer goed bruikbaar. Het gewicht kan nog in een bakje water, om het slingeren door de wind te onderdrukken.

b.- Het juiste tijdstip van de zon in zuid.

Hiervoor is een zuiver lopend uurwerk nodig en wat rekenwerk.

Het tijdstip is van drie factoren afhankelijk:

ten eerste van de oosterlengte van de plaats van waarneming (uit een atlas te halen) en

ten tweede van de gebruikte klokkentijd. Met de wintertijd (MET) moet men het lengte-verschil tussen 15° OL. en die van de waarnemingsplaats met 4 vermenigvuldigen om het tijdstip van de middelbare zon te vinden. Op bv. 5° OL vindt men $(15 - 5) \times 4 = 40$ minuten. Om 12 uur 40 staat dan de middelbare zon in het zuid. Met de zomertijd is dat 1 uur later.

Ten derde moet men het verschil kennen tussen de ware zonnetijd en de middelbare. Dit noemt men de tijdvereffening. Door de variërende loop van de aarde om de zon is die tijdvereffening seizoenafhankelijk. Zie de tabel op de volgende bladzijde.

Als de ware zon vóórloopt op de middelbare zon is hij eerder in het zuiden. Dan moet de aangegeven vereffeningstijd van bv. 12h40 afgetrokken worden. Als de ware zon achter loopt, duurt het langer tot hij het zuiden bereikt heeft, zodat de vereffeningstijd erbij geteld moet worden.

Voorbeelden, voor de zon in zuid.

Groningen op 1 febr.: OL.= $6,5^{\circ}$; vereff. 14 minuten
 $(15-6,5) \times 4 = 12h34 + 14 \text{ minuten} = 12h48 \text{ MET}$

Utrecht op 15 mei: OL.= $5,25^{\circ}$; vereff. 4 minuten
 $(15-5,25) \times 4 = 13h39 - 4 \text{ minuten} = 13h35 \text{ MEZT}$

Vlissingen op 1 okt: OL.= $3,5^{\circ}$; vereff. 10 min.
 $(15-3,5) \times 4 = 12h46 - 10 \text{ minuten} = 12h36 \text{ MET}$

De tabellen (er zijn vele soorten) geven gemiddelde waarden over de jaren heen. Vergelijking met exacte waarden kan (vooral bij schrikkeljaren) een verschil opleveren van ongeveer 30 seconden, hetwelk een fout van $0,3^{\circ}$ in de gevonden zuid-richting kan opleveren. Als regel zal dat voldoende nauwkeurig zijn. De grootste nauwkeurigheid ($0,1^{\circ}$ à $0,2^{\circ}$) wordt verkregen met de exacte, actuele waarden, die door de Zonnewijzerkring leverbaar zijn.

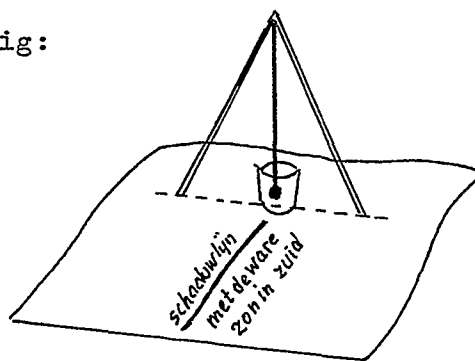
Conclusie.

Deze meetmethode is zeer eenvoudig en betrouwbaar ($0,1^{\circ}$ à $0,2^{\circ}$ nauwkeurig).

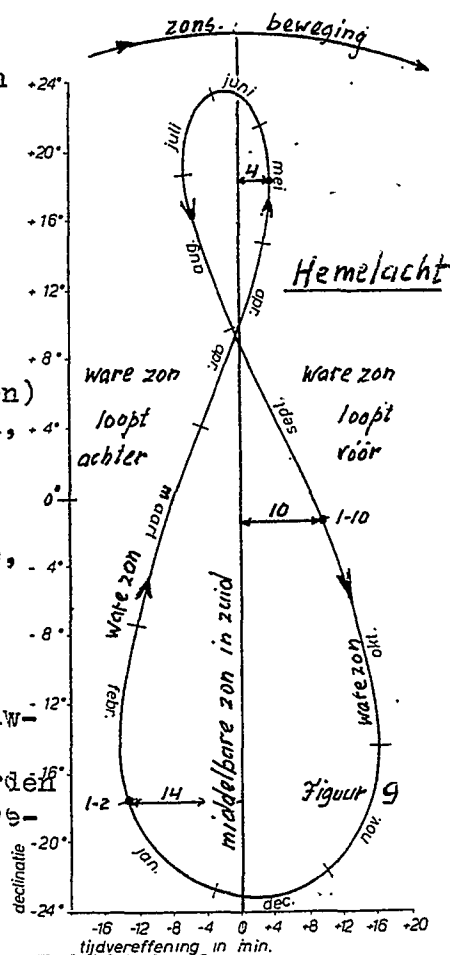
Er behoeft geen puntschaduw afgelezen te worden. Op elk willekeurig oppervlak is deze methode toepasbaar.

De werkwijze is plaats- en tijdgebonden.

P.S. De meetmethode kan aanzienlijk vereenvoudigd worden met de "Azimutprojector" van Hans de Rijk (Bulletin 95-1-25), waarmee tevens een zeer lange N-Z lijn verkregen kan worden.



Figuur 8



Verschil tussen middelbare zonnetijd en ware zonnetijd												
Dag	Jan.	Febr.	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
(1)	+3	14	13	4	-3	-3	3	6	0	-10	-16	-11
2	+4	14	12	4	-3	-2	4	6	-1	-11	-16	-10
3	+4	14	12	3	-3	-2	4	6	-1	-11	-16	-10
4	5	14	12	3	-4	-2	4	6	-1	-11	-16	-9
5	6	14	12	3	-4	-2	4	6	-2	-12	-16	-9
6	6	15	11	2	-4	-2	4	5	-2	-12	-16	-8
7	7	15	11	2	-4	-2	4	5	-2	-12	-16	-8
8	7	15	11	2	-4	-1	5	5	-3	-12	-16	-8
9	8	15	11	1	-4	-1	5	5	-3	-13	-16	-7
10	8	15	10	1	-4	-1	5	5	-3	-13	-16	-7
11	9	15	10	1	-4	-1	5	5	-4	-13	-16	-6
12	9	15	10	+1	-4	-1	5	5	-4	-14	-16	-6
13	9	15	10	+1	-4	-1	5	4	-4	-14	-15	-5
14	10	15	9	+1	-4	-1	5	4	-5	-14	-15	-5
(15)	10	15	9	0	-4	0	6	4	-5	-14	-15	-4
16	10	14	9	0	-4	0	6	4	-5	-14	-15	-4
17	10	14	8	-1	-4	+1	6	4	-6	-15	-15	-3
18	11	14	8	-1	-4	+1	6	4	-6	-15	-14	-3
19	11	14	8	-1	-4	+1	6	3	-6	-15	-14	-2
20	12	14	8	-1	-4	1	6	3	-7	-15	-14	-2
21	12	14	7	-2	-4	1	6	3	-7	-15	-14	-1
22	12	14	7	-2	-4	2	6	3	-7	-15	-13	-1
23	12	14	7	-2	-4	2	6	2	-8	-16	-13	-1
24	13	14	6	-2	-4	2	6	2	-8	-16	-13	-1
25	13	13	6	-2	-4	2	6	2	-8	-16	-13	0
26	13	13	6	-3	-3	2	6	1	-9	-16	-12	0
27	13	13	5	-3	-3	3	6	+1	-9	-16	-12	1
28	13	13	5	-3	-3	3	6	+1	-9	-16	-12	1
29	14	13	5	-3	-3	3	6	+1	-10	-16	-11	2
30	14		5	-3	-3	3	6	0	-10	-16	-11	2
31	14		4		-3		6	0		-16		3

Met een plus-teken loopt de ware zon achter; met een minus loopt die vóór

P.S.

De oost-west lijn is, onafhankelijk van de plaats, altijd mooi te bepalen bij het begin van de lente en de herfst.

De schaduw van elk willekeurig punt loopt dan (op een horizontaal vlak) de gehele dag precies van west naar oost.

Uit "25 eeuwen tijdmeting" van H. de Rijk.

Samenvatting van de 5 genoemde werkmethoden,

		Nauwkeurigheid.
1.-	Padvindere : zeer eenvoudig; alleen horloge nodig	15° tot 20°
2.-	Kompas : zeer eenvoudig; alleen kompas nodig	1° tot 2°
3.-	Landmeters : zeer gecompliceerd	0,5°
4.-	Indisch : zeer eenvoudig; geen plaatsbepaling en tijd nodig; wel vrij zware terrein-eisen	0,2° tot 0,4°
5.-	Ware zon : eenvoudige uitvoering; plaats en tijdgebonden;	
	in zuid met standaard tabellen	± 0,4°
	met actuele tabellen	0,1° tot 0,2°

Bij de laatste 2 methoden is enige herhaling van de meting sterk aan te bevelen. Er treedt altijd enige spreiding in de resultaten op. (In één minuut kan de schaduw 1 cm verder zijn!).

Door daarna te middelen kunnen meet- en praktijkfoutjes geëlimineerd worden.

P.S. Een waarneming is bij methode 5 op elk moment van de dag mogelijk, maar dan moet het Azimut berekend en uitgezet worden.

Jan Kragten, 11 april 1997.

DE TIJDVEREFFENING.

Een vergelijking van de statische tabellen met de actuele, jaarlijkse tabel van Thijs de Vries.

In vrijwel elk zonnwijzerboek vindt men tabellen voor de gemiddelde tijdvereffening. Schuhmacher geeft cijfers, afgerond op hele minuten. Er is een tabel van Waugh(1973), Cousins(1972) en van Mevr. v.Cittert/Hagen, in "Zonnwijzers in Nederland"(1984). Als men die 3 tabellen naast elkaar legt, blijkt het onderlinge verschil te variëren van 3 seconden tot 16 seconden (op 1 januari). De afwijkingen zijn dus gering en niet auteur-gebonden. We kiezen daarom nu voor onze eigen auteurs.

GEGEVENS VAN THYS de VRIES						GEGEVENS van v.Cittert. Hagen			
	1994	1995	schrikkel. jaar 1996	1997	max.afwijking tov. 4 jarig gemiddelde	het gem. sec.		verschil v. Cittert. met gemiddelde van de Vries sec.	Max. verschil v. Cittert. met actuele waarden van de Vries. sec.
1- 1	- 3m31	- 3m24	- 3m17	- 3m37	- 3m27	10	- 3m28	+ 1	+11
1- 2	-13m35	-13m34	-13m32	-13m37	-13m34	3	-13m41	+ 7	+ 9
1- 3	-12m24	-12m28	-12m19	-12m21	-12m23	5	-12m36	+13	+17
16- 3	- 8m43	- 8m48	- 8m35	- 8m40	- 8m41	7	- 8m55	+14	+20
1- 4	- 3m56	- 4m 2	- 3m49	- 3m52	- 3m55	7	- 4m 7	+12	+18
1- 5	+ 2m55	+ 2m51	+ 2m56	+ 2m56	+ 2m54	3	+ 2m54	0	+ 3
1- 6	+ 2m16	+ 2m16	+ 2m10	+ 2m13	+ 2m14	4	+ 2m29	+15	+19
16- 6	- 0m36	- 0m33	- 0m43	- 0m40	- 0m38	5	- 0m18	-20	-25
1- 7	- 3m45	- 3m44	- 3m52	- 3m49	- 3m47	5	- 3m29	-18	-23
1- 8	- 6m18	- 6m20	- 6m16	- 6m17	- 6m18	2	- 6m11	- 7	- 9
1- 9	- 0m 3	- 0m 8	+ 0m 7	+ 0m 2	0m	8	- 0m 8	- 8	-15
16- 9	+ 5m 4	+ 5m 0	+ 5m16	+ 5m11	+ 5m 8	8	+ 4m58	-10	-18
1-10	+10m16	+10m12	+10m27	+10m22	+10m19	8	+10m 7	-12	-20
1-11	+16m23	+16m23	+16m25	+16m25	+16m24	1	+16m19	- 5	- 6
1-12	+11m 2	+11m 8	+10m51	+10m57	+10m59	9	+11m 5	+ 6	+14
16-12	+ 4m27	+ 4m36	+ 4m13	+ 4m22	+ 4m24	12	+ 4m33	+ 9	+20

De cijfers zijn aangegeven in minuten (m) en seconden.

