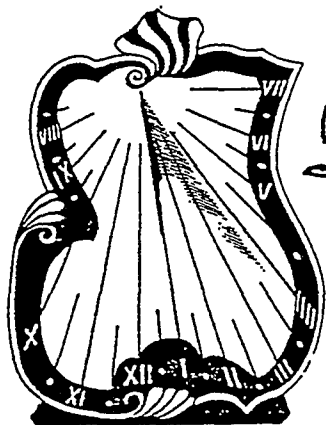




De Zonnewijzerkring

voor belangstellenden in de gnomonica

BULLETIN 98.1

I N H O U D

nr. 65, januari 1998

01 Verslag van de september vergadering.	Secretariaat
02 Mutaties ledenlijst.	Secretariaat
02 Agenda jaarvergadering en kroniek 1997.	Secretariaat
02 Verslag van de penningmeester.	Penningmeester
03 Data bijeenkomsten 1998 en Astronomische data 1998.	Secretariaat
04 Ringzonnewijzer van Pieter van Hooghendorp, 1752.	F.J. de Vries
08 Het zonnewijzertje van Radermacher.	J.T.H.C. Schepman
10 Martini weer als vanouds.	E.L.H. Roebroeck
12 Horizontale zonnewijzer met uurlijnen 15° uit elkaar.	J. Kragten
16 Een nieuwe zonnewijzer in De Kempen.	J. Kragten
17 Een Griekse zonnewijzer in Leiden.	J. Kragten
18 4 Zonnewijzers in Deventer gerestaureerd en herplaatst.	F.J. de Vries
19 Bierum's VI. Hooft-Stuck.	E.L.H. Roebroeck
22 Spiegelzonnewijzers en Schaduwzonnewijzers.	A. van den Beld
24 Vergelijkingen van datumlijnen op willekeurige vlakke zw. (2)	A. van den Beld
28 Dial Hunting. Een reisverslag.	H. Sassenburg
32 "Uurlijnen" op een analemmatische zonnewijzer.	H. Sassenburg
33 Ingezonden brief plus reactie.	G.L. Strang van Hees
34 Zonnewijzers in Nederland.	W. Coenen
40 Literatuur 1265 t/m 1284.	D. Verschuuren
Diverse berichtjes op blz. 03 en 21.	
Bijlage : tabel zonsdeclinatie en tijdvereffening 1998.	Th.J. de Vries

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

VERSLAG VAN DE BIJEENKOMST D.D. 20 SEPTEMBER 1997.

De voorzitter, Wiel Coenen, heet 21 leden en gastspreker Rob van Gent van het museum Boerhaave te Leiden welkom op deze zonnige zaterdagmiddag.

Namens het bestuur worden de volgende mededelingen gedaan :

- Besloten is voor het onderbrengen van eigendommen van de Kring ons aan te sluiten bij de stichting Chronos te Ootmarsum, welke stichting onlangs is opgericht. Het bestuur gaat verder met de nodige regelingen hiervoor te treffen.
- Voor de lustrumviering in 1998 wordt een fotowedstrijd georganiseerd. Een commissie hiervoor is al volop aan de slag.
- Voor de verdere lustrumviering worden leden gezocht die zitting willen nemen in een lustrumcommissie. Jaap van Dort, Hans Sassenburg en Fer de Vries melden zich aan.
- Voor 1998 zijn de volgende data vastgelegd
 - bijeenkomst op zaterdag 17 januari
 - jaarvergadering en bijeenkomst op zaterdag 21 maart
 - excursie op zaterdag 20 juni (wie wil een excursie organiseren?)
 - bijeenkomst op zaterdag 19 september. (dit kan nog wijzigen i.v.m. lustrumviering)
- Er is een uitnodiging binnengekomen van de Commission des Cadran Solaires uit Frankrijk voor de viering van hun 25 jarig bestaan op 18 en 19 oktober 1997 te Parijs.

Na deze officiële mededelingen wordt overgegaan op "wat ieder te vertellen heeft".

- Rob van Gent is bezig met een onderzoek naar een bepaald type hoogtemetende zonnewijzers. Bij ons is dit type bekend als zonnewijzer van Jan Roelas van Vries (zie Terpstra blz. 111) maar internationaal noemt men dit de zonnewijzer van Helvetius. Er zijn inmiddels meerdere exemplaren van dit type geïnventariseerd. (Zie verder het artikel dat hierover geschreven is).
- Jan Kragten memoreert het artikel van Charles K. Aked, waarin een stukje correspondentie van Marinus Hagen over the Queens' College Sundial in Cambridge wordt weergegeven. Dit artikel is in ons vorige bulletin opgenomen.
- Jan Kragten vertelt over een mooie horizontale zonnewijzer, waar de maker de uurlijnen om de 15° heeft aangebracht. Fout dus, maar..... Door de plaat 10° te inclineren en door de stijl 6° fout te plaatsen wordt de fout in de aflezing drastisch beperkt en is de zonnewijzer een groot deel van de dag en het jaar als redelijk goed te beschouwen.
- Fer de Vries vermeldt de - nu juiste - herplaatsing van de 4 zonnewijzers op het torentje bij de begraafplaats te Deventer. Zie afbeeldingen in dit bulletin.
- Chris Doornik toont dia's van een driehoekige zonnewijzer in Portugal met 3 verticale zonnewijzers. Er ontstond een discussie hoe de steen precies opgesteld zou staan. De oplossing is te vinden in ons bulletin 90.2, blz. 25 waar Jan Kragten dezelfde zonnewijzer al eens heeft beschreven.
- Hans Sassenburg laat een mooie reiszonnewijzer zien die hij gekocht heeft in London. Met name in Portobello road zijn veel zonnewijzers te vinden.
- Herman van der Wijck laat foto's van de excursie, gemaakt door Peter Louman, zien.
- Dees Verschuuren is bezig met het maken van 2 zonnewijzers die in de herfst in de tuin bij de Zonnetempel in Lierop tentoongesteld zullen worden.
Voorts maakt hij melding van de recordpoging voor de grootste (horizontale) zonnewijzer in Nederland door Figuur Deco te Geldrop.
- Fer de Vries vertelt over een zonnewijzer met een kegel als schaduwgever, ontworpen door de Spanjaard Javier Moreno Bores. (zie vorige bulletin)
- Martin Hugenholtz is op bezoek geweest bij de conferentie van de NASS in Amerika. Hij doet verslag van enkele zaken waarmee hij kennis heeft gemaakt.
- Wiel Coenen laat dia's zien van zonnewijzers in Bremen en van onze excursie in Asten en omgeving

Al met al kunnen we weer spreken van een zeer geslaagde bijeenkomst. (Fer de Vries)

Mutaties ledenlijst. (tot 5 december 1997)

Opgezegd: per 1-1-98:

Piebenga, Velp.
 Olthof, Groningen.
 Grimmus, Groningen.
 Dewanckel, Tiel, België
 Korse, Moolenhoek
 Koutamanis, Delft
 Van Berckel, Glimmen

Nieuw lid:

B.A. Kraft van Ermel,	J. van Meurshof	13 1065 AM Amsterdam,	020 6152849
R. Hooijenga,	T. Brandsmastr.	42 1964 BV Heemskerk	
Mw. M.C. Witjens,	Romijnstraat 44	2161 CR Lisse,	0252-233440
A. Korpel,	Ferd. Bolstraat 7	2951 SB Alblasserdam,	078-6916342

Agenda jaarvergadering 1998.

- 1 Opening.
- 2 Mededelingen en ingekomen stukken.
- 3 Jaarverslag secretaris.
- 4 Jaarverslag penningmeester.
- 5 Verslag kascommissie.
- 6 Verkiezing kascommissie.
- 7 Verkiezing bestuurslid. Aftredend is Fer de Vries. Hij is herkiesbaar.
- 8 Rondvraag.
- 9 Sluiting.

Kroniek 1997.

In 1997 zijn 3 bijeenkomsten gehouden in Utrecht, waarbij de maart-bijeenkomst eveneens de jaarvergadering was.

Wiel Coenen is tot voorzitter gekozen en volgt daarmee Jan Millekamp op.

De zomer-excursie had als begin- en eindpunt Eindhoven, maar voltrok zich in Weert, Lierop en Asten.

Onder aanvoering van Martin Hugenholtz is in het museum Havezate Mensinge te Roden een tentoonstelling van zonnewijzers gehouden. De belangstelling hiervoor was goed.

In Ootmarsum is de stichting Chronos opgericht waar wij ons bij aansluiten om in de toekomst materiaal en boeken te kunnen onderbrengen.

Het aantal betalende leden bedraagt per 1 december 157.

Over de mutaties in het zonnewijzerbestand is telkens verslag gedaan in de rubriek Zonnewijzers in Nederland door Wiel Coenen.

Verslag penningmeester.

Het verslag van de penningmeester en de begroting voor 1998 liggen vóór de aanvang van de jaarvergadering in de vergaderzaal ter inzage.

Vanaf 1 maart zijn zij ook beschikbaar voor de leden, die daartoe een verzoek bij de penningmeester indienen.

In het volgend bulletin zullen de stukken ook worden gepubliceerd.

Data bijeenkomsten en excursie 1998.

Voor 1998 zijn de volgende data vastgelegd :

zaterdag 17 januari 1998, bijeenkomst
 zaterdag 21 maart 1998, bijeenkomst en jaarvergadering
 zaterdag 20 juni 1998, excursie
 zaterdag 19 september 1998, bijeenkomst.

De bijeenkomsten vinden plaats in Utrecht, zalencentrum "Vredenburg 19", schuin tegenover het Muziekcentrum, aanvang telkens om 13:30 uur.
 Adres : Vredenburg 19, 3511 BB Utrecht, tel. 030-2310068.

Opm. : In verband met de lustrumviering kan de datum voor 19 september nog wijzigen.

Astronomische data 1998.

Begin van de lente : 20-03-1998 19:54:28 UT 20:54:28 MET
 Begin van de zomer : 21-06-1998 14:02:27 UT 16:02:27 MEZT
 Begin van de herfst : 23-09-1998 05:37:34 UT 07:37:34 MEZT
 Begin van de winter : 22-12-1998 01:56:31 UT 02:56:31 MET

Berekend met routines uit boek van Jean Meeus, "Astronomical Algorithms".

Bibliotheek.

Charles Aked, Engeland, en Nicola Severino, Italië, hebben samen een gnomonische bibliografie opgesteld.

We vinden daarin, gesorteerd op schrijver, titels van boeken en van artikels uit gnomonische tijdschriften vanaf circa 1500 tot juli 1997, in totaal zo'n 11000 opgaven. Zo zijn ook alle artikels uit ons bulletin opgenomen.

De inventarisatie is niet foutloos. Zo komen artikels van M.J. Hagen soms terecht bij M.J. Hagan en de namen Thijs de Vries en Fer de Vries worden ook enkele keren verwisseld.

Deze bibliografie is op diskettes verkrijgbaar via Nicola Severino á \$ 60.-

Dit werk is van zo'n groot belang, dat onze kring een exemplaar ervan heeft aangekocht.

Voor ingewijden, het digitale document is in Word geschreven.

Groninger Kerken.

Van ons lid Roel Sanders ontvingen wij een exemplaar van het tijdschrift Groninger Kerken, 14^e jaargang, nr. 3, sept. '97, waarin een artikel van Sanders over de "oosting" van middeleeuwse kerken.

Al eerder heeft Sanders gepubliceerd over de "oosting" van Drentse kerken.

Leme Zonnewijzer.

Hij wordt vermeld in een artikel over ... "Knipsels in Groningerland".

Zijn maker was Geert Jan Jager te Hellum die omstreeks 1916 aldaar op 93-jarige leeftijd overleed. "Hij was zeer vernuftig en had o.a. een zonnewijzer op zijn lemen vloer", schrijft E.J. Huizenga-Onnekes in "Oud Nederland" (Tijdschrift gewijd aan volkscultuur en oude ambachtskunst voor verzamelaars en liefhebbers) jaargang IV, aflevering 3, maart 1950, p. 37. (E.R. 27-10-97)

Ringzonnewijzer van Pieter van Hooghendorp, 1572.

Fer J. de Vries

Eind juni 1997 ontving ik van J. van Damme, medestichter van de "Zonnewijzerkring Vlaanderen", een brief waaruit ik het volgende overneem:

.....

In bijlage vindt U een stel fotokopies van foto's van een ringzonnewijzer die bewaard wordt in het Nederlands Goud-, Zilver- en Klokkenmuseum te Schoonhoven, inventarisnummer ZAZ 415. Dit instrument is gesignd. Pieter van Hooghendorp en gedateerd 1572. Het heeft een diameter van 80 mm en is 25 mm breed.

Deze zonnewijzer blijft een raadsel voor alle specialisten aan wie ik uitleg vroeg. Het werd getoond in de "Tijd" -tentoonstelling, Nieuwe Kerk, Amsterdam, 1990, zonder veel toelichting.