Aan de linkerzijde van bovenstaande tabel zijn de gegevens van Thijs de Vries gegeven, over 4 jaren (dus inclusief een schrikkeljaar), met een 4 jaarlijks gemiddelde en een kolom met de grootste afwijking van dat gemiddelde (1 tot 12 seconden).

Daarna volgt rechts de lijst van v.Cittert/Hagen, met een kolom voor het verschil met het gemiddelde van de Vries en tot slot een kolom met de maximale verschillen tussen de waarden van v Cittert en een reële waarde van de Vries, die als regel rondom het schrikkeljaar blijken te liggen.

Het grootste verschil is 25 seconden (op 16 juni), hetgeen in de zomer, rond XII uur, overeenkomt met een Azimut afwijking van 0,2°. De 20 seconden op 16-12 geven een afwijking kleiner dan 0,1°!

Conclusie. De tabellen voor de tijdvereffening van v.Cittert/Hagen zijn voor vele doelen heel goed bruikbaar.

De gegevens van Thijs de Vries zijn heel welkom bij de gnomonische specialisten!

P.S. Declinatietabellen.

Thijs de Vries geeft ook jaarlijks de waarden van de zonsdeclinatie. Als we ook hier de waarden over 4 jaren naast elkaar zetten, blijken de afwijkingen tov. de gemiddelde waarden niet groter te zijn dan 9 boogminuten (rondom het schrikkeljaar), hetgeen azimut-afwijkingen kan opleveren die kleiner zijn dan 0,1°!

DE TIJDVEREFFENING, een variabele zaak.

Reacties van Thijs de Vries op het voorgaande verhaal.

In dat artikel tje komt waarschijnlijk niet voldoende tot uiting, dat het natuurgebeuren nooit stabiel is. Alles verandert gaandeweg aan de hemel en dat geldt ook voor de tijdvereffening.

In Bulletin no VIII, van 1981, geeft de Vries "Een formule voor de Tijdvereffening", (nauwkeurigheid ± 3 seconden, over duizenden jaren!)

Er zijn zeer veel factoren die de tijdvereffening beïnvloeden o.a.

- de precessie-beweging van de (tollende) aarde door de combinatie van aarde-zon en de helling van de aardas,
- de mutatie-beweging van de aarde ten gevolge van de aantrekkingskracht van de maan,
- storingen in het baanverloop van de aarde door de planeten.

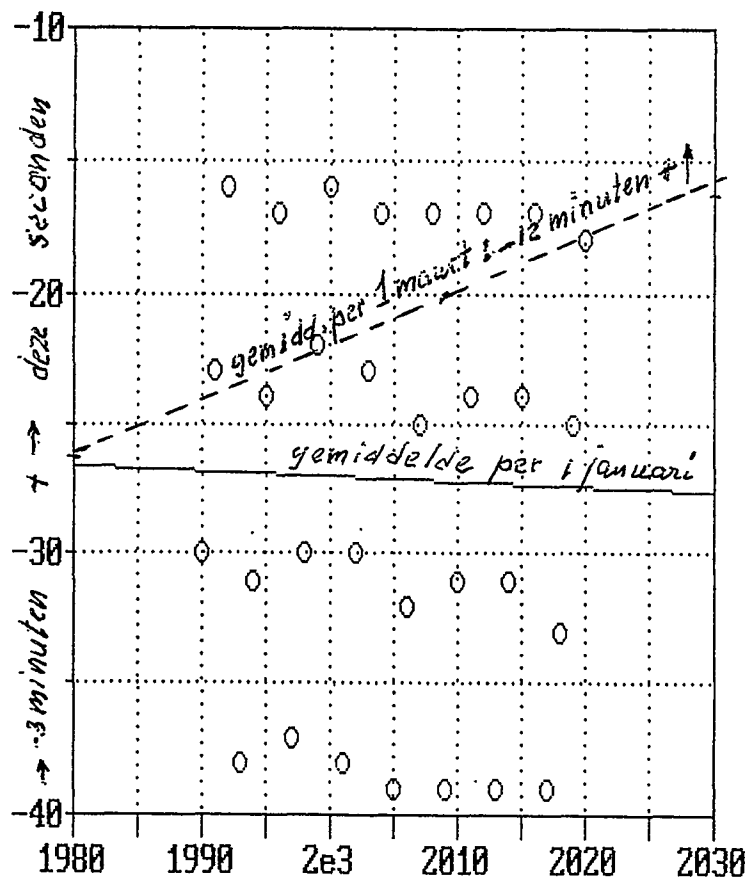
Hieronder een kleine greep uit de vele gegevens van de Vries.

Links een tabel met de tijdvereffening op 1 januari over 30 jaren en rechts dezelfde gegevens in grafiekvorm met, in het midden, een lijn voor de gemiddelde vereffening, die verloopt met de jaren en bovendien datum-afhankelijk is. (Met een stippellijn is het verloop op bv. 1 maart toegevoegd).

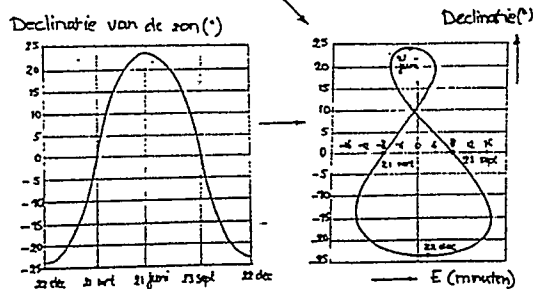
TIJDVEREFFENING(E.T.)

JAN DAG 1

JAAR	E.T.	DECLIN.
	m s	o
1990	-03 30	-23 00.3
1991	-03 23	-23 01.5
1992	-03 16	-23 02.6
1993	-03 38	-22 58.8
1994	-03 31	-22 59.9
1995	-03 24	-23 01.1
1996	-03 17	-23 02.2
1997	-03 37	-22 58.5
1998	-03 30	-22 59.7
1999	-03 22	-23 01.0
2000	-03 16	-23 02.2
2001	-03 38	-22 58.5
2002	-03 30	-22 59.7
2003	-03 23	-23 01.0
2004	-03 17	-23 02.2
2005	-03 39	-22 58.4
2006	-03 32	-22 59.7
2007	-03 25	-23 00.9
2008	-03 17	-23 02.0
2009	-03 39	-22 58.2
2010	-03 31	-22 59.4
2011	-03 24	-23 00.5
2012	-03 17	-23 01.6
2013	-03 39	-22 57.8
2014	-03 31	-22 59.0
2015	-03 24	-23 00.2
2016	-03 17	-23 01.4
2017	-03 39	-22 57.6
2018	-03 33	-22 58.9
2019	-03 25	-23 00.1
2020	-03 18	-23 01.4



Het is duidelijk te zien dat de tijdvereffeningsvariatie slechts secondewerk is.

DE HEMELACHT.

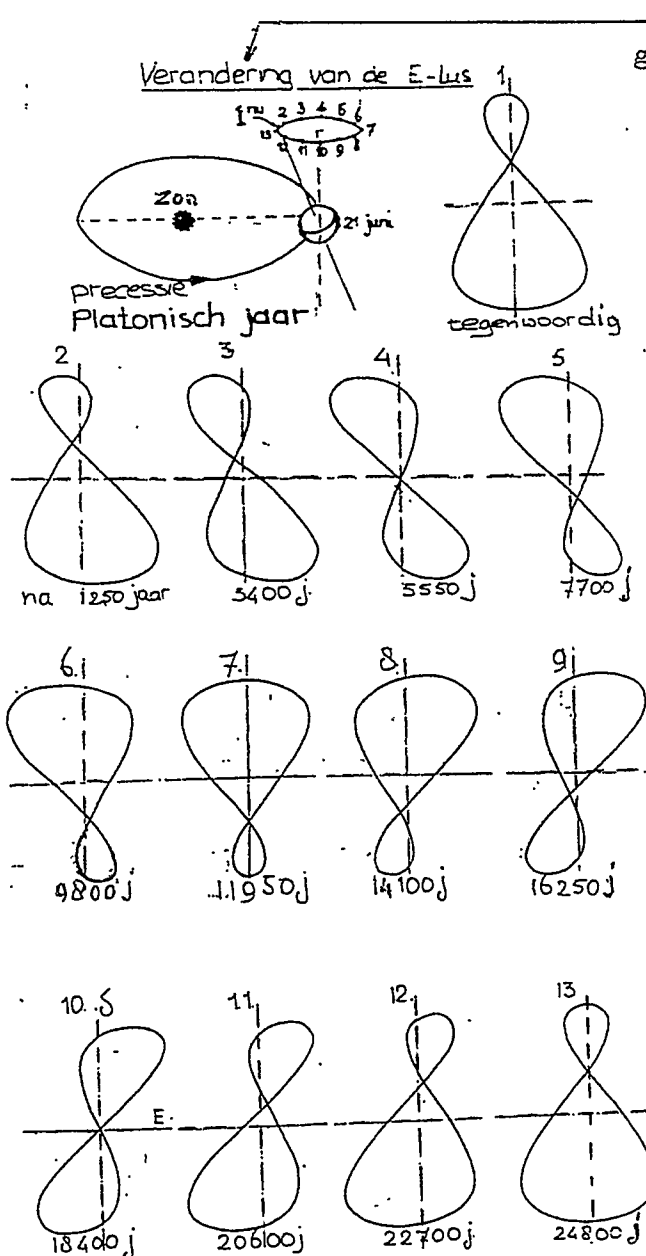
De hemelacht is een grafiekje, met op de verticale schaal de declinatie van de zon, afhankelijk van het seizoen.

Op de horizontale schaal is de tijdvereffening in minuten aangegeven.

De hemelacht zelf heeft een datum-indicatie.

Op onze tentoonstelling, met het 1^o lustrum in 1983, hing oa. van Thijs de Vries een overzicht van de vormverandering van de hemelacht, steeds na ± 2100 jaren.

Hiernaast is opgenomen een redelijk geslaagde kopie van een, indertijd gemaakte foto.

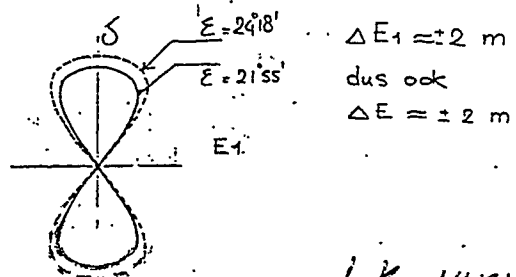
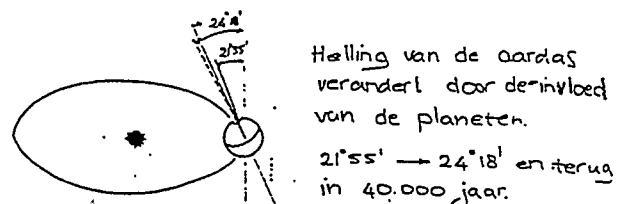


Links boven is de precessie aangegeven. De aardas beschrijft in ± 26000 jaren de kromme, die in de tekening genummerd is van 1 t/m 13.

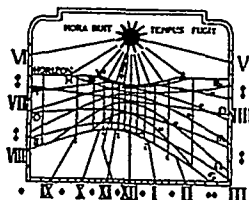
De vormverandering van de hemelacht is zeer spectaculair!

Fer de Vries wist nog te melden dat anno 1246 de hemelacht precies symmetrisch was tov. de verticale hartlijn (boven: + en -4 min 58 sec; beneden: + en -15 min 39 sec.)

26000 jaren is lang! In onze (korte) tijd zijn de bekende tijdvereffeningstabellen voldoende nauwkeurig voor zonnepijlers.



J. K. Juni 97



ZONNEWIJZERS IN NEDERLAND

augustus 1997

Wiel Coenen

D R E N T H E

HOOGEVEEN 3, Schutstraat (postcode 7901 EC). Op het voorplein van het gebouw van verzekeringsmij. UNIGARANT ligt in het plaveisel een grote horizontale puntzonnwijzer met een doorsnede van ca. 30 meter. De bestrating is uitgevoerd in rode en gele klinkers waarin de uurlijnen en de datumlijnen in donkere, blauw-grijze, klinkers zijn gelegd. De vlakken tussen de uurlijnen zijn afwisselend met gele en met rode klinkers opgevuld. Uurlijnen, zonder becijfering, zijn aanwezig van 5 tot 6 (18) uur. Ook de datumlijnen die de zonnwenden aangeven, zijn niet benoemd. Het gehele vlak helt lichtelijk. Omdat alleen met hele klinkers is gewerkt, zijn de lijnen niet vloeiend maar een beetje hoekig uitgevallen.

De stijl van roestvrij staal staat op een zwart metalen voetstuk; de totale hoogte is ca. 7 meter. In de top van de stijl is een ring bevestigd waardoor de zon een ovale schaduwring op het grondoppervlak werpt.

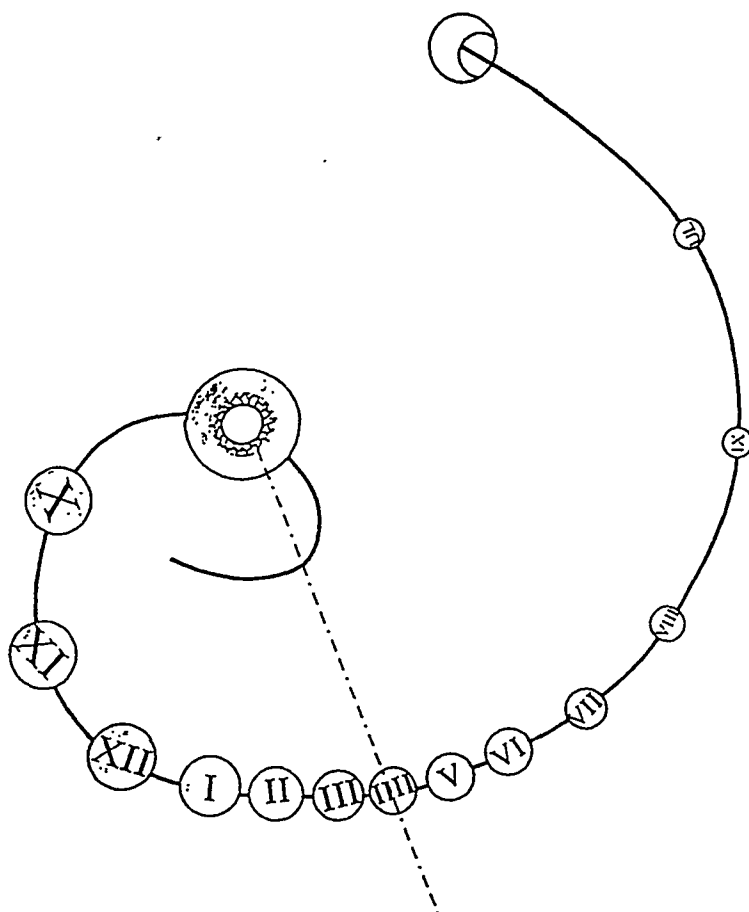
Deze zonnwijzer werd in het begin van dit jaar opgeleverd ter vervanging van de pleinzonnwijzer (Hoogeveen 2) die bij het vroegere kantoorgebouw van UNIGARANT aan de Griendtsveenweg lag. (zie bulletin 85.2.54).

De berekeningen voor deze zonnwijzer werden uitgevoerd door F. de Vries.

Oosterhesselen 1, Witte Zand (postcode 7861 BH). Bij het Ouderencentrum "De Etgaarde" is in maart 1996 een verticale zonnwijzer in gebruik genomen, die net als de zonnwijzer in Boskoop (zie bull. 97.1.29), is ontworpen en gemaakt door Bote Holman.

Aan de beschrijving, die binnen in de hal bij de receptie te lezen is, ontleen ik het volgende:

Het ontwerp is gebaseerd op de naam "Etgaarde" en de daarachterliggende betekenis. De "e" is de basis waarop de zon en de uurschijven als "aan-een-geregen" liggen. De muur waarop de zonnwijzer is aangebracht is westafwijkend. Voor deze zonnwijzer is er een maximaal haalbaar tijdstip op het einde van de dag en dat ligt even voorbij het cijfer 9 (21). Bij midzomer (21 juni) gaat de zon onder om 9(21).53 uur in Oosterhesselen (de maximale daglengte is daar 16uur 38min 23,5sec). Maar door het azimuth van de muur is de zon dan al achter de muur verdwenen!



NB = $52^{\circ}46'$
 OL = $6^{\circ}43'$
 Az = $30^{\circ}31'$
 s = $21^{\circ}06'$
 h = $31^{\circ}25'$

Het laatste dagtijdstip dat de zonnewijzer kan aangeven ligt op 17 mei en 3 augustus om 9(21).17 uur. Voor 17 mei en na 3 augustus gaat de zon eerder onder en tussen 17 mei en 3 augustus gaat de zon reeds eerder "achter de muur"! Alleen op 17 mei en 3 augustus is de zonsondergang op 9(21).17 uur en staat de zon juist in het verlengde van de muur op de kim! Omdat in de ochtend de muur op zijn vroegst strijklucht krijgt omstreeks 10 uur, is de tijd daarvoor niet aanwijsbaar door de zonnewijzer. De genoemde tijden zijn die van de zomertijd. Bij midwinter komt de zon op omstreeks 8.50 uur en gaat onder om omstreeks 4(16).12 uur in Oosterhesselen (de kleinste daglengte is daar 7uur 21min 36sec). De zonnewijzer is berekend voor de middelbare zon in zomertijd.

De uurschijven zijn, evenals de zonnekrans, uitgevoerd in keramiek. De grootte neemt af met het vorderen van de dag. De messing e-boog ligt op de muur en de keramiek schijven liggen daar overheen. De kleuren van de schijven veranderen met het uur van de dag: ochtend rood met iets geel. In de middag overheerst het geel en later op de middag overheerst groen met bruin. Daarna gaat het steeds verder over in het koele avondblauw. Aan het eind van de boog de maan (laatste kwartier) in wit.

De grootste uurschijf diameter is ca. 25 cm en de kleinste ca. 10 cm. Alleen de hele uren zijn aangegeven. Op alle schijven zijn bronzen romeinse cijfers aangebracht van X - IX (21). Omdat het laatst mogelijke uur in de avond op de zonnewijzer niet haalbaar is, ontbreekt hier het cijfer maar staan de letters UL (= Ultima latet: het laatste uur blijft u verborgen). Deze UL-schijf is op deze plaats van nut om de uiterlijke aan te wijzen tijd [9(21).17 u.] te kunnen inschatten.

De zonnwijzer heeft een breedte van 2.8 meter en een hoogte van 3.25 meter. Het zwaartepunt van de zonnwijzer ligt op het zwaartepunt van de driehoekige vorm van de muur. Dit komt in de buurt van de gulden snede en geeft een evenwichtig aanzien. Onder de zonnwijzer is een bronzen plakette op een keramiek plaat aangebracht, waarop te lezen is:
Aangeboden door het Bestuur van "De Voorde" i.s.m. de bewoners van "De Etgaarde", maart 1996. Daaronder in kleine letters: fecit Bote Holman i.s.m. Do Bloemen van Lith. (deze laatste leverde het keramiek).

G E L D E R L A N D

BEEK-UBBERGEN, Rijksstraatweg 191 (postcode 6573 CP). In het midden van de topgevel van Hotel 't Spijker zit sinds februari 1996 een fraai uitgevoerde smeedijzeren, verticale, zonnwijzer.

Deze zonnwijzer werd gekocht bij de fa. Hendrix te Boxmeer en is geplaatst door de schilder die voor zijn werk toch boven in de gevel te doen had. De muur waarop de zonnwijzer hangt, zal ca. 27° oostelijk afwijken. De uurband in een halve cirkelvorm is romeins becijferd van VIII - IV (16). De stijl is een staaf die veel te sterk naar rechts staat.

De zonnwijzer werd opgemerkt door Jan Kragten toen hij daar van de mooie omgeving genoot en in het hotel een versnapering ging gebruiken (aanbevolen!).

Hotel 't Spijker is in het midden van de 18e eeuw ontstaan als herberg. Het lag toen aan de overkant van de straat, maar het gebouw dat er nu staat dateert van 1908. Wie de omgeving kent, zou denken dat de naam 't Spijker verband houdt met het hotel-restaurant De Hamer in het nabij gelegen Berg en Dal. Dat is echter niet het geval. De naam 't Spijker is afgeleid van het Latijn "spyracium" dat 'voorraadschuur' betekent. In het Duits 'der Speicher' en in het Twents 'de spieker'.

Het hotel is sinds 1980 in handen van de zesde generatie van de familie Jansen. Al deze zaken staan met gepaste trots vermeld op de kleine kaart die in het café-restaurant op alle tafels ligt.

N O O R D - H O L L A N D

HEEMSTEDE 2. Huize Marienheuvel. In bulletin 90.1.53 staat over deze zonnwijzer geschreven dat de stijl iets afwijkt en nodig rechtgezet moet worden. Tijdens een kort bezoek in februari j.l. zag ik dat de stijl weg is. Wordt de stijl nu in de juiste positie herplaatst of moet voor ernstiger ontakeling worden gevreesd?

Z U I D - H O L L A N D

's GRAVENHAGE 19. Met leedwezen deelde ons lid H. van der Wijck ons mede, dat de zonnwijzer aan zijn huis op 23 april j.l. om vijftien uur MEZ met donderend geraas naar beneden is gekomen. De tand des tijds heeft hier zijn verwoestend werk gedaan. Aan restaurering of vervanging wordt niet gedacht. Degene die wil weten wat voor een zonnwijzer het was, zij verwezen naar bulletin 92.3.41.

N O O R D . - B R A B A N T

LIEROP 1a en 1b, Lux et Terra, Oeijenbraak 2, (postcode 5715 PX). Tijdens onze zomerexcursie troffen we in dit buitengoed twee verticale zonnewijzers aan. Beide zonnewijzers zaten aan de zuidwand van de zonnetempel, die hier door Lucien van der Eerden werd gebouwd, en nog voltooid moet worden. De onderste zonnewijzer wijkt een tiental graden naar het oosten af. De kleinere die wat hoger op de terugliggende wand zit, is nagenoeg zuiver zuid gericht. Beide zonnewijzers zijn in de stenen wand uitgehakt.

"Zuil zonnewijzertje" uit de eerste eeuw n. Chr.

Zie onder literatuur nr. 1254.

Hieronder enkele figuren uit het betreffende artikel.

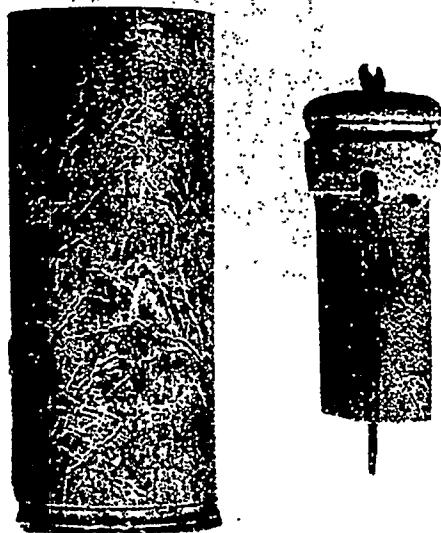


FIG. 1. The Este cylinder dial.