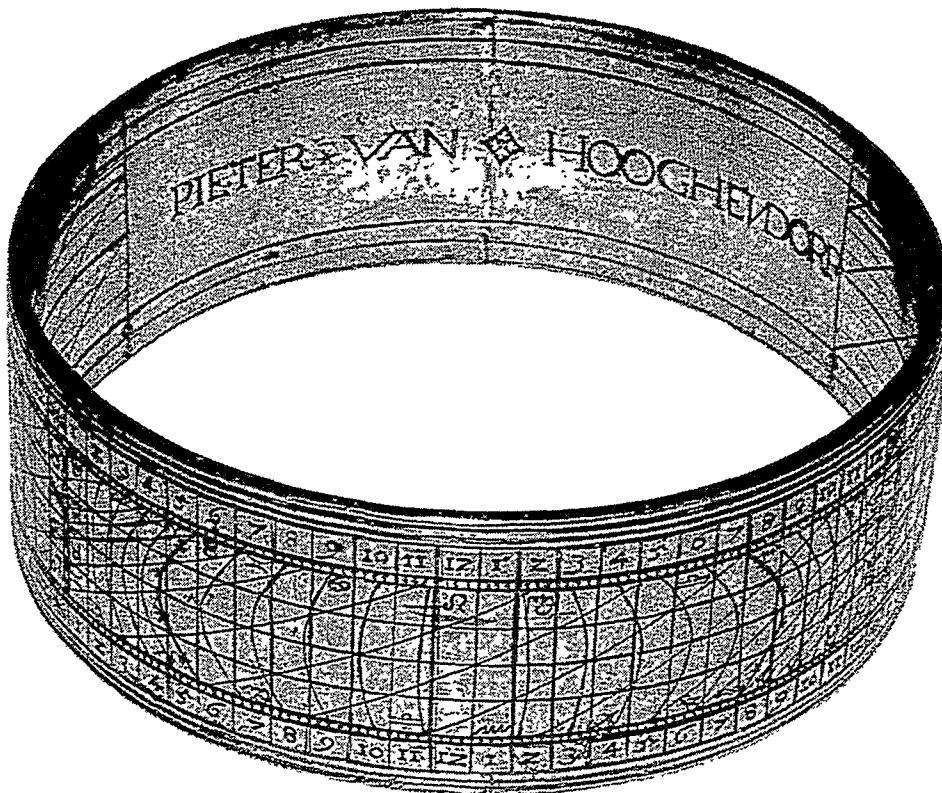
Dit instrument zal ook geëxposeerd worden op de tentoonstelling waarvan ik commissaris ben: PODER Y TECNOLOGIA EN EL SIGLO XVI: LOVAINA COMO CENTRO DE DIFUSION DE LOS INSTRUMENTOS CIENTIFICOS

(MACHT EN TECHNOLOGIE IN DE XVIe EEUW: LEUVEN ALS CENTRUM VOOR DE VERSPREIDING VAN DE WETENSCHAPPELIJKE INSTRUMENTEN).

Deze tentoonstelling vindt plaats in Madrid van 25 nov. 1997 (vernissage) tot en met 2 feb. 1998.

.....

Hierna vroeg Van Damme of bij mij bekend was wat zoal op deze zonnewijzer af te lezen is.



3 afbeeldingen van de opgestuurde serie zijn op deze en volgende bladzijden overgenomen.

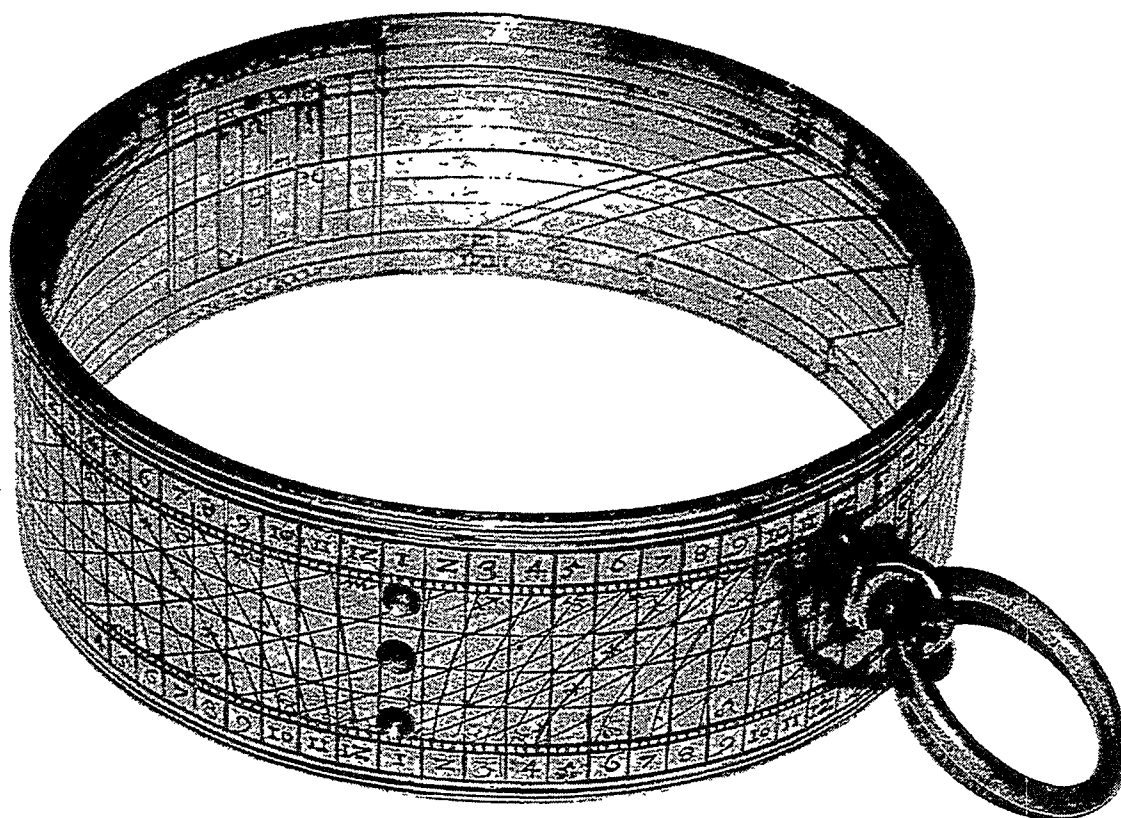
De binnenzijde van de ring heeft niet zoveel geheimzinnigs.

Het betreft een hoogtemetende zonnewijzer met 2 schalen, de ene voor de periode van lente en zomer, met (mogelijke) zonneschijn van 12 uur of meer per dag, en de andere schaal voor de herfst en winter met zonneschijn van 12 uur of minder.

De verdeling van de datums is aangegeven volgens de tekens van de dierenriem met een schaal die mij lineair met de zonsdeclinatie voorkomt. Hierdoor "tonen" de uurlijnen meer recht.

Voor de aflezing zijn telkens 3 gaatjes aangebracht waarvan er telkens één wordt gebruikt. Met één gaatje in het midden van de ring zou een fout optreden bij de aflezing op de randen van de datumschaal.

De lichtstraal wordt dan naar links of rechts van het midden op de datumschaal ingespeeld en het afleespunt komt dan dieper in de schaal te liggen. Men moet dan een afleesfout accepteren of de uurlijnen aanpassen. Over dit fenomeen heeft Joseph Drecker gepubliceerd in 1925, maar het was vroeger ook al bekend. In het Bulletin van De Zonnewijzerkring nr. 15 heb ik in 1983 dit ook aangeroerd en onlangs is in het Bulletin van de British Sundial Society in een artikel van C.J. Thorne hierover ook een melding gemaakt. Pieter van Hooghendorp heeft deze fout gecompenseerd door er voor te zorgen dat de afwijking van de lichtstraal naar links of rechts klein blijft door 3 gaatjes aan te brengen. Practisch is daardoor de fout niet meer waarneembaar. Tot zover over de binnenzijde van de ring.



Op de buitenzijde van de ring bevindt zich een nomogram.

Daar zijn 6 schalen van elk 12 uren aangebracht. Of 3 schalen van elk 24 uren, dat kan ook. Dan zijn het schalen voor een etmaal met de dag- en nachturen en totaal dus 3 etmaalschalen.

Deze uren schalen lijken mij lineair en ze zijn tot in kwartieren verdeeld.

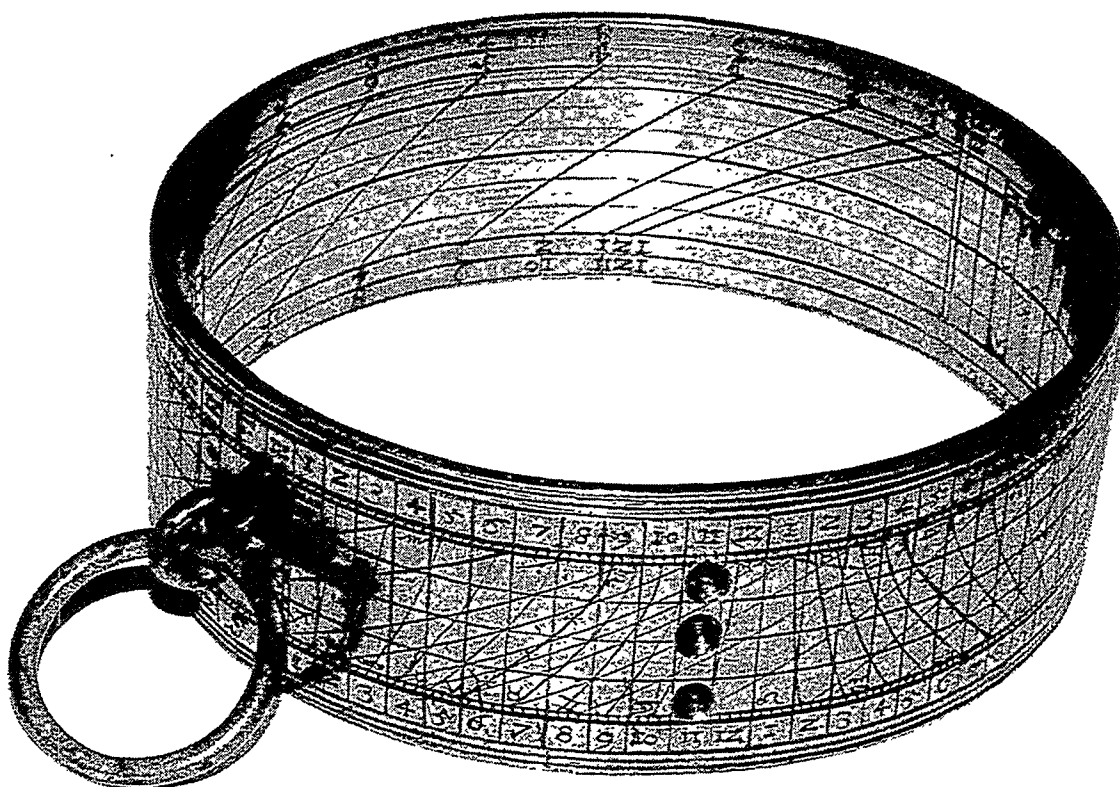
Haaks op deze uurlijnen schalen is de ring in vieren verdeeld. Bij deze verdeling staan telkens 4 tekens van de dierenriem.

Door nu 3 etmaalschalen onder elkaar te plaatsen ontstaat er een jaarschaal. En zowaar, de andere lijnen blijken dan goed bij elkaar aan te sluiten. In figuur 1 is één en ander weergegeven.

Pieter van Hooghendorp heeft één van de lijnen dik gemaakt en met kruisjes geaccentueerd. In figuur 1 is die lijn ook dik getekend.

En nu is direct te zien dat dit de horizonlijn is voor 52 graden NB.

Hier is dus af te lezen wanneer de zon op komt en onder gaat, maar dat is slechts een bijkomstigheid.



De ruimte tussen deze horizonlijn en de 12 uur lijn is telkens verdeeld in 6 gelijke delen en zo ontstaan de andere lijnen in dit patroon.

En dat zijn dan de antieke uurlijnen, zowel voor de dag als voor de nacht.

Er is geen nummering bij deze lijnen aangebracht, maar door tellen is ook achter het juiste uur te komen.

Zo blijkt de buitenzijde dan een conversie grafiek te zijn, waarmee de zonnetijd omgezet kan worden in de antieke tijd of omgekeerd.

In het verleden zijn wel meer van dergelijke conversie grafieken gemaakt, onder andere door Petrus Apianus.

In ons bulletin nr. 18, 1983, is een klein artikel van mij over conversie grafieken gepubliceerd en in dat zelfde bulletin is door M.J. Hagen uitgebreider gepubliceerd over een grafiek van Petrus Apiani.

Met behulp van een computerprogramma, dat voor dit onderzoek gemaakt is, zijn de antieke uurlijnen in figuur 1 berekend voor 52 graden NB.

Op de buitenzijde is nog een patroon te zien met schuin lopende lijnen. Ook hierbij zijn telkens de tekens van de dierenriem aangegeven. (zie fig. 2). In de figuur bij dit artikel zijn de lijnen niet berekend, maar geschetst. De lijnen zijn als recht aangenomen, maar of dat echt zo is, is niet nagerekend. Voor de uitleg is dat echter niet van belang.

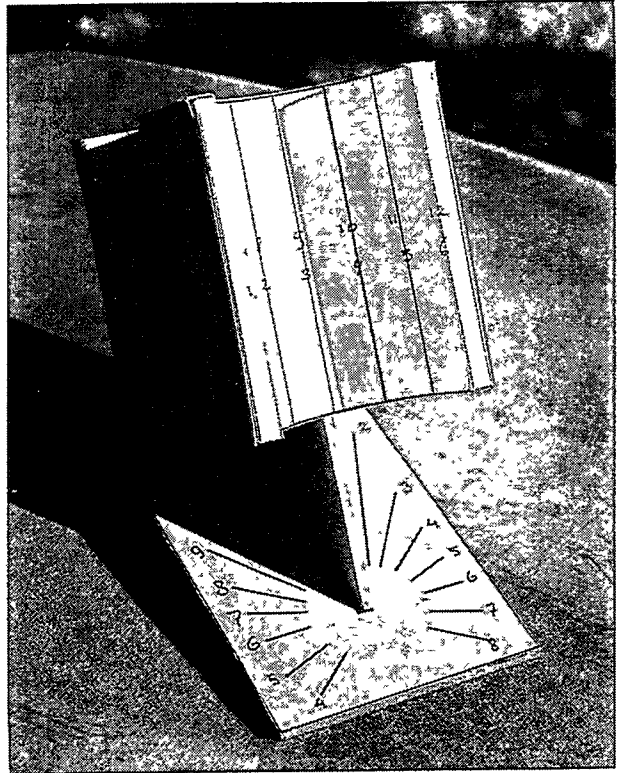
In dit patroon is af te lezen welk teken van dierenriem op het tijdstip van aflezing juist bezig is op te komen. Omdat er telkens 6 tekens van de dierenriem boven de horizon staan is door aftellen ook te bepalen welk teken dan juist bezig is onder te gaan.