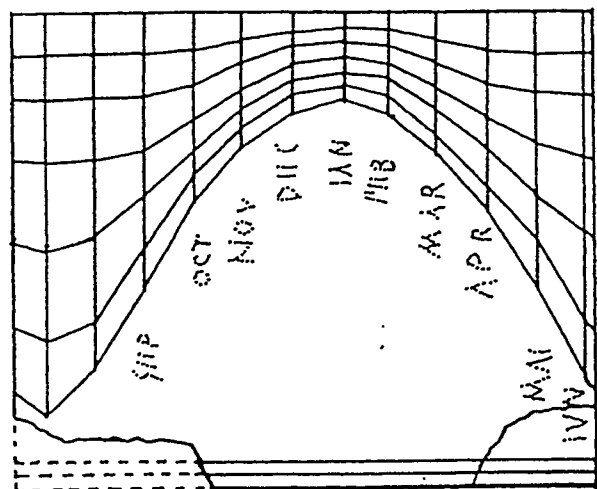


FIG. 3. Sketch showing the surface of the cylinder (scale of 1:1).

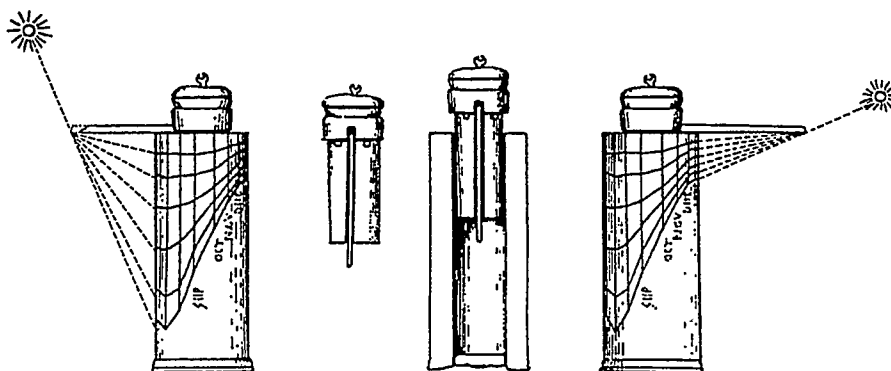
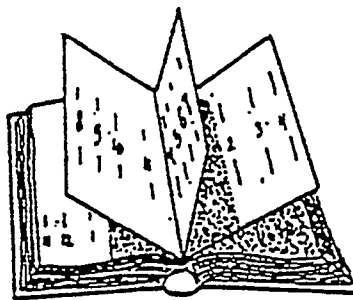


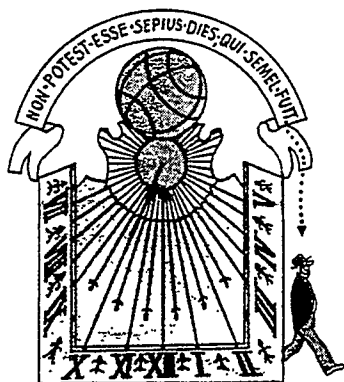
FIG. 2. Sketch of the Este cylinder dial with (from left to right) the shorter gnomon, the stopper, the hollowed column and the longer gnomon (drawings by Mario Arnaldi).

L I T E R A T U U R



D. Verschuuren

1244 Arte y Hora (es un suplemento de arte y joya) par Eduard Farré Olivé, maart-april 1997. Dit betekent dat dit tijdschrift over tijdmeting, voornamelijk horloges, een supplement is van het tijdschrift "Kunst en Juweel". En dat is duidelijk te merken aan de uitstraling. Dure advertenties van dure horloges in de zeer dure prijsklasse. En in dit tijdschrift een negen pagina's tellend artikel met de titel "De Mensura Temporis", over zonnewijzers, wateruurwerken, astrolabia en planetaria. Het is een interessante opsomming met fraaie foto's van merkwaardige tijdmeters, zoals Los Relojos de Alfonso X el Sabio; el Relogio dell aqua; el Relogio de la candela; el Relogio dell argent vivo; Clepsidra de las Gacelas de Al-Muradi; la Clepsidra de Ripoll; Reloj de candela de Al-Jazari; Reloj de candela de Ibn Al-Jatib; Astrolabio planisferico; Cuadrante novus; Astrolabio con calendario mecanico de Abi-Bakr; Planetario de Estilo siglo XVIII; Reloj misterioso de agujas indepiantes.



1245 Zähl die heitren Stunden nur. Sinnsprüche auf Sonnenuhren, Eulenspiegel Verlag, herausgegeben von Arnold Zenkert mit Illustrationen von Rudolf Peschel. 80 pagina's. 145 x 110 een duitse vertaling. Aan het einde van het boekje een tiental bladzijden tellend overzicht van het gebruik van spreuken op zonnewijzers.

1246 Österreichischer Astronomischer Verein, Arbeitsgruppe Sonnenuhren - Gnomonica Societas Austriaca (GSA). Rundschreiben Nr. 14, april 1997

1246.1 Jahrestagung 1997 der Arbeitsgruppe Sonnenuhren von 10 bis 11 oktober 1997 vindt plaats in Slot Seggau bij Leibnitz/Steiermark.

1246.2 Van 28 juni tot 28 september wordt in het streekmuseum Stockerau Belvederegasse 3 een zonnewijzer tentoonstelling gehouden.

1246.3 Een astronomisch kunstuurwerk van Pater Aurelius a San Daniele door Franz Vabrec. Dit uurwerk met een hoogte van 2,5 meter had de Augustijner Pater Aurelius van San Daniele (1728 - 1782) in ±1775 ontworpen. Dit uurwerk is voor ons interessant, omdat het naast de gebruikelijke wijzerplaten, ook een wijzerplaat heeft voor een zonnewijzer. De verticale wijzerplaat is uitgerust met een stijl en een wijzer lopende van 6 tot 6 uur geeft de denkbeeldige schaduw aan. Het uurwerk is eigendom van het Institut für Experimentalphysik der Universität Innsbruck en niet te bezichtigen.

1246.4 Temporale uren door Walter Hofman. De schrijver maakt melding van het feit dat in de literatuur over antieke zonnewijzers nergens vermeld wordt, dat bij een verdeling in temporale uren rekening gehouden moet worden met de declinatie van de zon en met de variabele refractie afhankelijk van de weglengte door de atmosfeer.

1246.5 Middeleeuwse zonnewijzers. Daar er in Europa een inventarisatie wordt gehouden van middeleeuwse zonnewijzers, stelt Milutin Tadic (Joegoslavië) voor om onderscheid te maken tussen halve holvormige zonnewijzers en holle kogel zonnewijzers.

Halve-holvormige zonnewijzers

- in een richting gebogen grootcirkel
- horizontale as
- horizontale stijl
- uurlijnen snijden in de voet van de stijl

Holle kogelvormige zonnewijzers

- in twee richtingen gebogen temporele uurlijnen
- poolstijl
- horizontale of verticale stijl eindigt in het middelpunt van de kogel
- de temporele uurlijnen eindigen meestal bij de wintersolstitiumboog.

1246.6 Dalmatische Halve Hohlkalotten-Zonnewijzers (slechte namaak van Berossos) door Milutin Tadic. Opgemeten werd o.a. de zonnewijzer in Slano gedateerd 1586. De inhoud van dit artikel kan ik het beste weergeven met de laatste zin te vertalen: "Zij zijn het werk van een naïeve zonnewijzerkundige met een slechte voorstelling van het werk van Berossus".

1246.7 Boeken - Catalogi.

1246.7.1- Die Spur der Sonne von R. Ruatti, L. Giudiceandrea en G. Neumair. Sonnenuhren in Südtirol 1996. Uitgever Verlagsanstalt Athesia, Bozen. Formaat 21,5 x 28 cm. 192 bladzijden, meer dan 200 illustraties in kleur, tekeningen en een zeer interessante tekst. ISBN 88-7014-893-9. Prijs öS 360.—.

1246.7.2 - Groh - Karten - Bibliothek Nr. 203: Sonnenuhren, 1997, Fotokunst, uitgever Verlag Grog, Wörthsee bei München, ISBN 3-89008-203-3, formaat 10,5 x 15 cm, 18 kleurbriefkaarten met zonnewijzers uit Duitsland, Frankrijk, Oostenrijk, Zwitserland en Zuidtirol. Zonnewijzerspreuken. Prijs ca DM 10,80.

1246.7.3 - Cadrans Solaires de Precision van Yves Opizzo, Ombres et Lumières. 2e druk 1997. Uitgever Masson, Paris, ISBN 2-225-85419-X, formaat 15,8 x 24 cm, 204 pagina's, met zeer veel afbeeldingen in zwart/wit en grafieken.

1246.7.4 - Meridiane in Provincia Asti, "Se ne va il Tempo come l'Ombre" 1996. (zie litt.:1339.3.3 bull.:97.2) Heruitgegeven door en besteladres: Amministrazione provinciale di Asti, Assessorato alla Cultura e alla Valorizzazione dei Beni Culturali, I-14100 Asti(AT), Palazzo della Provincia, Piazza Alfieri, tel.: 0039 /141 / 43 32 63. Formaat 21,5 x 30 cm, 117 pagina's, 182 kleurenfoto's van zonnewijzers van de 17e tot de 20e eeuw. Prijs Lire 50.000.—.

1246.7.5 Mathematica Geografija, sa gnomoniikom, Tadic Milutin, 1996. Uitgever ABC Grafica, Beograd, ISBN 86-7563-012-3, formaat 20,5 x 29 cm, 292 pagina's, 200 afbeeldingen.

1246.7.6 Segnali di Tempo door Lucio M. Morra en Davide Dutto, Meridiane in Provincia di Cuneo, 1996. Edizione l'Archiere, via A.Bassignano 46, I-12100 Cuneo, tel.: 0171 / 6931 74, fax: 0171 / 69 77 29. formaat 24,5 x 31,5 cm, 144 pagina's, 130 kleurafbeeldingen, prijs Lire 84.000.—

1246.7.7 Il Sole e il Tempo door G. Romano, M. Notarangelo en E. Vanzin. Een onderzoek naar de meridiaanwijzer van Trevigiano, 1991. Uitgever SIT Editrice, Treviso, Via Roma 72, formaat 24,5 x 31,5 cm 155 pagina's, 88 afbeeldingen in kleur, 67 tekeningen. Voornamelijk zonnewijzers uit de provincie Treviso. Prijs ca. Lire 70.000.—.

1246.7.8 Meridiane e Orologi Solari, door G. Bosca en P. Stroppa, een praktische gids, 1996. Uitgever Il Castello Collane Tecniche, I-20149 Milano, via C.Ravizza 16, ISBN 88-8039-022-8, formaat 17 x 24 cm, 136 pagina's, 79 afbeeldingen in kleur en 66 tekeningen. Leerboek van de Gnomonica. Prijs ca Lire 35.000.—.

1246.7.9 Il Tempo del Sole, zonnewijzers uit Pinerolo, door G.Visentin en G. Vergnano, 1995. Uitgever Chiriotti Editori spa, I-10064 Pinerolo, Torino, Viale Rimembranza 60, tel: 0121/794493, fax: 0121/794480, ISBN 88-85022-53-7, formaat 21 x 29,5 cm 63 pagina's, ca 50 afbeeldingen in kleur plus tekeningen, prijs ca Lire 25.000.—.

1246.7.10 Sundials Australia door Margaret Folkard en John Ward. Tweede editie 1996. zie ook litt: 1134.15.2 in bull: 95.3; litt: 1187 en litt: 1192.17 in bull: 96.3.

1246.8 Activiteiten van GSA-leden

1246.8.1 Ferri Mühlemann - Een zonnewijzer constructeur in Zwitserland

1246.8.2 Wolfgang Frolik en Gernot Krondorfer - Zonnewijzer constructeurs in Oberösterreich

1246.8.3 Vinzenz Philippi - Zonnewijzer constructeur uit liefde.

1246.9 Zonnewijzers in het Wereld Wijde Web door Daniel Roth. Na enige uitleg over Internet en het Wereld Wijde Web geeft de schrijver het adres van zijn eigen pagina:

"http://www.ph-cip.uni-koeln.de/~roth/slinks.html" en wat daar allemaal gevonden kan worden voor zonnewijzerliefhebbers.

1246.10 Even glimlachen. 1 aprilmoppen over zonnewijzers. Zoals deze uit Nederland: Het bestuur van De Zonnewijzerkring heeft het Hoge Commissariaat voor Meteorologie in Brussel benadert om al haar invloed aan te wenden om het aantal uren zonneschijn in Nederland zodanig te vergroten, dat de daar aanwezige zonnewijzers ook werkelijk enige uren per maand gebruikt kunnen worden.