Dit zijn de zogenoemde ascendanten en descendanten, maar over het doel ervan weet ik niets te vertellen.

Al met al is dit een interessante zonnwijzer en het was erg leuk om uit te puzzelen wat er zoal af te lezen is.

HET ZONNEWIJZERTJE VAN RADERMACHER.

In vervolg op mijn publicatie in het bulletin 97.2.25 heb ik een voorlopig model gemaakt van het daar beschreven zonnepijzer volgens bijgaande maatschets en foto. Het is nog zonder de datumlijnen. Maar aan een tweede model met datumlijnen volgens de constructie van Jan Kragten gaat gewerkt worden. Zie tekening in bull.97.2.30. Wie doet er mee? Bovendien heb ik de vrijheid genomen hem op een voetstuk te plaatsen compleet met een horizontale zonuren-zonnepijzer. Op de foto van 31 maart om ca 9 uur zonnetijd ziet men al de schaduw van de rechter bovenhoek op de zuidwijzer, die enigszins het verloop van de datum aangeeft. De constructie is niet helemaal haaks en recht, maar toch is het een hele ervaring om zo'n model dat oorspronkelijk uit ca 1500 stamt, 500 jaar later nog perfect te zien werken.

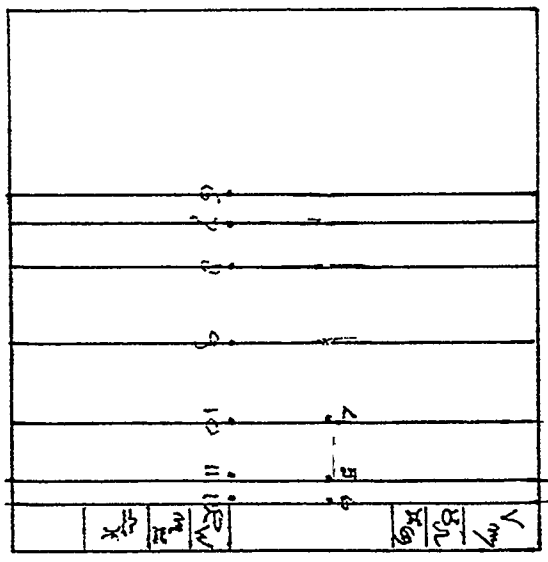
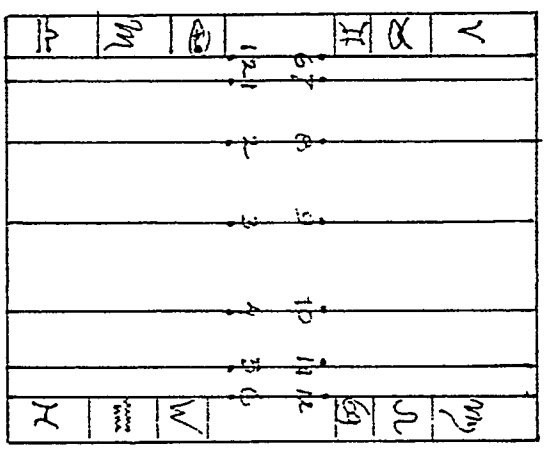
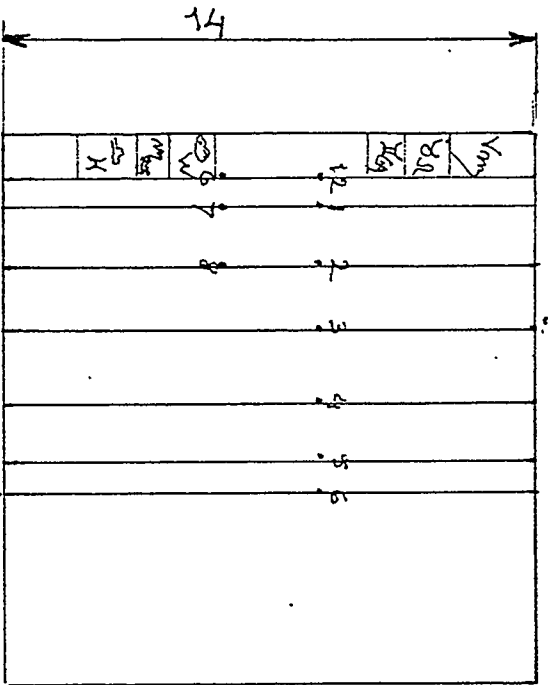
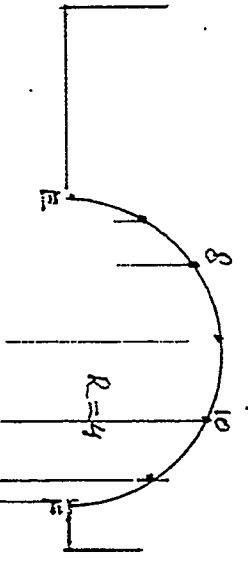
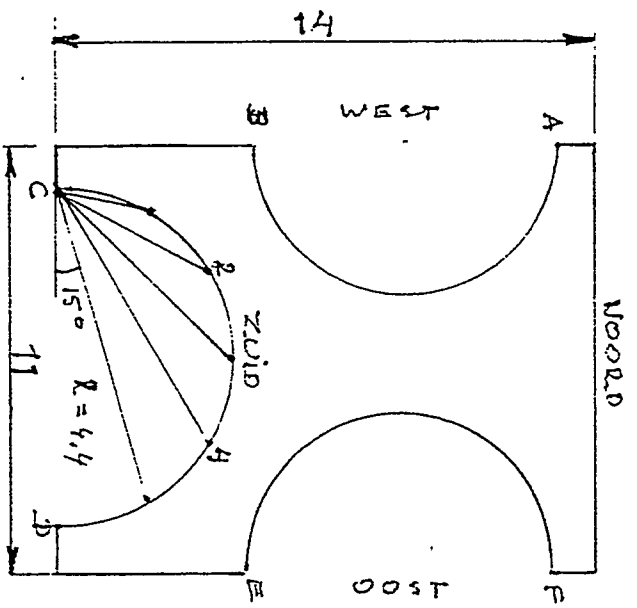
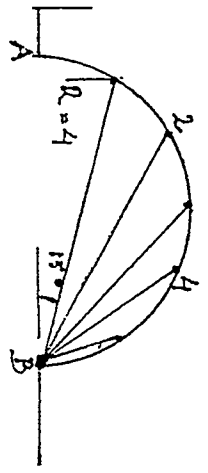


Na bestudering van het schilderij in het Zeeuws Museum nog het volgende. Het instrument dat tegen de zonnepijzer aangeleund staat is een steekpasser, dat diende (en dient nog) om gelijke stukken op cirkelbogen of lijnen af te tekenen. In gebruik bij constructietekenaars, ambachtslieden, kompas- en zonnepijzermakers. Een steek is o.a. de hartafstand van de klinkgaten bij klinkwerk. Ze komen voor op 16e en 17e eeuwse schilderijen en prenten van astrologen en astronomen die met een wazige blik op de hemel gericht en een steekpasser in de hand op een globe prikken. Het instrument op de bijbel is een reductiepasser. Het dient om lijnstukken, composities op schilderijen met een vaste verhouding te kunnen indelen. Op de benen van de passer staat: Deelen XV en D XIII. Dat is een verhouding van $15:8=1,875$. Uit metingen op de foto blijkt deel XV, 9 cm lang te zijn, en deel VIII: 5,5 cm. Dat geeft een verhouding van $9:5,5=1,63$. Dit benadert aardig de verhouding van de Gulden snede, en dat zal het ook wel zijn. Zou die XV en VIII gecombineerd met het opschrift AD MD C VII op het andere been wellicht de datum van vervaardiging van het schilderij kunnen zijn? Dan komen we op 15-8-1607. Maria hemelvaart lijkt mij in dit geval uitgesloten.

Nog een grapje wil ik U niet onthouden. In het wapen van Radermacher komen twee wagenwielen voor. Het rechterwiel is afgebeeld met vijf spaken, en het linker met zeven. Johan had vijf zonen en zeven dochters. Dat moet toch een leuke man geweest zijn.

Tenslotte nog even dit. Ik heb de voorlopige beschrijving aangeboden ter publicatie in een wat aangepaste vorm aan de redactiecommissie van het Jaarboek van het Kon.Zeeuws Genootschap. Zij vinden het minder geschikt voor plaatsing, omdat het te detaillistisch zou zijn. Zij publiceerden destijds wel mijn artikel over de reizonnepijzer van Paulus Reinman uit 1604. In dit geval een gemiste kans. Wie weet er iemand die dit verhaal met interessante aanvullingen wil publiceren? Het is beslist de moeite waard.

Vlissingen mei 1997; Uw detaillistische zonnepijzer specialist.
ing J.T,H.C.Schepman



De zonnwijzer op het Schilderij van
Johan Radermacher, 1609.

Te leening: J.T.H.C. Schepman, Vlissingen
datum 24-1-1997. Schied 112. Jaap in em

WEST

ZUID

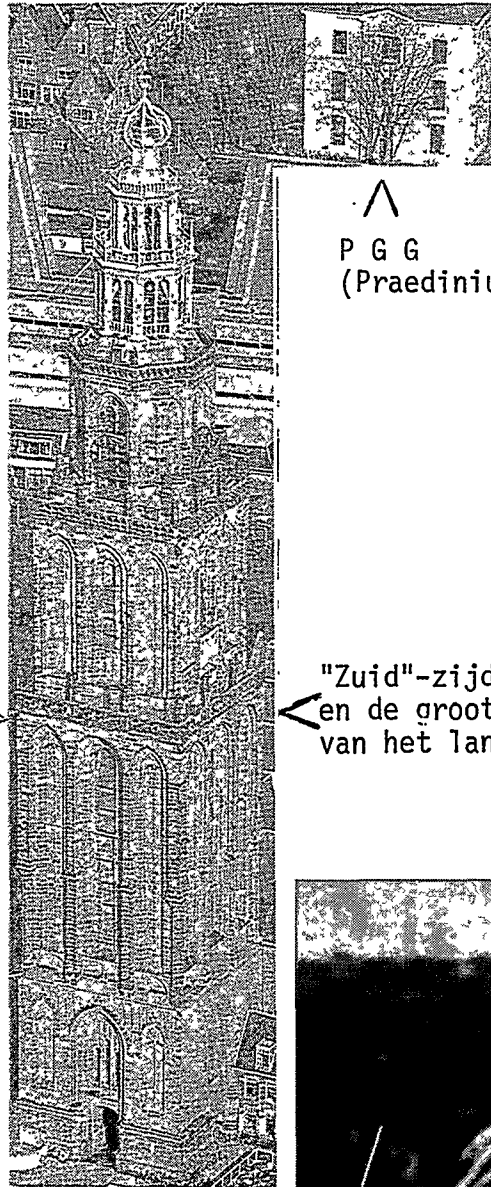
OOST

MARTINI WEER ALS VANOUDS

De doop van het verleden jaar geplaatste namiddagwijzertje op de borstwering van de eerste trans ging als amuse vooraf aan de feestelijkheden bij gelegenheid van het 150-jarig bestaan van Het Praedinius.
Hier volgen enkele beelden van de plechtigheid:

**Martinitoren
's avonds open**
Kopje De Gron.Gezinsbode 18.06

"West"-zijde trans 1
met - onzichtbaar - op de richel bij de rode deur het horizontale hulpzonnwijzertje voor de late avonduren; geplaatst en onthuld 20.09.1996, gedoopt 13.06.1997.

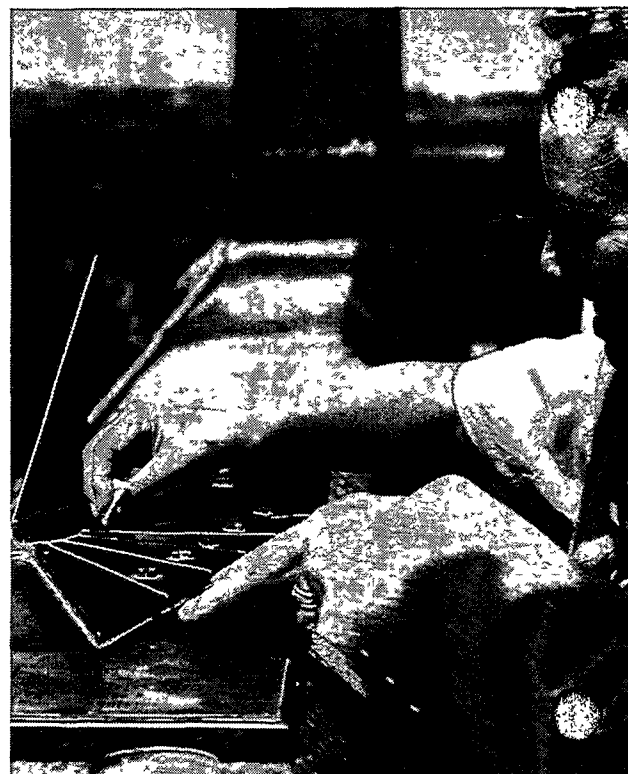


^
P G G
(Praedinius-gymnasium Groningen)

"Zuid"-zijde trans 1
< en de grootste verticale zonnwijzer van het land; opfrisbeurt 1986.



Reiniging van het
wijzertje voor de
doop; door klas
Ic 1955 >
en door klas
< Ic 1996.





De Heer R. Stegehuis van Volksvermaken leest het doopformulier voor: *nadat Jij, klein wijzertje, door een van ons bent bedacht; nadat onze vriend Wybe bij Je geboorte zo kundig heeft geassisteerd; nadat hier, jong en oud, is samengekomen, Je heeft gereinigd en heeft gezien dat Je onbeschadigd het brugjaar bent doorgegaan, besprenkel ik Je (.....) met water uit de Turfsingel, en geef ik Je de naam: "Het Martini-Praedinius-zonnewijzertje"!*

Hierna volgden yells, werd er getracteerd en ontving ieder een stukje metaal als aandenken.



Onder anderen werd de uitleg over de werking met belangstelling gevolgd door een medewerkster van het Persbureau Tammeling.

De wijzer is vervaardigd "Met Moet ende Eere" staat gegraveerd in een der plaquettes. "Moet" niet met een "d", maar in de betekenis van innerlijke dwang, waarover wel wordt gezegd: moet is een bitter kruid.

Haren Gr., 15.06.1997

Eugène Roebroeck

Naschrift:

Fotografie: Fons Sluijter.

Opmerkingen vooraf in de Bulletins 97.2(16), 97.1(26), 96.1(34), 91.2(37) en 85.3(35). (Bulletin Zonnwijzerkring: Bib. Rijksd. v.d. Monumentenzorg 030-6983352).

Een horizontale zonnewijzer met (ten onrechte!)

de UURLIJNEN 15 GRADEN UIT ELKAAR.

Er was er eens ----- een kunstenaar, die een opdracht voor een bijzondere zonnewijzer accepteerde, zonder dat hij de techniek daarvan goed kende. Uit een boekje was hem wel duidelijk geworden, dat de zon elk uur 15 graden verder gaat, maar daaruit concludeerde hij, ten onrechte, dat de uurlijnen op een zonnewijzer dan ook 15 graden uit elkaar zouden liggen.

Toen zijn prachtige ontwerp in brons gegoten was, een ronde schijf met een diameter van 80 cm, ging hij twijfelen.

Hij kwam, na veel zwerven bij mij terecht, die hem zwaar moest teleurstellen. De fouten in de tijdaanduiding konden tot 27 minuten oplopen! (Zie figuur 1, om 3 uur).

Nu wordt een zonnewijzer zelden als klok gebruikt! Vaak is hij een prachtig tuinornament, maar voor de ontwerper is het zeer onbevredigend om te weten, dat zijn creatie theoretisch niet klopt.

Wat is daar nu aan te doen?

1.- Equatoriaal. De zonnewijzer aan de zuidzijde 38 graden optillen. De schaalverdeling is dan regelmatig $n \times 15^\circ$ en dus theoretisch juist, maar helaas, een half jaar lang wordt de zonnewijzer niet beschenen, hetgeen zeer onbevredigend is.

2.- Kruisdraad. Een kruisdraad-zonnewijzer kan zodanig geconstrueerd worden, dat de uurlijnen 15 graden uit elkaar liggen, maar dat vraagt een ingrijpende verandering van de schaduwgever.

Er zijn kruisende draden nodig, ofwel een verticale poot met 2 kruisende stangetjes. (Zie figuur 2, ontleend aan een idee van H. de Rijk, in Bulletin XI, blz. 530).

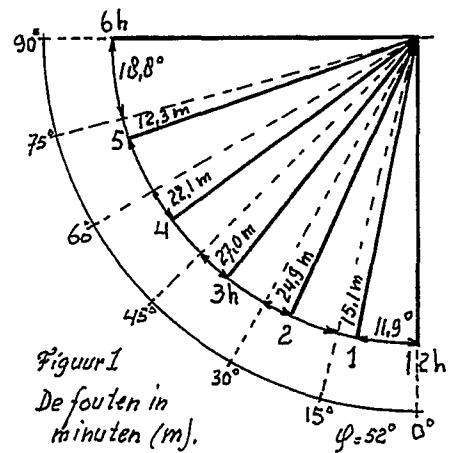
Dit mag theoretisch exact zijn, maar voor de leek moeilijker afleesbaar dan een rechte schaduwlijn langs rechte uurlijnen. Bovendien past het niet zo goed in het ontwerp.

3.- Zonnewijzer met instelmogelijkheid. In Bulletin 80.1 (no 5) op blz. 185, geeft Thijs de Vries een ontwerp voor een zonnewijzer met een 15 graden-verdeling, waarbij met een draaibare aflees-schaal, de tijd te zien is, zowel in ware zonnetijd als in MET en MEZT, inclusief de tijdvereffening.

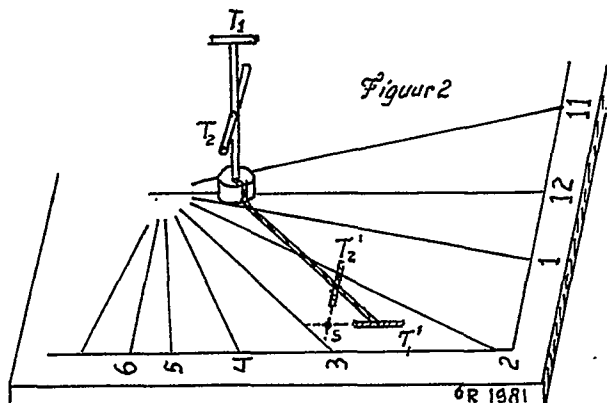
Dit ontwerp leent zich echter helemaal niet voor de schepping van onze kunstenaar.

4.- Hellend zonnewijzervlak.

Met een ietwat hellend zonnewijzervlak komen we nu toch op een beter spoor, zoals op de volgende bladzijde zal blijken.



$$\tan t' = \tan(n \times 15) / \sin \varphi$$



5.- Een verrassende truc.

Toen ik een week later met een modelletje zat te spelen kwam spontaan een nieuwe impuls:

Als de stijl in het meridiaanvlak boven opgetild wordt, neemt de schaduwhoek tov. de 12 uurlijn toe. (Zie fig.5).

De schaduw van punt A van de stijl valt om 2 uur in B. Als de stijl i graden steiler komt te staan, dan valt de schaduw van C in D, dus op een grotere afstand van de 12 uurlijn.

Rondom de noon kan dit onze zonnwijzer belangrijk verbeteren, maar hoe gaat het later op de dag?

Dat blijkt erg mee te vallen.

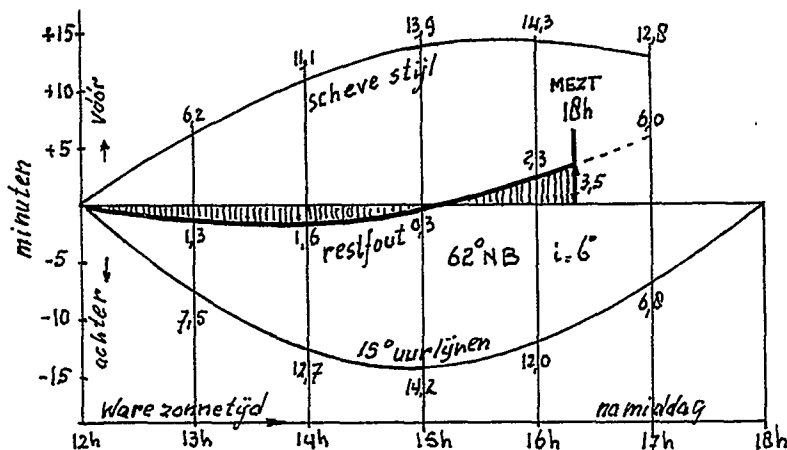
Maar we moeten wel bedenken, dat, nu de stijl niet meer naar de pool wijst (zie figuur 6), de foutcompensatie seizoenafhankelijk wordt. In de zomer werkt die compensatie het meest effectief en dat komt goed uit, omdat de beschijning dan het langste duurt.

Na experimenten met de extra helling van de stijl viel de keuze voor i op 6 graden.

In figuur 7 wordt voor 21 juni een grafiek gegeven van de miswijzingen. Aan de onderzijde zien we een kromme lijn voor de fouten tgv. de 15° verdeling der uurlijnen en aan de bovenzijde de gevolgen van het optillen van de stijl.

In het midden een lijn voor de nu nog resterende miswijzingen.

De compensatie werkt blijkbaar zeer effectief!



Figuur 7 De elkaar compenserende constructiefouten op 21 juni.

In de voormiddag zijn de + en - tekens tegengesteld.

Hieronder de resultaten in tabelvorm, voor de solstitia en de equinox.

Tijd.	miswijzing in minuten		
stip	21/6	21/3	21/12
Ware zon	21/9		
12h	0	0	0
13	-1,3	-4,3	-7,0
14	-1,6	-7,2	-12,4
15	-0,3	-8,0	
16	+2,3	-6,7	
17h	+6,0	-3,8	

CONCLUSIE.

Doordat de constructiefout bij de uurlijnen vrijwel geheel gecompenseerd wordt door de onjuiste stijlrichting, is deze zonnwijzer praktisch gelijkwaardig aan de gemiddelde, theoretisch juiste, zonnwijzer.

Geachte heer Kragten,

Met genoegen geef ik een korte toelichting omtrent de filosofie en aanpak van de zonnewijzer.

Aanvankelijk werd ik door de opdrachtgevers benaderd om een buste te maken van hun zoontje. In een gesprek werd duidelijk dat dat geen must was, maar gewoon een mogelijkheid. In eerste instantie ging het om een kunstwerk. Er werden toen verschillende mogelijkheden bekeken. Ook een beeld voor in de tuin behoorde tot de opties. Uiteindelijk werd gekozen voor een zonnewijzer.

Ik wilde persé geen zonnewijzer maken zoals je ze meestal ziet; zo'n sferische, plus wilde ik er toch iets eigens van hun kind in kwijt. En, ook heel belangrijk, het ding moest naar behoren werken! Het boekje Zonnewijzers in Limburg dat ik op de biep leende leerde me wel het verschil te berekenen tussen de M.E.T. en de ware zonnetijd, maar nergens werd er gerept over de juiste schaalverdeling. Ik nam aan, vond dat ook heel logisch, dat die verdeling 15° was. Op foto's van zonnewijzers werd me niet duidelijk dat er een verloop in zat; zo die al te zien was, hield ik die voor perspectivische vertekening.

Plaats, tijd en taal spelen een belangrijke rol in mijn werk. Het *hier en nu* is voor mij echter nogal ongrijpbaar: NOW HERE betekent voor mij nogal eens NOWHERE.

NOW HERE NOWHERE vormt de titel van verschillende van mijn werken of komt er als talig element letterlijk in voor. Zo ook in de zonnewijzer. (Wellicht is het geen toeval dat de tijdaanduidingen van de diverse nu-momenten niet erg kloppen.)

De schijf van de zonnewijzer zie ik als een 'tijdveld': een plek waarop (het voortgaan van) de tijd zichtbaar wordt. In dat veld excentrisch een rond venster als een doorzicht naar de lucht met daarin centraal een punt van waaruit het licht komt. (Heel heliocentrisch, terwijl tegelijkertijd de zonnewijzer in het algemeen het idee versterkt dat de zon om de aarde draait.) In dat centrum staat ook de stilus geplant als een uit het venster ontsnapte zonnestraal. Door het tijdveld heen loopt een voetspoor. Het zijn de voetafdrukken van het kind van de opdrachtgevers. Het symboliseert de voortgang van het leven van de jongen door de wereld, door de tijd, door het eeuwig hier en nu en tegelijk is het een herinnering aan, toen ooit, één specifiek moment.

Hopelijk kunt u met het bovenstaande iets.

Nogmaals heel erg bedankt voor uw reddende oplossing.

Sebastiaan Poos

Met vriendelijke groet,

St Anthonius-
straat 21a
Valkenswaard.



Een nieuwe zonnewijzerin de KEMPEN.

Eersel: $51^{\circ} 22'$ N.B.
 $5^{\circ} 19'$ O.L.

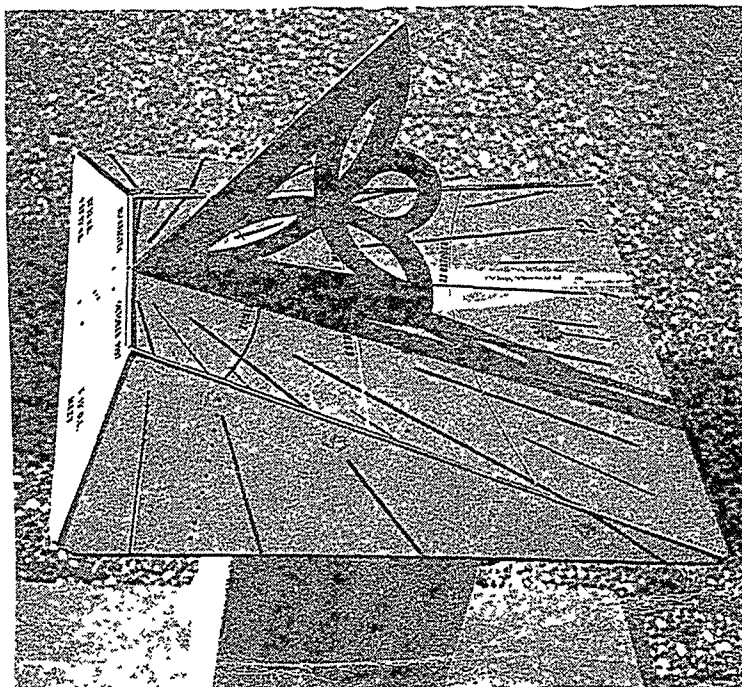
MEZT van 8h t/m 19h,
 in "gouden" plakcijfers.