1247 Zonnetijdingen 1996-04 Tijdschrift van de Zonnewijzerkring Vlaanderen vzw.

1247.1 Afgeleiden van de Analemmatische zonnewijzer, deel 2/4 door R.J.Vinck. Aan de beurt zijn nu om afgeleid te worden een zonnewijzer op een willekeurig vlak met een willekeurige stijl en als bijzonder geval van deze een ronde zonnewijzer. Helaas is het geheel onduidelijk geworden door een niet consequente nummering van formules en afbeeldingen.

1247.2 Vertikale zonnewijzer met oostafwijking. Een lid van onze vereniging, Toon van Kerckhové, heeft een verticale zonnewijzer gebouwd die nu aan zijn huisgevel is geplaatst in de Dakmolenstraat 80 te Lokeren.

1247.3 Equatoriale zonnewijzer in Oslo. Korte beschrijving van de zonnewijzer in het Vigland park door Marc van Steenlant.

1247.4 Armillairsfeer. Benaming in het nederlands en latijn van alle voorkomende ringen. Helaas zonder auteursnaam en zonder bronvermelding. En dat is jammer, want over enkele benamingen is best discussie mogelijk. In de "Atlas Coelestis seu Harmonia Macrocosmica" Amsterdam 1660 uit het boek Oude Hemelkaarten van George S. Snyder uitgegeven bij H.J.W. Becht te Amsterdam 1984 ISBN90-230-0563-5 staat COLURUS SEU MERIDIANUS AEQUINOCTIORUM en ook COLURUS SEU MERIDIANUS SOLSTIORUM en daar heet de poolas AXIS GLOBI TERRESTRIS. De evenaar wordt aangeduid met Circulus Aequinoctialis en de hemelaequator met AEQUATOR SEU AEQUINOCTIALIS.

1247.5 Bouwen van een equatoriale zonnewijzer of armillairsfeer. Kennelijk een vervolg op het voorgaande artikel. In dit stukje staan enige adviezen.

1247.6 Variaties op equatoriale zonnewijzers in Rupelmonde. En nu denk ik dat dit artikel het slot is van een verhaal over hoepelsferen alle geschreven door J. Lyssens.

1247.7 Bezoek "International Antique Scientific & Medical Instrument Fair" door Henny H. Vinck-Quisenarts. Er waren enige zeer mooie, maar helaas zeer dure horizontale en equatoriale zonnewijzers. De nadruk lag op nautische instrumenten.

1247.8 Kringleven.

1247.8.1 Plaatsing van een meervoudige zonnewijzer in arduin in de kruidentuin van het Provinciaal Domein te Kessel-Lo door Pieter Boudens uit Brugge.

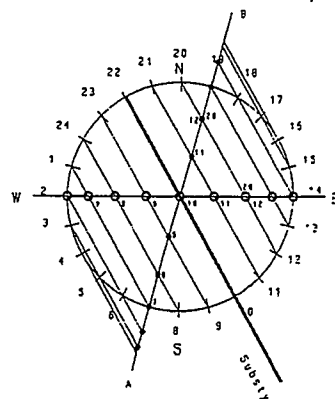
1247.8.2 Verslag van een bezoek aan het Vietnam Veterans Memorial in Kentucky op uitnodiging, zie ook litt: 1183.8 bull:96.2 en litt: 1217.5 bull:97.1

1247.8.3 Aanvullingen en schenkingen aan de bibliotheek of archief worden voortaan vermeld in Tijdingen.

1248 Zonnetijdingen 1996-05 Tijdschrift van de Zonnewijzerkring Vlaanderen vzw.

1248.1 Afgeleiden van de Analemmatische zonnewijzer, deel 3/4 door R.J.Vinck. De lineaire zonnewijzer, uitgaande van de analemmatische zonnewijzer op de evenaar, die teruggelopen is tot een rechte lijn en deze dan projecteren naar andere plaatsen. Nu wel een bronvermelding, n.l. Elliptical Horologigraphy, S. Foster, 1654.

1248.2 Tentoonstellingen door J. van Damme. Van 25 november 1997 tot 2 februari 1998 wordt er in het Cultureel Centrum van de XVII Provincieën in Madrid een tentoonstelling gehouden met als titel "Macht en



Technologie in de 16e eeuw - Leuven als centrum voor de verspreiding van wetenschappelijke instrumenten."

1248.3 Een merkwaardige Brusselse zonnwijzer door E. Daled. Aandacht wordt gevraagd voor een mooie oude zonnwijzer tussen het Paleis voor de Schone Kunsten en het Koninklijke Paleis aan de Koudenberg nr 64-66 aan de gevel van de voormalige "Pharmacie Delacre".

1248.4 Het zonnwijzerpark-project te Genk door J. de Graeve. Een goed verhaal over de wedstrijd voor de zonnwijzers in dit park, het aantal inzendingen, de toegepaste criteria bij de beoordeling en een korte beschrijving van elke gekozen zonnwijzer met motivering van de keuze.

1248.5 De zonnwijzer van de Swan Hunter scheepswerven (Engeland) door Charles K. Aked (uit het Engels vertaald door H. Vinck-Quisenaerts). Een "vertaling" van een artikel uit het BSS bulletin 96.3 van oktober 1996, waarvan de oorspronkelijke titel luidde: A Tinesyde Shipyard Sundial. Geen duidelijke bronvermelding, bovendien is het geen vertaling maar een bewerking.

1248.6 Een polaire zonnwijzer met rechte uur- en datumlijnen door P. Oyen. Zie bulletin XIV blz 698 tot 705 van september 1982 en eveneens bulletin 97.1 blz 15 -20. De schrijver gaat uit van de normale polaire zonnwijzer met gnomon, vervolgens varieert hij de lengte van de gnomon om rechte datumlijnen te krijgen, maar aangezien een dergelijke gnomon onpractisch is zet hij alle gnomons in de meridiaan, waardoor hij nu schuine evenwijdige datumlijnen verkrijgt.

1249 Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Chronometrie

1249.1 Arbeitskreis Sonnenuhren

1249.1.1 Ueber 10.000 Sonnenuhren gemeldet und dokumentiert. Een bespreking van de duitse zonnwijzer catalogus. Als nummer 10.000 werd de nieuwste zonnwijzer van Erich Pollähne vermeld. Gevolgd door een verdeling per land, het aantal zonnwijzers per 1000 vierkante kilometer per land, (voor Nederland 21), verdeling in Duitsland per Bundesland, verdeling in Zwitserland per kanton, gevolgd door een kaart van Duitsland en van Zwitserland aangevende de dichtheid van zonnwijzers, tenslotte een formulier om zonnwijzers te kunnen catalogiseren.

Zum Vergleich: andere europäische Länder (Angaben zum Teil angenähert)

Land/Region	Anzahl bekannte Sonnenuhren	Sonnenuhrendichte: Sonnenuhren je 1000 qkm
Frankreich	10.000	18
Österreich	2.700	32
Südtirol	900	66
Niederlande	850	21
Malta	51	161
Vatikan	3	

1249.1.2 Zeitmessung in der Wetterau. Een bespreking van

1249.1.2.1 Manfred Breitmoser, Hominis angelus est tempus - De tijd is een engelbewaarder - Die Rathausuhr - ein Stück Butzbacher Geschichte. Eigen uitgave, Butzbach 1996, 2e beperkte opgave september 1996. formaat A4, 42 pagina's, 32 foto's, prijs op aanvraag bij Manfred Breitmoser, Elisabethenstrasse 28, D-35519 Rockenberg-Oppershofen, tel: 06033.66656. De geschiedenis van de klok en de zonnwijzer aan het raadhuis van Butzbach

1249.1.2.2 Manfred Breitmoser und Alexander Fiolka, Zeitmessung in der Klöstern der Wetterau. In Wetterauer Kreiskalender 1991, Heimat-Jahrbuch und aktuelles Nachschlagewerk. Herausgegeben von Joachim Hoffman in Zusammenarbeit mit der Verwaltung des Wetteraukreises, 17 e jaargang, pag. 121-130, formaat A4, 10 zwart/wit foto's, prijs DM 7,50.

1249.1.2.3 Ines Stickler: Nachts und bei Regen bleibt die Zeit einfach stehen. Sonnenuhren feiern als leise und unauffällige Zeugen der Zeit an Hauswänden

und in Gärten eine Renaissance. in Frankfurter Zeitung von 13. August 1996 nr 187, pagina 20.

1249.1.3 Boekbespreking.

1249.1.3.1 Matematicka geografija sa gnomonikom door Tadic Milutin. In Servisch/latijns schrift. zie ook lit:1246.7.5

1249.1.3.2 Relojos de Sol Primitivos - relojes canonicos o de misa per Manuel M.Valdes. zie ook lit:1223 bull:97.2

1249.1.3.3 Las Leyendas Latinas de los Relojos de Sol per Jesus de la Calle. zie ook lit:1240 bull:97.2

1250 The British Sundial Society BULLETIN No. 97.2 april 1997. ISSN 0958 - 4315.

1250.1 Editorial by Charles K. Aked. This is the last Editorial I shall ever write for the Bulletin. Hiermee opent Mr. Aked zijn laatste redactionele inleiding. Wegens problemen met zijn gezondheid moet hij deze activiteit overgeven. Hij bedankt iedereen voor zijn of haar medewerking en wenst de BSS veel succes. Hij eindigt dan in stijl: "Vale, non sum qualis eram" wat ook geldt voor de meeste zonnewijzers. (Vaarwel, ik ben niet meer wat ik geweest ben)

1250.2 Portable dials - Starting a Collection by John More. Een handleiding om een verzameling aan te leggen van reis-zonnewijzers.

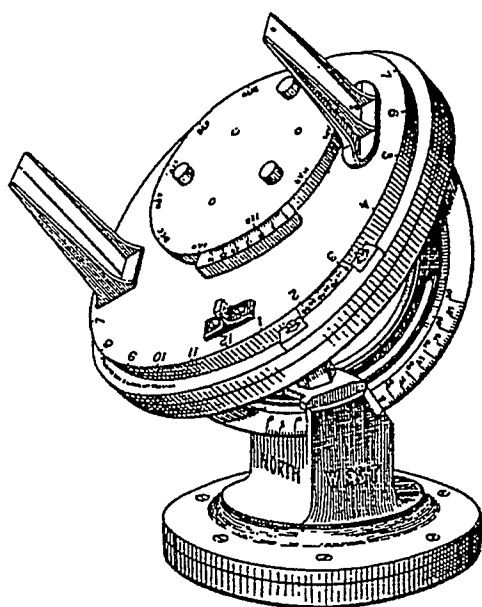
1250.3 Book Review by Charles K. Aked. Il Conchincollo, l'Antico Orologio di Ravenna by Mario Arnaldi. zie litt:1241 bull:97.2

1250.4 The George Higgs Memorial Window by David Young. George Higgs is overleden in februari 1994. Hij was het oudste lid van de Society. Ter herinnering aan hem is een herdenkingsraam geplaatst in het Tolbooth Art Centre. In het raam zijn drie verschillende afbeeldingen van zonnewijzers geëtst, die hij in zijn leven had ontworpen en ook nog een werkende raam-zonnewijzer, die door zijn zoon is berekend met behulp van het computerprogramma van zijn overleden vader.

1250.5 B.S.S. Northern Ireland Tour by David Young. Een reisverslag

1250.6 Mass Dials - In the Vale of the White Horse by Margaret Stainer. Verslag van een korte rondreis gekoppeld aan een meeting georganiseerd voor de leden van de 'krasclub'.

1250.7 An Analysis of Some Mass Dials of Sussex and Kent by C.M. Lowne. Een analyse van 70 kras zonnewijzers. Natuurlijk een zeer interessant verhaal om op basis van statische gegevens standaarden te bepalen en hun afwijkingen, maar voor mij een wederom tevergeefs probeersel om zaken te ordenen die ontstaan zijn door individuen die alleen maar een tijdsindicatie wilden geven voor zich zelf of misschien voor hun omgeving.