Basis: 40 x 40 cm.

$7,5^{\circ}$ in het zuiden
 opgetild.

Materiaal:
 grijs trespa.

Adres:
 Gebroeders Hoeksstr. 33
 Tel: 0497515983.



Ons kleinkind vond het nu tijd worden, dat opa ook voor haar grote tuin nu eens een zonnewijzer maakte.

Om vanuit haar huis, kijkend naar het zuiden, deze wat beter afleesbaar te maken, werd de zuidkant $7,5$ graad opgetild.

Hierdoor is het hoofdpaneel in feite een zonnewijzer voor ca. 59° NB, (Bergen, Stokholm).

Om een harmonisch geheel te krijgen werden de zijkanten aan oost- en westzijde afgeschuind (onder ca. 22°).

De uurlijnen van hoofd- en zijpanelen lijken niet in elkaars verlengde te liggen, maar bevinden zich wél in het zelfde schaduwvlak van de stijl.

Een indicator op de stijl van de uitgezaagde driehoek (4 mm messing) geeft datumlijnen voor twee verjaardagen en het zomersolstitium.

Het gebruikte materiaal is grijs trespa, waarin de lijnen met tandarts-freesjes werden aangebracht. De vier platen werden aan de achterzijde met beugels aan elkaar bevestigd en bovendien onderling met constructielijm en met een tussenliggende "gouden" plasticstrip gekoppeld.

De gleuven werden, met behulp van een oude trekpen!, aanvankelijk met Oost-Indische inkt gevuld, maar omdat dit niet watervast bleek te zijn, later met glanslak vol gemaakt, nadat de inkt was uitgespoeld.

Een rood zonnetje, in het meridiaanvlak, wijst het XII uur-lijntje van de ware zonnetijd aan.

Het zuidvlak ligt schuin in het verlengde van de stijl. Het symbool van Orion daarop wijst op een relatie tussen opa en kleindochter.

De zonnewijzer is op de kop van een betonpaaltje, van de Firma "Figuur-Deco", tuinornamenten uit Geldrop, bevestigd.

De weersbestendigheid van het geheel moet natuurlijk nog blijken.

Jan Kragten, oktober 1997.

Een Griekse zonnewijzer in Leiden.

Verslag van een inspectie.

Meer dan een jaar ben ik al bezig met Griekse en Romeinse zonnewijzers, maar dat was altijd op afstand, aan de hand van het boek "Greek and Roman Sundials" van Mevr. Gibbs. Van de 256 stuks die zij noemt, bleek er één zich in Leiden te bevinden, in het "Rijksmuseum voor Oudheden".

Na een lange aarzeling heb ik daar geïnformeerd of opmeting aan hun Griekse zonnewijzer toegestaan was. En jawel hoor: van harte welkom!

Dinsdag 25 november werd voor mij een historische dag! Ik kwam oog in oog te staan met dat prachtige instrument. Er werden witte handschoenen bij geleverd, want met blote handen mocht het marmer niet aangeraakt worden.

Ruim $1\frac{1}{2}$ uur kon ik in vrijheid alles meten wat ik weten wilde. Na een poosje meten groeide mijn bewondering voor de prestaties van de Grieken en kwam ik gaandeweg in gesprek met de Griekse beeldhouwer van rond 2000 jaar geleden.

Ik kon niet nalaten hem regelmatig complimentjes te maken!

Met een meesterhand heeft hij prachtige, zuivere cirkels in het steen gehouwen.

De equatorlijn is precies 180° lang en heel nauwkeurig in 15° verdeeld. De solstitialijnen, voor een zonsdeclinatie van 24° lopen zuiver rond en evenwijdig aan de equatorgroef. Ook deze zijn zeer regelmatig in 12 gelijke stukjes verdeeld.

SCHITTEREND!

Maar het blijft mensenwerk: één halfuurlijntje loopt ietwat scheef, omdat het lineaal? onder de handen wat verschoof?

Voor de praktijk maakt dat niets uit, maar ik hoor de Griek toch even tanden knarsen!

De steenhouwer was op zonnewijzergebied blijkbaar zeer deskundig.

Hij heeft een product geleverd, dat zeker een vijf-sterren onderscheiding verdient.

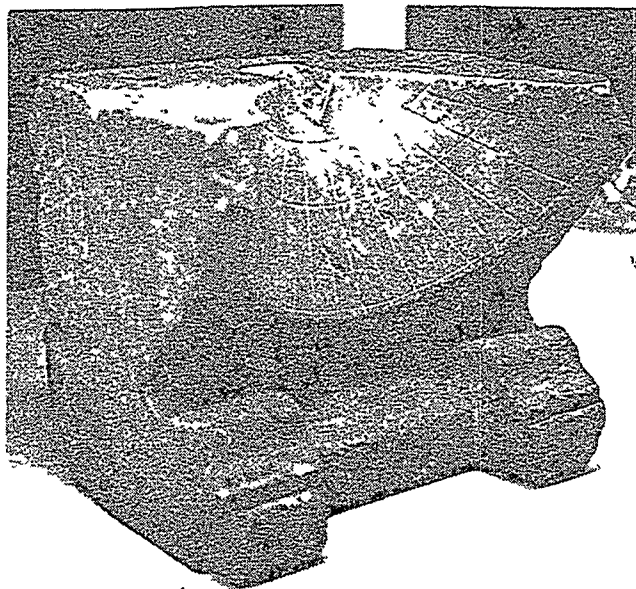
Met zeer veel dank aan de conservator, de Hr. Halbertsma, van het Leidse museum.

Jan Kragten, 29-11-97.

P.S.

De datumbogen werden gecontroleerd met behulp van kartonnen mallen, die steeds wat verder rond werden afgeknipt, tot ze precies op een datumlijn pasten.

Daarna werd de plaats van de uurlijnen op de kartonrand gemarkeerd.



4 ZONNEWIJZERS TE DEVENTER GERESTAUREERD EN HERPLAATST.

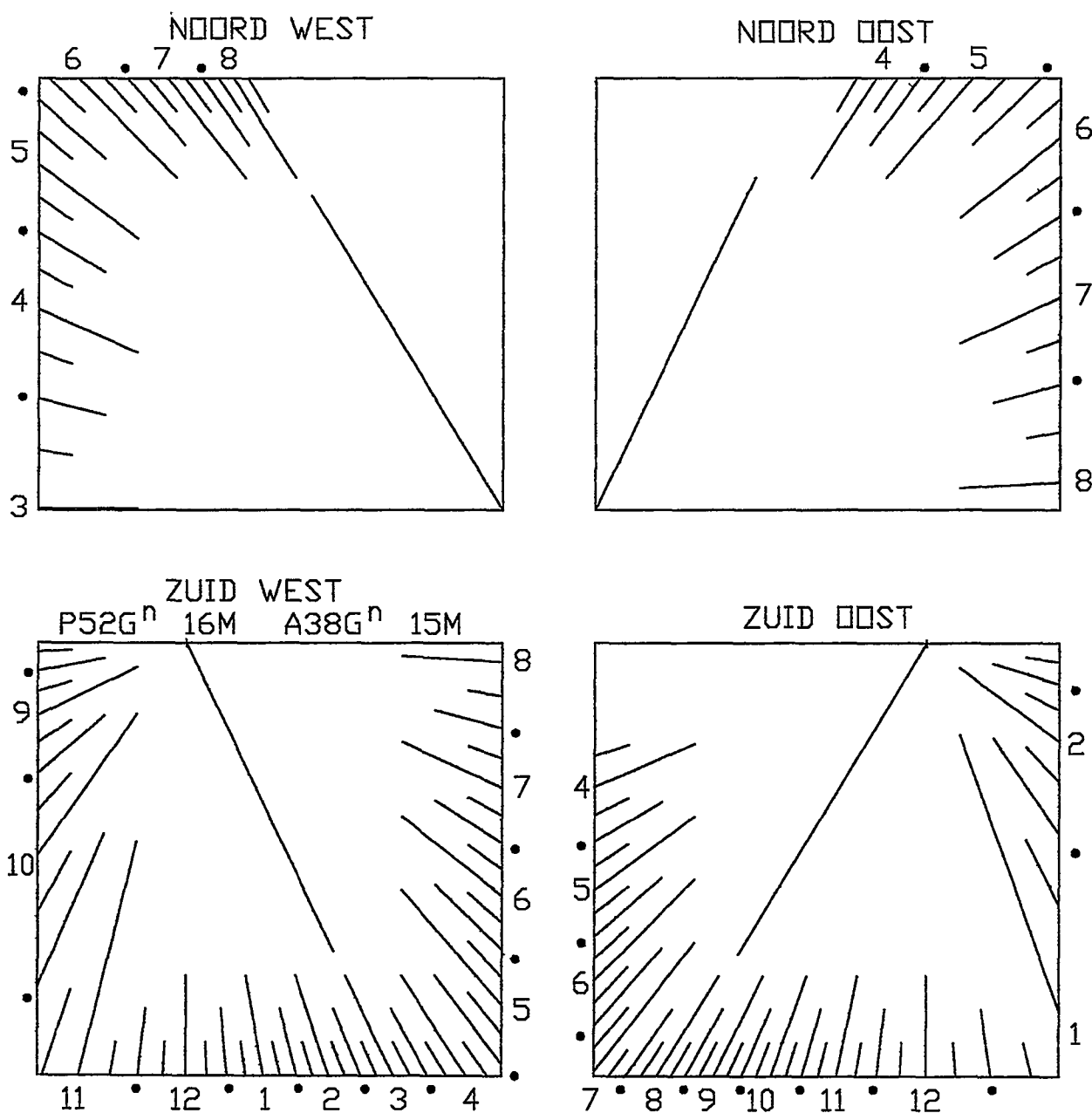
3 van de 4 zonnewijzers op het torentje bij de begraafplaats te Deventer zijn na een eerdere restauratie niet op de juiste plaats aangebracht, maar in '97 zijn de platen opnieuw geschilderd en wel juist opgehangen. Tegelijkertijd zijn enkele fouten in de belijning hersteld en is op één van de zonnewijzers de juiste breedtegraad en muurafwijking aangegeven.

De stijlen hebben hun oorsprong niet precies in het doordringingspunt, maar steken eerst een stukje recht uit de zonnewijzer.

Behoudens deze opmerking is de kwaliteit van de 4 zonnewijzers in Deventer sterk verbeterd.

Hoe de patronen op de 4 vlakken er nu uit zien ziet u hieronder.

Fer de Vries.



BIERUM'S VI. HOOFT-STUCK.

"Korte, klare en Grondige Verhandelinghe, Waer in Aen-geweesen wort hoe men door de *Snijdinge* vān een *Eeven-wijdt-Grondt* op alle *Platte Vlacken* SONNE-WYSERS Beschrijven kan. Door Henric Bierum Ingenieur. Tot Groningen, By Dominicus Lens, Drucker en Boeckverkooper tegen over 't Stadhuys. 1676." luidt de titelpagina van het oudst bekende boekje te Groningen over zonnewijzers uitgegeven.

De Stad-Groninger Bierum is - mijns inziens te recht - trots op deze, zijn eerste pennevrucht. Hij schrijft onder anderen: "... en al hoe wel veele Geletterde by onse Eeuwe, daer van prijsens-waerdigh hebben geschreven, den eene door die een ander door geene wegh, om de *Uyren* by der *Sonnen-schijn* te vinden, hebben wy dese uyt-gevonden, en de selve voor de eenvoudige op het papier gebracht, die wy seggen lichter te zijn, als van yemant tot noch tot uyt-gegeven, alle op een en de selve *Gront-vest* steunende, te weeten als men een *Eeven-wijd-grondt* (1) (met *sijn Asz des werelts Asz Eeven-wijdigh* gestelt heeft) met een plat vlack komt te door-snijden, *Eeven-wijdigh* met dat *Vlack* daer men de *Sonne-wijser* aen begeert te maecken, dese bekomen vlacken op de *Eeven-wijd-grondt*, seggen wy de *Sonne-wijzers* te zijn."

Maar anderzijds stelt hij in zijn "Voor-reden" tōch: "... het spreekwoord leert ons die aen de wegh Bout moet veel tegen-sprecken verwachten, maer ghy waerde Lief-hebbers, vindt ghy yets dat u mishaeht, dat schraht uyt en stelt wat beters in der selver plaets, soo sal de konst te volmaeckter worden, ..."

Op dit vriendelijk verzoek is, dacht ik, nog niemand ingegaan. Zijn 6de hoofdstuk brengt mij ertoe te reageren. Aan de orde is dan een wat moeilijker type wijzer dat ik om te prikkelen aanduid als: Niet-horizontale wijzers met horizontale 12-uurlijn.

In de bijgevoegde figuur vindt men in de bovenste rij vier patronen naar Henric Bierum en in de onderste rij "wat beters in der selver plaets", zij het dat deze laatsten niet afkomstig zijn van een "lief-hebber en kenner der Wis-konst", doch slechts van een bewonderaar van de beoefenaars daarvan.