1250.8 A Story of Naturalised Dutch Twins by Th.J.J. van den Heiligenberg. De schrijver heeft twee universele equatoriale zonnewijzers uitgerust met een zonnevizier, waardoor zeer nauwkeurige aflezing mogelijk is. Het verhaal gaat over de geschiedenis van deze zonnewijzers en van hun makers de firma Pilkington & Gibbs. De schrijver is erg geïnteresseerd in de levensloop van de heren Gibbs & Pilkington.

1250.9 Altitude Dials at Extreme Latitudes by Colin Thorne. De schrijver ontwerpt graag zonnewijzers voor specifieke breedtegraden, juist om te zien of er mooie en/of bijzondere lijnen uitkomen. In dit artikel schrijft hij over een ring zonnewijzer en een zuilzonnewijzer voor de Kreeftkeerkring, 15° N.B. en de evenaar. Met een toevoeging over foutieve aflezing bij de ring, dank zij een bijdrage van F. de Vries.

1250.10 Sundials at the Royal Botanic Gardens, Kew by Alan A. Mills. De geschiedenis van drie zonnewijzers, die staan of gestaan hebben in de

Gardens, een horizontale ter ere van James Bradley, de astronoom, een armillosfeer en een kruisvormige zonnwijzer, waarvan de hoekpunten de verschillende poolstijlen vormen en de kruisbalken de uurplaten.

1250.11 Sundials on the Internet by Piers Nicholson. Het adres is www.sundials.co.uk. Vier jaargangen van het BSS Bulletin zijn er te vinden met een zoekprogramma op plaats en naam. Ook een lijst van te verwachten uitgave van boeken, van zonnwijzerclubs over de gehele wereld enz.

1250.12 Restoration of an 18th Century Vertical Sundial by Alan Smith. Beschrijving van een restauratie van een stenen zonnwijzer aan het Hardshaw Friends Meeting House in St. Helens, Merseyside, waarop de lijnen in de loop van de tijd zo'n vijftienmaal overgeschilderd waren. Besloten werd om de lijnen er in te hakken om te vaak overschilderen en de daarbij optredende fouten te vermijden.

1250.13 Walker, Fecit, Dublin by C.J.Thorne. Een beschrijving van de restauratie van een 200 jaar oude, bronzen, horizontale zonnwijzer.

1250.14 Profile - Joanna Migdal. Een succesvolle ontwerpster en constructrice van zonnwijzers.

1250.15 In Arthur Mee's Footsteps by John R. Davis. Een korte opsomming van de zonnwijzers, vermeld in Arthur Mee's uitgaven, alle bezocht door de schrijver.

1250.16 Sundial Supporters - part II by Roger Bowling. De Griekse god Kronos draagt, ondersteunt of versiert een zonnwijzer.

1250.17 An Opusculum of Dialling references. Charles K. Aked heeft te koop voor slechts £ 16.00 vijf exemplaren van een naslagwerkje van 320 bladzijden met drie ingangen van 1000 trefwoorden, alfabetisch gerangschikt.

1250.18 The Pelignum by Nicola Severino (Italy). In het Landesmuseum van Trier bevindt zich een plaveisel van mosaic afkomstig van een villa uit Treviri, uitbeeldend een oude man met een zonnwijzer in zijn hand. De schrijver gaat bij Vitruvius te rade en vindt dan in het klooster van Montecassino een verhandeling over Vitruvius van een onbekende schrijver, die een dergelijke zonnwijzer beschrijft. Hij vindt deze zonnwijzer op nog twee andere plaatsen in de literatuur, Juno kijkt naar een dergelijke zonnwijzer en een dergelijke zonnwijzer is te vinden op een sarcophaag in het Christelijk Museum in Rome. Het Pelignum lijkt te zijn een verticale zonnwijzer, waarvan de beide verticale helften 45° naar elkaar toe declineren.

1250.19 Queens' College Sundial by Charles K. Aked. In het artikel wordt de discussie beschreven, die ontstaan is over het woord "Longitudo" op deze zonnwijzer. Het blijkt dat onze Marinus Hagen gelijk had door de vertaling "lengte van de dag" en niet zoals zelfs Rohr dacht dat het "rechte klimming" zou moeten zijn. *(Dit artikel is in ons bulletin op blz.3 e.v. overgenomen)*

1250.20 Moving a Reclining Equiangular Sundial to another Site by B.D. Yallop. Het artikel beschrijft de overwegingen en berekeningen van de eventuele verplaatsing van de bekende zonnwijzer van Herstmonceux (uurpunten op gelijke afstanden) naar Cambridge.

1250.21 Immanuel Halton by Charles K. Aked. Een beschrijving van de speciale interesse, die Immanuel Halton, de astronoom, had voor zonnwijzers. Overgenomen uit The Journal of the British Astronomical Association 106,1, published 1996 door Patricia M. Barber.

1250.22 Vademecum du Gnomoniste, a 3,5 inch diskette in french by M. Pierre Joseph Dallet. Een ontwerp programma voor allerlei zonnwijzers en bovendien enige gegevens over de positie van de zon en Juliaanse data.

1250.23 Book Review. Mathematica Geografija sa Gnomonikom door Milutin Tadic. zie litt: 1246.7.5 en 1249.1.3.1

1250.24 Dialogue. Verkorte weergave van de inhoud van het bulletin van de **Zonnwijzerkring**; van **Astronomia**, uitgegeven door de Unione Astrofili Italiani Padua, over internet en de geplande inventarisatie van zonnwijzers in Italië; van **Ancora**, bulletin no 77 over de grote zonnwijzer langs de A9; van de Société Astronomique de France nummer 16 **Bibliography Gnomonique**, september 1996 met een schat aan gegevens over bijna alle franse zonnwijzers. **Zonnetijdingen** 96.03 zie ook litt: 1238 in bull: 79.2 . **Analema** issue no 17 may - august 1996, zie ook litt: 1234 in bull:97.2.

1251 The British Sundial Society BULLETIN No. 97.3 july 1997. ISSN 0958 - 4315.

1251.1 Editorial by the new bulletin editor Dr. M.W. Stanier

1251.2 The Zodiac by Colin McVean, een fabel zonder strekking.

1251.3 Sundials in Israel by Shaul Adam. De schrijver begint met een overzicht van oude opgegraven zonnewijzers, bijna allemaal van het halfvormige (Berosus) type, details worden niet gegeven, en dan volgt een overzicht van zonnewijzers, die nog te bezoeken zijn en stammen uit de achttiende en negentiende eeuw.

1251.4 Two Poems by Frank Poller & Harriet Wynter

1251.5 The Stephenson Sundial at Killingworth by Frank Evans. Geschiedenis en beschrijving van de zonnewijzer die de grote locomotievenbouwer samen met zijn zoon bouwde.

1251.6 Qbasic Sundial Programs Sundl1,2 & 3 by P.A.Lamont. Computerprogramma's voor het construeren van zonnewijzers. SUNDL1 berekent horizontale en zuivere verticale zonnewijzers, SUNDL2 berekent verticale declinerende zonnewijzers, SUNDL3 berekent verticale inclinerende zonnewijzers. De uitkomst wordt gegeven in de hoek die de schaduw maakt met de substyl en in coördinaten.

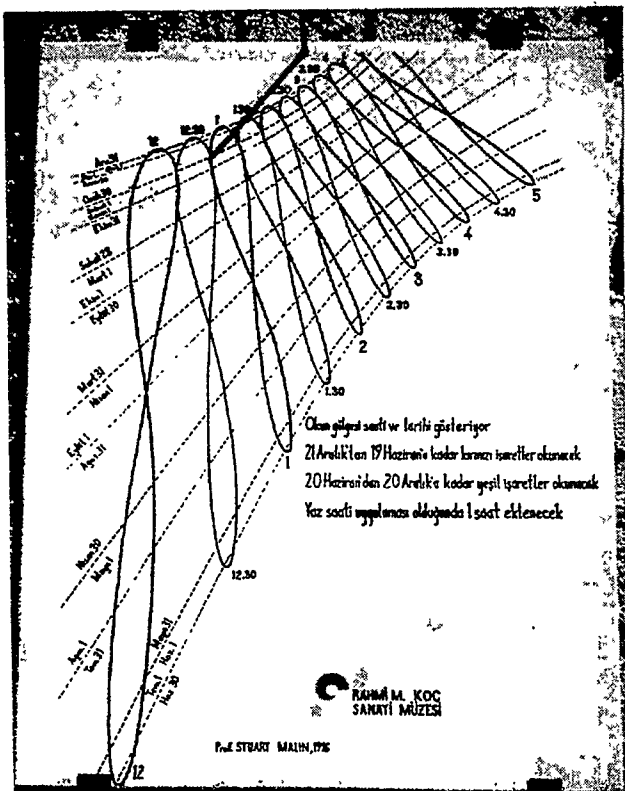
1251.7 When the Sun Shines by John Davis. De schrijver meet het aantal uren zonneschijn. De gegevens over 1996 worden geanalyseerd. Hoe effectief is een zonnewijzer? Snel over de grafieken gekeken slechts 40% voor Ipswich, Engeland.

1251.8 A New Analemmic Sundial in Istanbul by Stuart R.C. Malin. Twee zonnewijzers op de hoek van het Rahmi M. Koc Industrial Museum in Istanbul worden beschreven. De ene aan Z-O muur voor de ochtend uren en een op de Z-W muur, voor de namiddag uren. De zonnewijzer uitgevoerd met gnomon en de uurlijnen zijn uitgevoerd als analemma's. Verschillende kleuren voor zomer en winter.

1251.9 The Floating Gnomon by Edmundo G.A. Marianeshi & Nichola Severino. Deze twee Italianen beschrijven een opstelling uitgevonden door Prof. Hoarau-Desruisseaux en gepresenteerd in Brussel in 1895. Het is een vizier opstelling, die waterpas blijft staan in elke richting. Het vizier staat op een trommel, die drijft in een drum. De kleine trommel is wel gefixeerd tegen draaiing t.o.v. van de grote drum. Het doel van het instrument was om nauwkeurig het tijdverschil te kunnen vaststellen van elk mechanisch uurwerk. Men bepaalde de zonshoogte in de morgen en verdraaide de gehele installatie naar de middag en zonder de stand van het vizier te veranderen wachtte men tot de zon wederom exact in het vizier stond. De helft van de verlopen tijdspanne plus 12 uur plus de afstand tot de tijdmeridiaan plus de tijdvereffening geeft dan de juiste tijd aan en het horloge kan weer gelijk gezet worden.

1251.10 Window Dial at Apuldram, West-Sussex by R.A. Nicholls & C.M. Lowne. Het enige wat deze zonnewijzer met het raam te maken heeft, is het feit dat de zon door het raam schijnt. Hier zijn de uurlijnen aan de binnenkant op de vensterbank gehakt en als stijl doet dienst de rand van de muur van het raam. Dus een verticale stijl, dus een azimut wijzer en daar niets beweegbaar is, kan er slechts een tijd mee aangegeven worden op twee dagen in het jaar. De schrijvers gaan hiervan uit en bepalen de declinatie van de zon voor de dag dat de schaduw van de hoek van de muur mooi samenvalt met de gehakte lijnen. Zij vinden dan een declinatie van 4° , zijnde 22 maart en 4 september, met de volgende tijden 8, 9, 9.30 en 10.30 uur. De beide data liggen in de buurt van bekende Maria feesten 25 maart en 8 september. De schrijvers weten dan niet goed raad met de tijden. Voor mij zijn dit de aanvangstijden van de missen, als de rest tenminste klopt.

1251.11 D.I.Y Dialling Scales by G.N.Thorne. F.Sawyer heeft in Compendium van januari 1997 twee linialen aangegeven, waarmee op eenvoudige wijze de uurlijnen van zonnewijzers mee was



vast te leggen. G. Thorne heeft deze met behulp van zijn computer gemaakt en ook toegepast. Alles klopt, hij biedt ze aan tegen een gefrankeerde en geadresseerde A4-envelop.

1251.12 The Angel of Chartres by Charles K. Aked. De geschiedenis van de uurwerken en een beschrijving van de zonnenuijzer aan de kathedraal van Chartres, die lijkt te worden vastgehouden door een engel.

1251.13 Telling the Time by Cardboard by David J. Boullin. De schrijver heeft het boek "Sundials and Timedials" van Jenkins en Bear ontdekt en alle daarin voorkomende modellen gebouwd en hij vond dat zeer leerzaam.