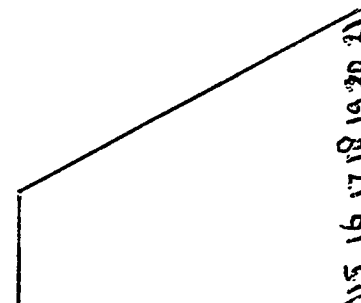
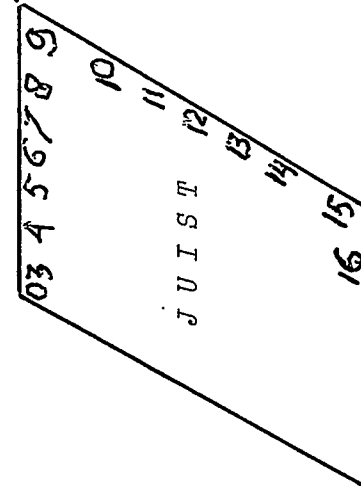
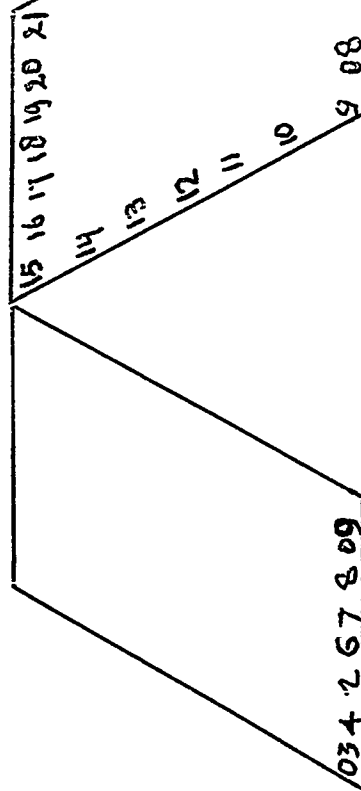
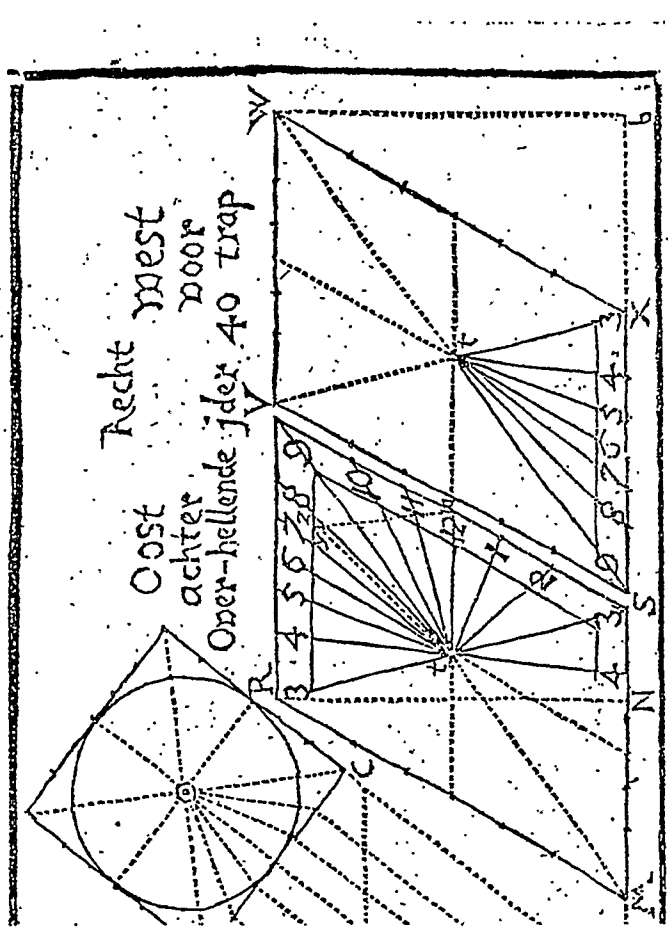
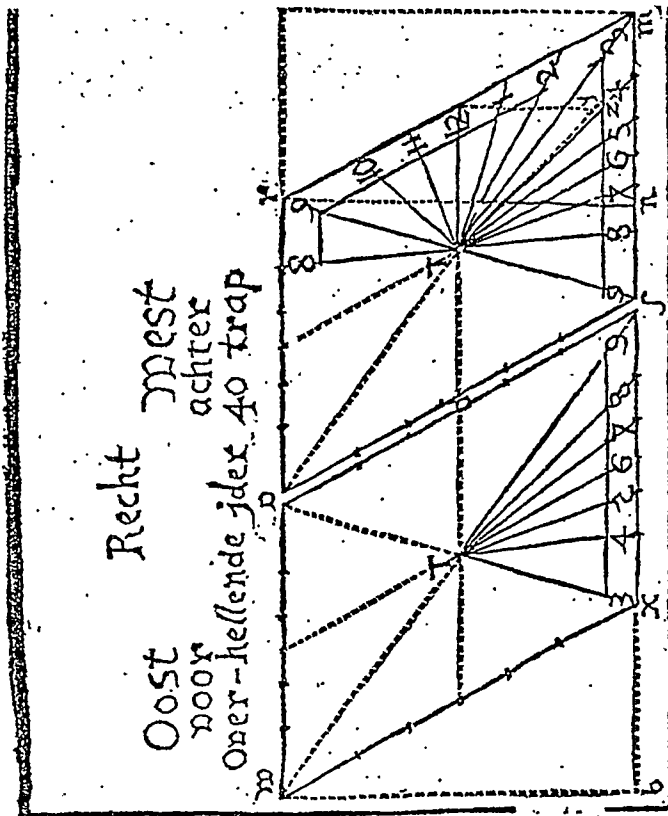
Hare-Gr., 19.09.1997

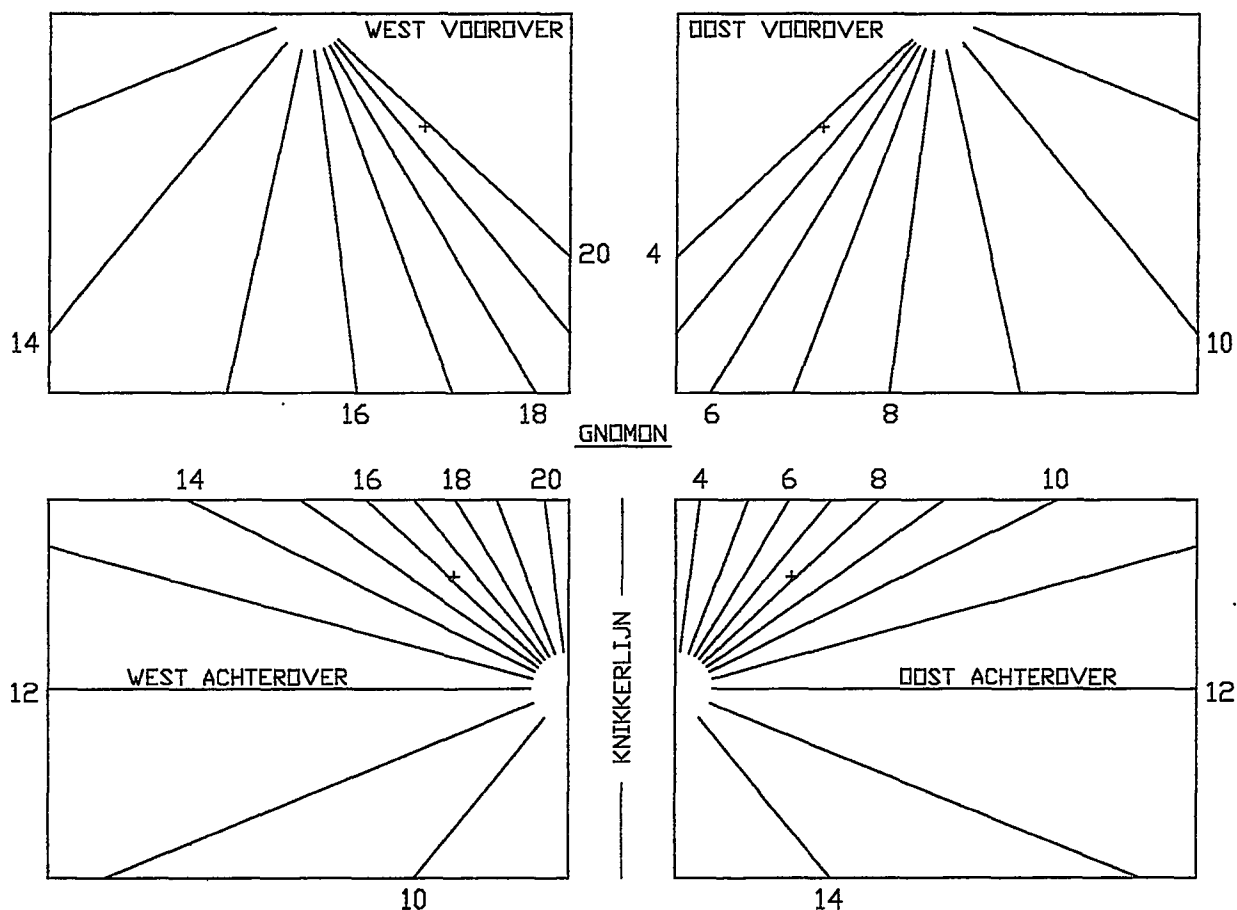
E.L.H. Roebroeck



Verluchting titelblad

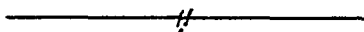
(1) "blok"





Opm. van Fer de Vries,

Ik vond het nogal moeilijk om de plaatjes van Henric Bierum en van Eugène Roebroeck goed met elkaar te vergelijken en daarom heb ik de 4 zonnepijlers nog eens berekend en getekend. Het resultaat daarvan is hierboven te zien. Die plaatjes kan ik direct op de betreffende vlakken plakken door de "knikkerlijn" aan te houden en ook de plaatsing van de stijl is zo eenvoudiger te zien.



Bladvulling: Hoe draait de aarde

In een recente TV-reportage over de reizen van Koningin Juliana en Prins Bernhard werd als inleiding en afsluiting een draaiende aardbol getoond, die de verkeerde kant om draaide.

Toen ik daar de maker op wilde wijzen kreeg ik zijn secretaresse aan de telefoon en de baas bleek er niet te zijn. Ik vroeg haar hem te zeggen dat de wereld in die film de verkeerde kant op draaide.

En wat zei het lieve kind? 'Is daar dan een wet voor?'

Maar de vraag in welke richting de aarde draait schijnt toch niet zo eenvoudig te zijn, want in een aflevering van HEREXAMEN moesten alle 6 deelnemers het antwoord schuldig blijven. Hz.

SPIEGELZONNEWIJZERS EN SCHADUWZONNEWIJZERS.

A. van den Beld.

In Bulletin 97.2.17-20 heb ik een zonnewijzer beschreven waarbij het licht van de zon wordt teruggekaatst door een spiegelende cycloïde-cylinder. De tijdschaal van die zonnewijzer is lineair.

Fer de Vries maakte mij er op attent dat Thijs de Vries jaren geleden een zonnewijzer heeft beschreven die eveneens een lineaire schaal heeft. Zie Bulletin 1980.2.205-210 : Een polaire zonnewijzer met lineaire schaal.

De vorm van de schaduwgever die De Vries berekent is ook een cycloïde, al zegt hij dat niet met zoveel woorden. R. Sanders (Bull. 97.3.5-8) zegt wel dat de vorm die van een cycloïde is, maar omdat De Vries eerder was met dit ontwerp, ga ik nu verder met zijn formules.

In het onderstaande zal blijken dat deze twee cycloïden - die van de spiegel en die van de gnomon - een heel bijzondere onderlinge relatie hebben en dat deze gelijkvormigheid zich juist voordoet als er een cycloïde in het spel is.

De formules voor de spiegelende cycloïde-cylinder zijn (Bull. 97.2.18):

$$x = 2a \cdot (\beta + \sin \beta \cdot \cos \beta) , \quad [1]$$

$$y = 2a \cdot \cos^2 \beta . \quad [2]$$

β is de uurhoek t.o.v. het symmetrievlak, gemeten in radialen.

De formules van De Vries voor de vorm van de schaduwgever zijn:

$$x_p = c \cdot t - c \cdot (12/\pi) \cdot \sin(t \cdot \pi/12) \cdot \cos(t \cdot \pi/12) , \quad [3]$$

$$y_p = c \cdot 12 / \pi \cdot \cos^2(t \cdot \pi/12) . \quad [4]$$

Zie Bull. 80.2.210. De constante c is gegeven door de eis van de lineariteit: de positie van de schaduwrand moet lineair gaan met t ; $x_p' = c \cdot t$. t wordt gemeten in uren; in de formules is dit omgewerkt naar radialen.

Na de substituties: $c \cdot 12/\pi = 2a$, $t \cdot \pi/12 = \beta$, en dus $c \cdot t = 2a \cdot \beta$ en omkeren van het teken van y_p (wegens de as-richting in Figuur 1) gaan [3] en [4] over in:

$$x_p = 2a \cdot (\beta - \sin \beta \cdot \cos \beta) , \quad [5]$$

$$y_p = -2a \cdot \cos^2 \beta . \quad [6]$$

[5] en [6] zijn nu bijna gelijk aan [1] en [2].

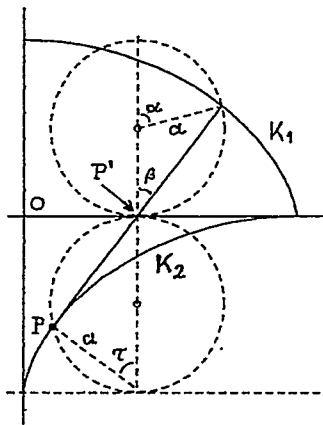
De eerste term in [1] en in [5] geeft de positie van het snijpunt van de kromtestraal met de x-as (de punten x_p' van De Vries). Dit snijpunt ligt steeds halverwege deze kromtestraal. Om uit te komen bij de spiegel of het krommingsmiddelpunt moet dus dezelfde afstand, maar met verschillend voorteken, in rekening worden gebracht: een plusteken in [1], een minteken in [5].

Dat [5] en [6] een cycloïde beschrijven gelijk aan die van [1] en [2] blijkt na de substitutie $\beta = \pi/2 - \tau$; [5] en [6] gaan hiermee over in:

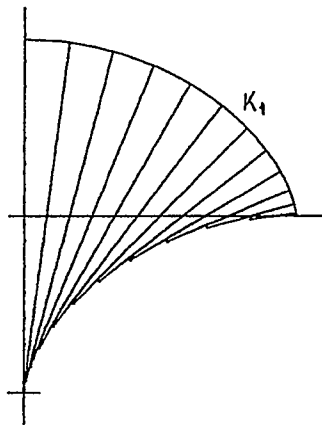
$$x_p = a \cdot \pi - 2a \cdot (\tau + \sin \tau \cdot \cos \tau) , \quad [7]$$

$$y_p = -2a \cdot \sin^2 \tau = -2a + 2a \cdot \cos^2 \tau . \quad [8]$$

Dit is dezelfde cycloïde als die van [1] en [2], maar met verschoven oorsprong en gespiegeld in X. Figuur 1 is een illustratie bij de voorgaande formules; maar zie eventueel ook het artikel in Bulletin 97.2.



Figuur 1.



Figuur 2.

De kromme die De Vries berekent is dus de kromme van de krommingsmiddelpunten van de spiegelcycloïde. Het is niet de bedoeling hiermee zijn ontwerp te degraderen tot een tweederangs zonnewijzer. De reden de zaken zo voor te stellen is dat dat handig is voor de volgende algemene beschouwing.

Stel ik heb een spiegelzonnepijzer met een concave cilindrische spiegel waarvan de doorsnede betrèkkelijk willekeurig is, maar wel

zodanig dat er een nette kaustiek ontstaat bij weerkaatsing van een evenwijdige lichtbundel. De kromme die de doorsnede beschrijft noem ik : K_1 .

Bij iedere richting van een evenwijdige lichtbundel die op de spiegel valt ligt de top van de kaustiek - en dus de schaalstreep - op de normaal van de spiegel met de gegeven richting. Zie als voorbeeld de rechte lijnen in Figuur 2. Al deze normalen samen hebben een omhullende kromme K_2 .

De kromme K_2 heet de evolute van K_1 ; K_2 is ook de verzameling van de krommingsmiddelpunten van K_1 . Omgekeerd is K_1 een evolvente van K_2 . K_1 wordt verkregen door van K_2 een strakgespannen draad af te wikkelen.

In Figuur 2 is de evolute niet getekend; het is de kromme door de daar wel getekende krommingsmiddelpunten.

Als ik nu naast de spiegelzonnewijzer (K_1) een schaduwzonnewijzer maak met een schaduwgever in de vorm van de evolute K_2 van K_1 , dan ligt bij deze laatste de rand van de schaduw steeds op de raaklijn aan K_2 en dus op de met de richting van de lichtbundel overeenkomende normaal van de spiegel K_1 . Beide zonnewijzers hebben dan dus dezelfde tijdschaal. De precieze vorm van de tijdschaal wordt wel bepaald door de spiegelzonnewijzer, wegens de door de optiek bepaalde positie van de top van de kaustiek.

In het algemeen is er weinig opvallends aan dergelijke paren van zonnewijzers. Maar als de spiegel de vorm heeft van een cycloïde, dan krijgen we te maken met een bijzondere eigenschap: de evolute van een cycloïde is eveneens een cycloïde (van gelijke afmetingen). Daar zit hem de kneep. Dat de bijbehorende tijdschaal lineair is staat hier los van, al is dat wel mooi meegenomen.

Het zal nu ook duidelijk zijn waarom ik uitging van de spiegelzonnewijzer en niet van de schaduwzonnewijzer van De Vries: een vlakke kromme K_2 heeft meerdere evolventen K_1 , maar een vlakke kromme K_1 heeft maar één evolute K_2 ; door uit te gaan van de spiegel is alles dus beter gedefiniëerd.

Tenslotte is het wel aardig even terug te keren naar de spiegelzonnewijzer van Hans de Rijk (Bull. 97.1.22-23), omdat daarmee deze hele affaire is begonnen. Bij deze zonnewijzer is de kromme K_1 een cirkel. Alle normalen gaan door het middelpunt. De evolute K_2 is dus een punt. De schaduwzonnewijzer die hoort bij deze spiegelzonnewijzer heeft dus als gnomon een dunne staaf of draad door dit punt (= langs de as van de spiegel). Dit is weliswaar een omkering van de gebruikelijke gedachtengang, maar het is leuk te constateren dat het klopt.

**VERGELIJKINGEN VAN DE DATUMLIJNEN OP EEN
WILLEKEURIGE VLAKKE ZONNEWIJZER.**

- Tweede deel -

A. van den Beld.

Inhoud.

Tweede deel

7. De coördinaten van het middelpunt van de kegelsneden.
8. De hoofdassenvergelijking.
9. De parameters van de kegelsneden.
10. Literatuur.

Om het lezen van dit tweede deel te vergemakkelijken worden de belangrijkste formules uit het eerste deel nogmaals afgedrukt.

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

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

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

$$m_{31}^2 + m_{32}^2 + m_{33}^2 = 1. \quad [1']$$

=====

7. De coördinaten van het middelpunt van de kegelsnede.

Door een nieuw assenstelsel te kiezen dat verschoven is t.o.v. het oorspronkelijke, kunnen we de term in x en de term in y elimineren. De coördinaten in het verschoven stelsel noemen we x' en y' . Verschuiven we de oorsprong naar het punt met de coördinaten x_m en y_m , dan hebben we de volgende relaties: $x = x_m + x'$ en $y = y_m + y'$. Een dergelijke bewerking heet translatie. Dit substitueren in [6] geeft de vergelijking

$$A x'^2 + B x'y' + C y'^2 + (2 A x_m + B y_m + D) x' + (B x_m + 2 C y_m + E) y' + A x_m^2 + B x_m y_m + C y_m^2 + D x_m + E y_m + F = 0$$

De coëfficiënten van x' en y' moeten nul zijn. Dus $(2 A x_m + B y_m + D) = 0$ en $(B x_m + 2 C y_m + E) = 0$. Hieruit zijn x_m en y_m op te lossen. Dit geeft

$$x_m = (2 CD - BE) / (B^2 - 4 AC) ; \quad y_m = (2 AE - BD) / (B^2 - 4 AC) ,$$

en na invullen van $A, B \dots F$ volgens [7]:

$$x_m = g m_{31} m_{33} / (\cos^2 \delta - m_{33}^2) ; \quad y_m = g m_{32} m_{33} / (\cos^2 \delta - m_{33}^2) \quad [10]$$

De zo verkregen vergelijking $A x'^2 + B x'y' + C y'^2 + F' = 0$ is symmetrisch in x' en y' ; d.w.z. als (x', y') voldoet aan de vergelijking, dan voldoet ook het punt $(-x', -y')$. Het punt (x_m, y_m) is dus het middelpunt van de kegelsnede.

Als we in [10] invullen $\delta = 90^\circ$, dan krijgen we de coördinaten van het voetpunt van de denkbeeldige poolstijl: $x_v = -g m_{31} / m_{33}$, $y_v = -g m_{32} / m_{33}$. Zie ook [2] in het eerste deel. Deze "datumlijn" is een tot een punt ineengekrompen ellips. In [10] zien we dat de middelpunten van de kegelsneden liggen op de lijn door de oorsprong, gegeven door: $y_m / x_m = m_{32} / m_{31} = E/D$.

8. De hoofdassenvergelijking.

Draaien we na de voorgaande translatie de coördinaat-assen tot ze samenvallen met de assen van de kegelsnede, dan hebben we de zgn. hoofdassen-transformatie voltooid. Hiermee verdwijnt ook de term in xy . De coördinaat-assen worden gedraaid over de hoek s . De nieuwe coördinaten noemen we x'' en y'' . De rotatie wordt beschreven door de relaties

$$\begin{aligned} x' &= x'' \cos s - y'' \sin s \\ y' &= x'' \sin s + y'' \cos s. \end{aligned}$$

Deze rotatie moeten we toepassen op de vergelijking

$$A x'^2 + B x'y' + C y'^2 + F' = 0$$

die we kregen na de voorgaande translatie. In de nieuwe vergelijking

$$A'' x''^2 + B'' x''y'' + C'' y''^2 + F'' = 0 \quad [11]$$

moet de term $B'' x''y''$ verdwijnen. Na uitschrijven en ordenen van de termen naar x'' , $x''y''$ en y'' blijkt dat

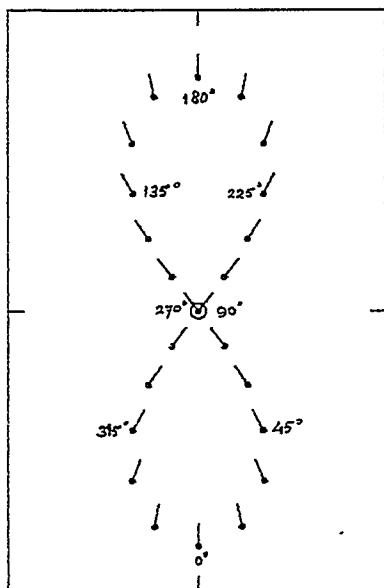
$$\begin{aligned} B'' &= -2 A \cos s \sin s + B (\cos^2 s - \sin^2 s) + 2 C \sin s \cos s = \\ &= B \cos(2s) + (C - A) \sin(2s). \end{aligned}$$

Dit geeft

$$\tan 2s = B / (A - C) = 2 m_{31} m_{32} / (m_{31}^2 - m_{32}^2).$$

Er zijn twee oplossingen:

$$\tan s = m_{32} / m_{31} \quad \text{en} \quad \tan s = -m_{31} / m_{32}.$$



Figuur 5.

We kiezen om te beginnen $\tan s = -m_{31} / m_{32}$; s is dan de hoek waarover de x' -as en de y' -as moeten worden gedraaid om samen te vallen met de assen van de kegelsnede.

Deze definitie van de draaiing voldoet als het er om gaat de hoofdassen van een symmetrische figuur te bepalen. De kegelsnede waarvan een datumlijn deel uitmaakt is meetkundig gezien wel symmetrisch, maar in geval van een hyperbool komen de twee takken overeen met waarden van δ die qua teken verschillend zijn. Om hieraan te kunnen rekenen moeten we de draaiing beter definiëren. Dit doen we op de volgende manier:

$$\begin{aligned} \sin s &= -m_{31} / \sqrt{1 - m_{33}^2} \\ \cos s &= m_{32} / \sqrt{1 - m_{33}^2}. \end{aligned} \quad [12]$$

Als $s > 0$ is, dan staat de positieve x'' -as linksom gedraaid t.o.v. de positieve x -as over de hoek s .

De hoek s kan nu iedere waarde tussen 0° en 360° (-180° en $+180^\circ$) aannemen. Bij continue variatie van m_{31} , m_{32} en m_{33} vertoont s geen sprongen.

Ter illustratie zijn in Figuur 5 de positie van het middelpunt (x_m, y_m) en de richting van de y'' -as getekend voor een verticale zonnwijzer waarbij de declinatie is gevarieerd van 0° tot 360° in stappen van 15° . De geografische breedte is $\phi = 52^\circ$, de declinatie van de zon $\delta = 23^\circ$. De gnomon staat op de plaats van het open cirkeltje en hij is 30 mm lang. De middelpunten van de hyperbolen liggen op de stippen; de streepjes geven de richting van de positieve y'' -as.

Nu de draaiing over de hoek s is vastgelegd, moeten nog de overblijvende coëfficiënten van [11] worden bepaald. Hiervan wordt niet de afleiding gegeven; dit is een kwestie van geduldig invullen en uitwerken. Het resultaat is de hoofdassen_vergelijking:

$$A''x''^2 + C''y''^2 + F'' = 0 \quad [13]$$

met

$$\begin{aligned} A'' &= \sin^2 \delta ; \\ C'' &= m_{33}^2 - \cos^2 \delta ; \\ F'' &= g^2 \sin^2 \delta \cos^2 \delta / (\cos^2 \delta - m_{33}^2) . \end{aligned} \quad [14]$$

De uitdrukking $[\cos^2 \delta - m_{33}^2]$ bepaalt de aard van de kegelsnede.

Als $[\cos^2 \delta - m_{33}^2] < 0$ is, dan is $F'' < 0$ en $C'' > 0$; A'' is altijd positief. In [13] hebben de coëfficiënten van de kwadratische termen dan dus hetzelfde teken. Dat betekent dat de datumlijn een ellips is. Verder hebben we

$C'' = m_{33}^2 - \cos^2 \delta = m_{33}^2 - 1 + \sin^2 \delta < \sin^2 \delta = A''$; dus $0 < C'' < A''$; Hieruit volgt dat y'' bij $x''=0$ groter is dan x'' bij $y''=0$. De lange as van de ellips ligt dus langs de y'' -as.