1251.14 Meridian Lines, the Andrew Somerville Memorial Lecture by Charles K. Aked. Een goed verhaal over Meridiaanlijnen, hun geschiedenis, hun bouwers en hun doel.

1251.15 Readers' Letters. Een opmerkelijke brief van John Moir, waarin het verschijnsel beschreven wordt van de schijnzonnenuijzer, het lijkt erop, maar is het niet.

1251.16 I am a Sundial by Christopher St.J.H. Daniel. Een tafelgedicht van de schrijver.

1251.17 Charles K.Aked Founding Father, First Editor and Vice President from the Chairman's pen. Charles K.Aked kwam uit de klokkenwereld en heeft het startschot gelost voor de B.S.S. Het is jammer dat hij om gezondheidsredenen zijn redactiewerk moet opgeven. Hij wordt opgevolgd door Dr. Margaret Stanier. Thank you, Charles.

1251.18 Sundial in Pajala, Sweden by Dr. G.B. Townsend. Een pleinzonnenuijzer, 70 km noord van de poolcirkel.

1251.19 Book Reviews by Charles K. Aked.

1251.19.1 La Leyendas Latinas de los Relojos de Sol per Jesus de la Calle. zie litt: 1240 bull:97.2. en litt:1249.1.3.2.

1251.19.2 Orologi Solari a Taggia per Mario Arnaldi. zie litt 1224 bull 97.2

1251.19.3 Due Frammenti di Orologio Solare Romano al Museo Nazionale de Ravenna per Mario Arnaldi.

1251.20 Journal Reviews by Charles K. Aked. The Compendium number1 march 97. - Zonnetijdingen december 1996 number 4

1251.21 Dials of Bonar by Gordon E. Taylor. Een artikel over de zonnenuijzers van Bonar door Gordon E. Taylor gepubliceerd in het BSS Bulletin 91.3 bevat een verkeerde tabel. De enige goede tabel is nu eindelijk afgedrukt in bulletin 97.3.

1251.22 A Sundial dedicated to James Taylor by E. Vilaplana & P. Gagnaire. Mr. James Taylor speelde een belangrijke rol in de vroege jaren van de BSS. Hij was de kleinzoon van George Boole, van de Boolean algebra. Bij zijn bezoek aan Lyon in 1990 legde hij zijn plan uit om in Londen een horizontale zonnenuijzer te plaatsen met drie belangrijke eigenschappen:

- i. uurlijn aanduiding in het tweetallig stelsel.
- ii. ter herdenking van de drie belangrijkste uitvinders in de ontwikkeling van de computer: J-M Jacquard, C.Babbage en G. Boole.
- iii. de drie steden waar deze heren gewoond hadden moesten ook vermeld worden.

In de tuin van Monsieur Vilaplana nabij Lyon is deze zonnenuijzer uitgevoerd. Het tafereel heeft de oriëntatie van een horizontale zonnenuijzer in Londen.

1251.23 De Boerenring by Fer J. de Vries. Fer zijn verhaal over de Boerenring, eerder verschenen in ons Bulletin 83.1.772 of te wel Bulletin XV.

1251.24 The Guernsey Liberation monument by David O. Le Conte. Een zeer interessant verhaal over de berekeningen, die nodig waren om de schaduw van de top van de gnomon ook daadwerkelijk op 9 mei over de rugleuning van de lange zitbank te laten lopen. Ongelofelijke nauwkeurigheden in steen.

1251.25 Dialects' Crossword by John Singleton

1251.26 Invitation from France. De franse organisatie bestaat 25 jaar, feest op 18 en 19 oktober 1997 in Parijs.

1251.27 Advertising in B.S.S. Publications. De BSS accepteert vanaf haar volgende nummer commerciële advertenties in haar bulletin, mits zij maar in de breedste zin een relatie hebben met de gnomonica.

1251.28 Sundials and Sun at Newbury by Margaret Stanier. Verslag van een bijeenkomst

1251.29 A New Sundial for Christ Church, Oxford by Margaret Stanier. Een wedstrijd werd uitgeschreven voor een zonnewijzer in de nieuwe Pocock Garden in Oxford. De winnaar is geworden een kubusvormige zonnewijzer, maar op het horizontale vlak ligt een bolvormige zonnewijzer. Een van de inzendingen kwam uit Madrid van J.M.Bores, die een kegel op een horizontaal vlak had gelegd en verder aan de ene zijde Italiaanse uren en de andere zijde Babylonische uren. (zie artikel in dit bulletin blz. 30)

1251.30 B.S.S. Conference at Newton Rigg, Penrith - May 1997 by Robert B. Sylvester

1252 Rob Walrecht Productions heeft een bouwplaat voor een equatoriale zonnewijzer ontworpen. Aardig, maar mij een iets te houtjes-touwtjes constructie, die niet voldoende stevig staat en daardoor maar weinig mensen gelukkig zal maken..

1253 De Groninger Gezinsbode van 2 juli 1997 maakt melding dat de horizontale zonnewijzer op de Martini toren door de leerlingen van het Praedinius gymnasium gedoopt is met water uit de Turfsingel en de namen ontving van Martini-Praedinius-zonnewijzertje.

1254 Journal for the History of Astronomy xxviii 1997

1254.1 A Roman Cylinder Dial: Witness to a Forgotten tradition by Mario Arnaldi uit Ravenna en Karlheinz Schaldach uit Schlüchtern. Een goed artikel over een cilindrische zonnewijzer, die in 1901 in Este gevonden werd en pas in 1984 als zonnewijzer werd herkend. Hij stamt uit de eerste eeuw na Christus en is gemaakt van been.

1255 ANALEMA, Boletín de la Asociación de Amigos de los Relojes de Sol No 18. Septiembre - Diciembre 1996

1255.1 Ampliación del Concepto de Relojes Bifilares, Relojes Bisuperficiales per J. Moreno. Uitbreiding op het concept van de tweedraads kruiszonnewijzer naar een tweevlakkige zonnewijzer. De tweedraads kruiszonnewijzer van Michnik verscheen in 1922 als een uitbreiding op het concept van wat we zouden kunnen noemen de punt zonnewijzers, omdat de tijd wordt aangegeven door de schaduw van een vast punt. Bij tweedraads zonnewijzers is dit punt vervangen door het snijpunt van de schaduwen van twee draden, of te wel twee lijnen. Maar stel dat het mogelijk is om dit concept uit te breiden naar de snijlijn van de schaduwen van twee vlakken (een drie dimensionaal object) of naar het snijpunt van een lichaam en een lijn. In deze zin zouden we kunnen spreken van een tweevlakkige zonnewijzer. De schrijver, J. Moreno, beschrijft een wiskundig proces, toepasbaar voor de berekening van deze nieuwe zonnewijzer en laat ons een voorbeeld zien van de snijlijn van de schaduwen van twee cilinders, een verticaal en de andere horizontaal in oost-west richting. (zie art. in ons bull. blz. 32)

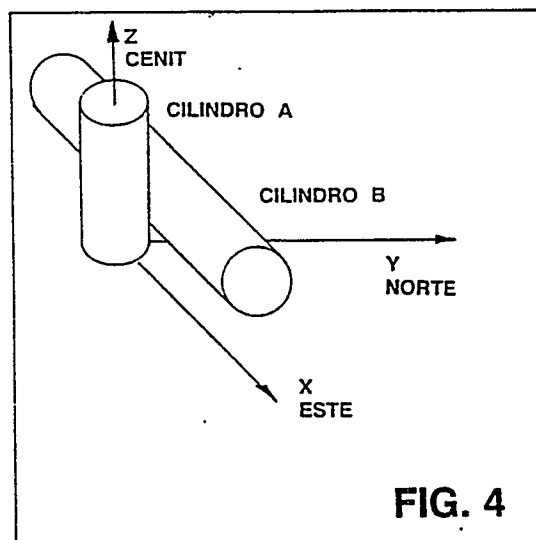
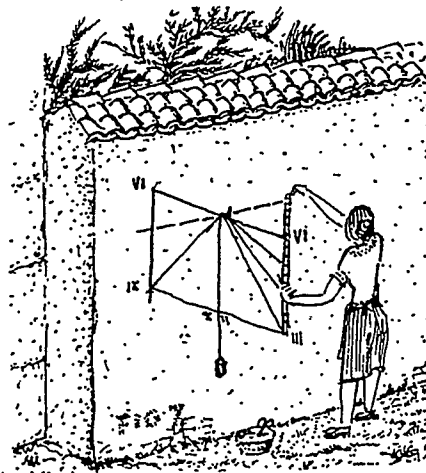


FIG. 4

1255.2 Mas sobre el Método de la Costurera per M. Losot. Meer over de kleermakers methode. In Analema 17 M. Losot beschreef een methode, min of meer humoristisch aangeduid met "kleermakers methode" voor het ontwerpen van afwijkende verticale zonnewijzers met behulp van een meetlint. In dit artikel legt de auteur uit en bewijst de formules die hij in het vorig artikel heeft toegepast om tot deze methode te komen. (zie ook litt. 1234.2 bull: 97.2)

1255.3 Sobre un Reloj del Museo de Champagnole per D'Ossogno. Een



zonnwijzer in het museum van Champagnole. In het boek *L'Heure au Soleil* van F. Suagher, Perroud en Marchand wordt melding gemaakt van een fragment van een Gallo-Romaanse zonnwijzer uit de tweede eeuw met slechts drie uurlijnen. De schrijver heeft dit fragment onderzocht en nagemeten en komt tot de conclusie dat deze zonnwijzer is ontworpen voor de breedtegraad van 48.7°. Maar niet aannemelijk gemaakt waarom hij de uurlijnen zo benoemd heeft.

1255.4 El Reloj del Oratorio de Na. Sa. de la Consolacion en Mallorca per M. Valdés. Op de boog boven de ingang van de kapel van Onze Lieve Vrouw Troosteres op Majorca bevindt zich een zonnwijzer met schijnbaar canonieke uren. M. Valdés geeft zijn oordeel over deze zonnwijzer. Het is erg onwaarschijnlijk dat hier canonieke uren zijn aangeduid daar het Christendom pas veel later zijn intrede doet op de Balearen dan op het Iberisch schiereiland.

1255.5 Nicho, Venero, O Reloj de sol per M. Milenio. Nis, Jacobsschelp of zonnwijzer? De schrijver tracht overeenkomsten te vinden tussen de verticale nissen aan kerken, de Griekse en Romeinse "scaphes" en de symboliek van de Jacobsschelp. Al deze voorwerpen hebben dezelfde structuur, een gekromd en geribd oppervlak. Zou het kunnen zijn dat zij de hemelkoepel, de tijd, de lucht, de hemel, de almachtige voorstellen?

1255.6 Reseña de Publicaciones. Relojes de Sol en Cantabria (volumen segundo); schrijvers: Miguel Angel Garcia Guinea en Elena de Diego Anbuhl; ISBN 84-600-8944-4; formaat: 24 x 24 cm; pagina's: 455; uitgever: Colegio de Arquitectos Técnicos de Cantabria; taal: Spaans; prijs: 5200 PTA. (zie ook litt: 1140.6 bull: 95.3)

1255.7 Notas y comentarios. - Simposio sobre Historia de la Gnomonica - El Concurso Internacional de Genk, de ontwerpen van twee spanjaarden zijn genomineerd. - Catalogo de Sellos con Relojes de Sol - La Asociacion e Internet - Relojes Solares Existentes en los EE. UU. Bestaande zonnwijzers in de Verenigde Staten.

1255.8 Trazado de Relojes Solares en Planos Verticales per A. Angulo. Het ontwerpen van zonnwijzers op verticale vlakken. Een uitgewerkt voorbeeld van de berekening van een afwijkende zonnwijzer op een verticaal vlak.

1255.9 Gnomonica Vectorial II per A. de Vicente. Vervolg op zijn artikel in de vorige *Analema*. zie ook litt: 1234.6 bull: 97.2

1255.10 Horas de Paso del Sol por el Meridiano Cero, para 1997 per J. de Calle. Een tabel met de tijden per dag van de doorgang van de zon door het zuiden, geldig voor de meridiaan van Greenwich, nauwkeurigheid beter dan 1 seconde.

1256 Römische Sonnenuhren, eine Einführung in die Antike Gnomonik von Karlheinz Schaldach, ISBN 3-8171-1537-7; formaat: 21 x 15 cm; pagina's 123; afbeeldingen: 66; uitgever: Verlag Harri Deutsch, Thun en Frankfurt am Main; taal: Duits; 1e editie; jaar 1997. De voorplaat is ontnomen aan het IIIe boek van de encyclopedie *Thesauri Antiquitatum Romanarum Graecarumque* uit de 15e eeuw. Er wordt van verteld dat het een kalenderblad is beschreven door Lambecio uit de 4e eeuw. Juno kijkend naar een Pelignum (zonnwijzer) (zie lit: 1250.18). Het eerste hoofdstuk geeft de grondbeginselen van zonnwijzers. Het tweede hoofdstuk de geschiedenis van zonnwijzers, van Berosus via Achas, oude Griekse zonnwijzers en de verspreiding binnen het Romeinse Rijk. Het derde hoofdstuk behandelt de verschillende typen, en ook het Pelignum of Pelecinum en de Hemicyclium met het gat in het zenith. Het vierde hoofdstuk analyseert de vervaardiging van zonnwijzers en het laatste hoofdstuk behandelt de volgende 6 voorbeelden: - de horizontale zonnwijzer in Wiesbaden - De zonnwijzer van Augustus - de cirkelvormige holle zonnwijzer van Neuss - het hemicyclium uit Berlijn - de kegelzonnwijzer in Kassel en de reiszonnwijzer in Mainz. Een interessant beknopt boek met toch veel informatie over antieke zonnwijzers.

1257 Rhododendron und immergrüne Laubgehölze, Jahrbuch 1995, Deutsche Rhododendron-Gesellschaft - Bremen ISBN 0482-9905.

1257.1 Elemente der Gartengestaltung, Sonnenuhren in Bremen von Dieter Vornholz, Olbers Planetarium, Bremen. (zie ook litt: 1208 bull: 97.1) Een goed overzicht van een deel van de zonnwijzers aanwezig in Bremen met schitterende kleurenfoto's van elk beschreven type. Diepgaande gnomonica is weggelaten en t.o.v. het boekje "Sonnenuhren in Bremen" van dezelfde auteur staan er zelfs een zestal zonnwijzers meer in beschreven.

1258 CLOCKS, march 1997, volume 20, issue 3,

1258.1 The Sundial Page by Christopher Daniel, All that glitters.... Het is niet alles goud.....Over een oude duitse zonnwijzer in Namibie uit een koloniaal verleden.

1259 CLOCKS, april 1997, volume 20, issue 4,

1259.1 The Sundial Page by Christopher Daniel, A great endeavour. Een geweldige uitdaging. Als aanleiding de nagebouwde Endeavour, ter herinnering aan het schip van kapitein Cook, die een wetenschappelijke expeditie leidde naar Tahiti om daar de overgang van Venus te zien op 3 juni 1769. Vervolgens deze expeditie afsloot met een reis om de wereld en daarbij wel gebruikt gemaakt zal hebben van navigatie d.m.v. de zon

1259.2 Shooting the Sun by Göran Zdansky, Sweden. Een aardig verhaal over de Solkanonklubben, een vereniging in Atvidaberg Zweden die elke middag om twaalf uur een kanon, kaliber 10,5 cm, afschieten waarbij de ontbranding bewerkstelligd wordt door de zonnestralen met behulp van een lens. Verder een beschrijving van een zonnwijzertentoonstelling met een honderdtal zonnwijzers op een nabij gelegen landgoed in 1996, waaronder enige zeldzame exemplaren.

1260 CLOCKS, may 1997, volume 20, issue 5,

1260.1 The Sundial Page by Christopher Daniel, The old and the new. Er worden twee zonnwijzers beschreven, die zich allebei bevinden op een steunbeer van de kathedraal van Regensburg. De een aangevend de ongelijke uren, de ander aangevend de gelijke uren.

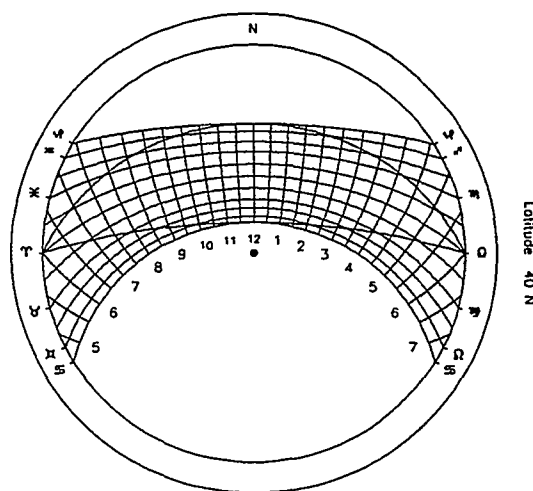
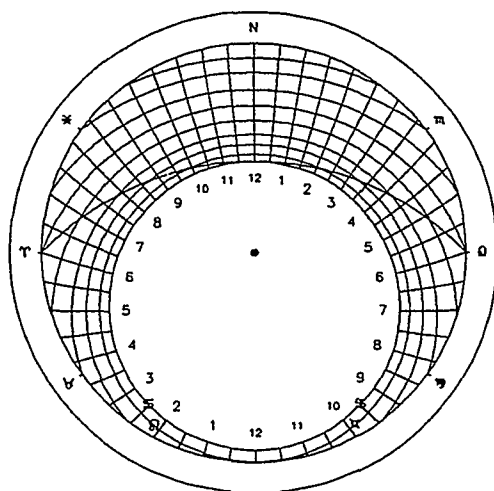
1261 CLOCKS, june 1997, volume 20, issue 6,

1261.1 The Sundial Page by Christopher Daniel, Surgical precision. Beschrijving van een zonnwijzer, afgezien van de artistieke uitvoering werd deze wijzer geheel empirisch ontworpen, d.w.z. de ontwerper heeft vijf jaar lang de schaduw aangetekend van een stijl en zelfs is elk uur uitgerust met een vereffeningslus. De zonnwijzer is te vinden in Perrot Wood, Graffam, Sussex.

1262 The Compendium, Journal of the North American Sundial Society, volume 4, Number 1 March 1997 ISSN 1074-3197

1262.1 William Oughtred's Double Horizontal Dial by Fred Sawyer. Een beschrijving, uitleg en berekening van de dubbele zonnwijzer van William Oughtred. De ene is een normale horizontale zonnwijzer met poolstijl, de andere is een azimuthale zonnwijzer met gnomon gebaseerd op de stereographische projectie van de hemelbol. Dus zelfrichtend.

1262.2 Description and Use of the Double Horizontal Dyall by William Oughtred (1636). De gebruiksaanwijzing van de zonnwijzer in de originele tekst van William Oughtred met vele voorbeelden en in het oud-engels, maar toch nog goed te lezen. Ook interessant voor historici.



1262.3 Some Secret Motion of the Earth by Fred Sawyer. Charles Leadbuter (1715-1769), astronoom, lijkt de verplaatsing van de magnetische pool te koppelen aan de declinatie van de zon. Hij adviseert om bij het herstellen van zonnwijzers nieuwe berekeningen te maken, want reeds na een dertigtal jaren klopt een zonnwijzer niet meer door een vreemde beweging van de aarde.

1262.4 Digital Bonus: Calculating the Hour Lines. U krijgt bij Uw abonnement cadeau sundl1, sundl2 en sundl3 van BSS. zie litt: 1251.6

1262.5 Error Analysis of the Horizontal Sundial - VII by T.J. Laroesch & J.R. Edinger Jr. Foutberekening voor een geheel correct geconstrueerde horizontale zonnwijzer, maar bij plaatsing helt hij in de noord-zuid richting. Bij 1 graad afwijking hooguit 2 minuten fout. Maar geen opgave bij meerdere graden foutieve plaatsing.

1262.6 NASS News: Call for Papers and BSS Dues Projects by S. Schechner Genuth/H. Brandmaier. NASS houdt zijn jaarvergadering van 11-14 september 1997 in Chicago.

1262.7 The Elliptical, Circular and Linear Dials - II by René Vinck. Hetzelfde verhaal is verschenen in Zonnetijdingen 1996-05, zie ook litt: 1246.1

1262.8 Report on A Sundial Meeting in Seattle by Woody Sullivan

1262.9 Letter on Final Causes by Robert Boyle. Deze brief over oorzaak en gevolg werd door Boyle geschreven aan Descartes.

1262.10 A Stained Glass Window Sundial by Lee & Joanne Bowden. Een goed verhaal van het ontwerp van een raamzonnwijzer uitgevoerd in glas en lood met een normale poolstijl.

1262.11 Two Unusual Dialing Projects by R. Terwilliger/ M. Oglesby.

1262.11.1 Een beschrijving van de binnenhuis analemma van R. Terwilliger.

1262.11.2 De beschrijving door M. Oglesby van een verticale zonnwijzer aan een hangar op een vliegveld aangevende slechts babylonische uren omdat de kleine vliegtuigjes voor zonsondergang moeten landen. Bij het ontwerp is dankbaar gebruik gemaakt van het computerprogramma van F. de Vries.

1263 The Compendium, Journal of the North American Sundial Society, volume 4, Number 2 June 1997 ISSN 1074-3197

1263.1 The Tiberius Manuscript Horologium by R. Kellogg & M. Sullivan. Een geweldig interessant en goed onderbouwd artikel van deze twee schrijvers. Het Tiberius Manuscript is geschreven voor 1066, het bevat allerlei wetenswaardigheden uit die tijd, zoals gebeden, over geneeskrachtige kruiden en sterrenkunde. Twee pagina's bevatten een Horologium, 26 paragrafen van elk twee regels geven voor drie momenten van de dag, voor twee dagen per maand, de lengte aan van de schaduw van een persoon uitgedrukt in voetlengte. Het artikel geeft een overzicht van andere bekende Horologia uit de middeleeuwen en hun schrijvers en hun plaats en hun vermoedelijke bronnen. Daarna worden enige duidelijke voorbeelden gegeven van de aflezing van de tijd met een kopie van de originele oud engelse tekst met de vertaling naar onze datumlezing. Daarna wordt goed onderbouwd de tijd en de plaats vastgesteld en de daarmee samenhangende nauwkeurigheid, waar en wanneer dit Horologium geschreven en bruikbaar was, nl. in het jaar 850 en NB 53°. Het artikel besluit met een kopie van de twee originele bladzijden en de vertaling hiervan in modern engels.

1263.2 Dialing with the Stereonet by Richard L. Threet. Een best interessant artikel om slechts met behulp van een stereografisch geprojecteerd netwerk van breedtecirkels en meridianen zonnwijzers te construeren.

1263.3 The Portici Ham by Nicola Severino. Een onderzoek in de literatuur naar vermeldingen van de "Hamzonnwijzer van Portici" en de visie van de schrijver over deze zonnwijzer.

1263.4 DCF(Design and Construction Forum): A Sundial for Erika by John Edelmann. Met behulp van het computerprogramma ZONWVLAK van F. de Vries wordt het ontwerp en de constructie beschreven van een horizontale zonnwijzer.

1263.5 The Etched Glass Sundial by Casimir Piotrowski. Beschrijving van een equatoriale zonnwijzer van geëtst glas, met het grote voordeel volgens de schrijver dat je ook in de winter de schaduw aan de bovenzijde ziet.

1263.6 Simplifying the EOT Correction by Allan D. Pratt. Ontwerp je zonnwijzer voor een zodanige meridiaan, dat de tijdvereffening plus het tijdsverschil met de plaatselijke meridiaan altijd positief is.

1264 Uit Denkbeeld van februari 1997 staat een interview van onze huidige voorzitter Wiel Coenen afgenomen door Jeannette van Tulder met als titel "De tijd gaat snel, gebruik hem wel". De aanleiding was een startende rubriek over Ouderen en hun hobby's. Het is een motiverend verhaal over de veelzijdigheid van de gnomonica, met een korte uitweiding over ware zonnetijd en MET.