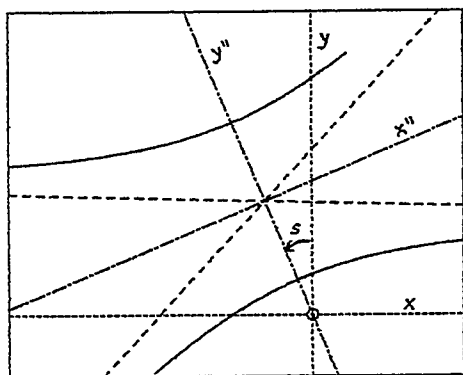
Als $[\cos^2 \delta - m_{33}^2] > 0$ is, dan is $F'' > 0$, $C'' < 0$, $A'' > 0$.

In [13] hebben de coëfficiënten van de kwadratische termen dan dus een tegengesteld teken. De datumlijn is een hyperbool.

Bij $y'' = 0$ is er geen waarde van x'' die voldoet een [13]. De x'' -as is dus de bij-as. De hoofdas met de brandpunten ligt langs de y'' -as.

Bij een parabool is de hoofdassentransformatie niet mogelijk, want een parabool heeft geen middelpunt. Voor de parabool geldt $\cos^2 \delta - m_{33}^2 = 0$.

Voor de rekenaars volgt hier een samenvatting van de formules.



$$\begin{aligned} x_m &= g m_{31} m_{33} / (\cos^2 \delta - m_{33}^2) \\ y_m &= g m_{32} m_{33} / (\cos^2 \delta - m_{33}^2) \end{aligned} \quad [15]$$

$$\begin{aligned} \sin s &= -m_{31} / \sqrt{(1 - m_{33}^2)} \\ \cos s &= m_{32} / \sqrt{(1 - m_{33}^2)} \end{aligned} \quad [16]$$

$$\begin{aligned} x'' &= (x - x_m) \cos s + (y - y_m) \sin s \\ y'' &= -(x - x_m) \sin s + (y - y_m) \cos s \end{aligned} \quad [17]$$

$$\begin{aligned} x &= x_m + x'' \cos s - y'' \sin s \\ y &= y_m + x'' \sin s + y'' \cos s \end{aligned} \quad [18]$$

Figuur 6.

Figuur 6 geeft een voorbeeld van de ligging van de assenstelsels en de asymptoten van een paar hyperbolische datumlijnen.

De berekening is gedaan voor $\phi = 60^\circ$, $d = 40^\circ$, $i = 30^\circ$, $\delta = 20^\circ$. De lengte van de gnomon is 20 mm. De gnomon staat op de plaats van het cirkeltje. De hoofd-assen staan gedraaid over de hoek $s = 22.98^\circ$.

9. De parameters van de kegelsneden.

Uit de hoofdassenvergelijking kunnen de parameters van de kegelsneden worden afgeleid.

We schrijven [13] in de genormeerde vorm: $x''^2/(-F''/A'') + y''^2/(-F''/C'') = 1$ en vergelijken deze met de vergelijkingen van

$$\begin{aligned} \text{de ellips:} & \quad x''^2 / b^2 + y''^2 / a^2 = 1 \\ \text{en de hyperbool:} & \quad -x''^2 / b^2 + y''^2 / a^2 = 1. \end{aligned}$$

T.o.v. de gebruikelijke vorm zijn deze vergelijkingen iets gewijzigd, omdat de brandpunten op de y'' -as liggen, en hieraan willen we de lengte a relateren. Daarmee krijgen we het volgende:

ellips:		hyperbool:	
halve lange as	$a = \text{ABS}(\sqrt{-F''/C''})$	halve hoofd-as	$a = \text{ABS}(\sqrt{-F''/C''})$
halve korte as	$b = \text{ABS}(\sqrt{-F''/A''})$	halve bij-as	$b = \text{ABS}(\sqrt{F''/A''})$
lin. excentr.	$e = \sqrt{a^2 - b^2}$	lin. excentr.	$e = \sqrt{a^2 + b^2}$
		asymptoten	$y'' / x'' = \pm a / b$

Invullen van A'' , C'' en F'' uit [14] geeft het volgende, waarbij $\text{ABS}(\dots)$ betekent: de absolute waarde van het argument.

Ellips:	halve lange as:	$a = \text{ABS}(g \cdot \sin \delta \cdot \cos \delta / (\cos^2 \delta - m_{33}^2))$
	halve korte as:	$b = g \cdot \cos \delta / \sqrt{(m_{33}^2 - \cos^2 \delta)}$
	lineaire excentriciteit:	$e = g \cdot \cos \delta \cdot \sqrt{(1 - m_{33}^2)} / (m_{33}^2 - \cos^2 \delta)$
Hyperbool:	halve hoofd-as:	$a = \text{ABS}(g \cdot \sin \delta \cdot \cos \delta / (\cos^2 \delta - m_{33}^2))$
	halve bij-as :	$b = g \cdot \cos \delta / \sqrt{(\cos^2 \delta - m_{33}^2)}$
	lineaire excentriciteit:	$e = g \cdot \cos \delta \cdot \sqrt{(1 - m_{33}^2)} / (\cos^2 \delta - m_{33}^2)$
	asymptoten:	$y'' / x'' = \pm \sin \delta / \sqrt{(\cos^2 \delta - m_{33}^2)}$

De hoek μ tussen de asymptoten en de x'' -as is dus gegeven door

$$\tan \mu = \pm \sin \delta / \sqrt{(\cos^2 \delta - m_{33}^2)}.$$

Dit is om te werken tot

$$\sin \mu = \pm \sin \delta / \sqrt{(1 - m_{33}^2)}.$$

De x'' -as is t.o.v. de x -as gedraaid over de hoek s . Zie [12].

De asymptoten maken met de x -as dus de hoek $\alpha = s + \mu$.

In dit artikel is alleen geschreven over elliptische en hyperbolische datumlijnen. Rekenen aan een parabool met bovenstaande formules is niet mogelijk, omdat daarbij $\cos^2 \delta - m_{33}^2 = 0$ is. Het beste is in dit geval de hoek δ iets te wijzigen, zodat $\cos^2 \delta - m_{33}^2$ wel heel klein is, maar niet gelijk aan nul. De parabool wordt dan benaderd door een ellips of hyperbool met een zeer grote excentriciteit.

10. Literatuur.

C. van der Linden: Moderne Wiskunde
Prisma, Kennis en Ontwikkeling, Nr 1248
Spectrum 1972.

F. Loonstra: Inleiding tot de Algebra
Wolters-Noordhoff, Groningen; 5e druk '72

Sesam Atlas van de Wiskunde, deel 1
Bosch & Keuning, Baarn 1977.

E. Bruins: Inleiding in de Mathesis
Paris, Amsterdam, 1962.

J. Rutgers: Beknopte Analytische Meetkunde
Noordhoff 1942.

Th. Peterson:
Calculus - with Analytic Geometry
Harper, New York, 1969.

p. 90 - 109

Lineaire Algebra, Matrices, Vectoren.

p. 59 - 72 Matrices en Determinanten.
(niet in de 1e druk, 1958)

pagina's: zie alfabetisch register.
matrix, determinant, ...

p. 158 - 162 Permutaties, Determinanten.
p. 180 - 184 Kegelsneden in het platte vlak.

p. 60 - 61 Asymptoten van Algebraïsche krommen.
p. 183 - 185 De aard der kegelsneden.

p. 179 - 181 Translation of Axes,
Rotation of Axes.

p. 262 - 272 Curve Tracing, (o.a. Asymptotes
to an Algebraic Curve).

“Dial Hunting”

een reisverslag

Inleiding

Zoals menigeen ongetwijfeld zelf reeds ervaren heeft, is het zoeken naar zonnewijzers in den vreemde een bijzonder aardige bezigheid. De Engelse term “dial hunting” is hier een uitstekende betiteling hiervoor. Tijdens vakanties maak ik me graag schuldig aan deze onschuldige vorm van jagen, en ook het gezin begint er een zeker plezier in te krijgen. Voorwaarde blijft natuurlijk wel, dat er ook eens dag wordt gewinkeld en dat er af en toe een ijspauze voor de kinderen wordt ingelast. Het leven is een aaneenschakeling van compromissen.

Van de meeste West-Europese landen zijn overzichten beschikbaar van alle geregistreerde zonnewijzers in het betreffende land. Deze gidsen kenmerken zich veelal door globale aanduidingen van de locatie waar de zonnewijzer ongeveer te vinden zou moeten zijn. Dit heeft als gevolg, dat je soms veel tijd nodig hebt om een zonnewijzer te lokaliseren. In de buurt woonachtige mensen blijken dan vaak niet op de hoogte te zijn van het bestaan, maar proberen je vervolgens te helpen door bijvoorbeeld bij burens navraag te gaan doen. Deze zomervakantie brachten wij kamperend in Engeland door. Het Engelse boekwerk “The Sundial Register” (*ref. [1]*) van de British Sundial Society was onze gids.

Op weg naar Cornwall

Aangekomen in Rampsgate met de boot vanuit Oostende trokken we diezelfde dag nog naar Heathfield vlak boven Brighton. Hier zijn we enige dagen gebleven. Het aantal bezienswaardigheden in deze omgeving is beperkt, maar een bezoek aan de oude “Royal Greenwich Observatory” (Herstmonceux), nu ingericht als “Science Centre”, is zeker de moeite waard. De prachtige zonnewijzer die hier vroeger stond, is enige jaren geleden verplaatst naar Cambridge. Hiernaar op weg kwamen we bovendien nog langs een opvallend restaurant (*foto 1*). Met als bestemming de zuidwest kust van Engeland, Cornwall, lag een volgende stop bij Stonehenge voor de hand. Een bekend en indrukwekkend bouwwerk, maar een grote stroom toeristen en hoge entreprijzen (inderdaad, Hollanders) maakte een bezoek overdag minder interessant. Bij het ondergaan van de zon waren er echter nauwelijks nog mensen en dit leverde een bijzonder mooi gezicht op. Vanuit Stonehenge is Oxford goed te bereiken en deze oudste universiteitsstad van Engeland hebben we dan ook bezocht. Prachtig! Aangekomen een plattegrond bij het plaatselijke VVV gekocht en op een terras aan de hand van de “The Sundial Register” en een ander boekje (*ref. [2]*) een route door Oxford uitgestippeld. Bijna elk college (verblijf voor studenten) blijkt wel in het bezit te zijn van een zonnewijzer, de één nog mooier dan de ander (*foto 2*). Nu zijn niet altijd alle colleges open voor het publiek, maar voor een toerist uit Nederland met gezin en een rare hobby en een indrukwekkend Engels boek gingen alle deuren open. In de “Bodleian Library Convocation House” werd ik stiekem toegelaten door een suppoost, die me twee zonnewijzers liet zien in glas-in-lood ramen. Door het tegenlicht zijn de foto's niet de moeite waard om hier te worden afgedrukt, maar U begrijpt dat ik van het moment genoten heb. In enkele uren tijd hebben we op deze manier zo'n twintig bijzonder fraaie zonnewijzers gezien. Ook het bezoek aan het “History of Science Museum” was indrukwekkend. Honderden zonnewijzers zijn hier te zien, waaronder vele uiteenlopende exemplaren. Nooit eerder zag ik zoveel zonnewijzers bij elkaar. Verder kan ik een ieder de terrasjes in Oxford aanbevelen, hoewel mijns inziens lers bier de voorkeur verdient boven dat Engelse spul ...

Cornwall

Vanuit Stonehenge de reis aanvaard naar Cornwall en de caravan neergezet op de camping in een klein dorpje, Crackington Haven genaamd. Cornwall staat enerzijds bekend om het milde zomerklimaat. Op diverse plekken zijn palmbomen en andere subtropische planten te vinden. Anderzijds ligt de kust aan de Atlantische Oceaan en kenmerkt deze streek zich buiten de toeristische plaatsen als eenvoudig en ruw, zonder franje. In de talloze vissersdorpen vinden we met onze gids altijd wel een kerk met een eenvoudige zonnewijzer (*foto 3* en *foto 4*). De mensen zijn hier erg gastvrij en het is aangenaam vertoeven in een pub om daar een eenvoudige doch voedzame maaltijd te nuttigen. Uiteindelijk zijn we een week in Cornwall gebleven, met diverse rondritten en aangename stranddagen.



Foto 1: "Sundial Restaurant", Herstmonceux

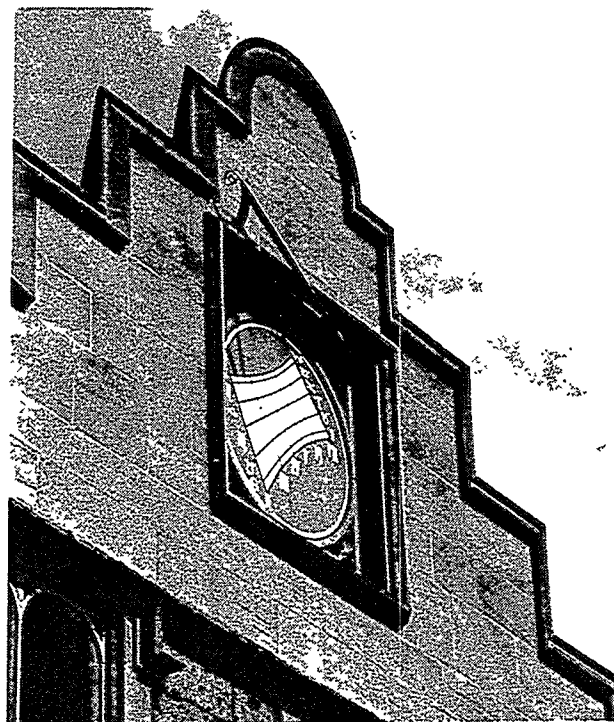


Foto 2: "St Edmund Hall", Oxford

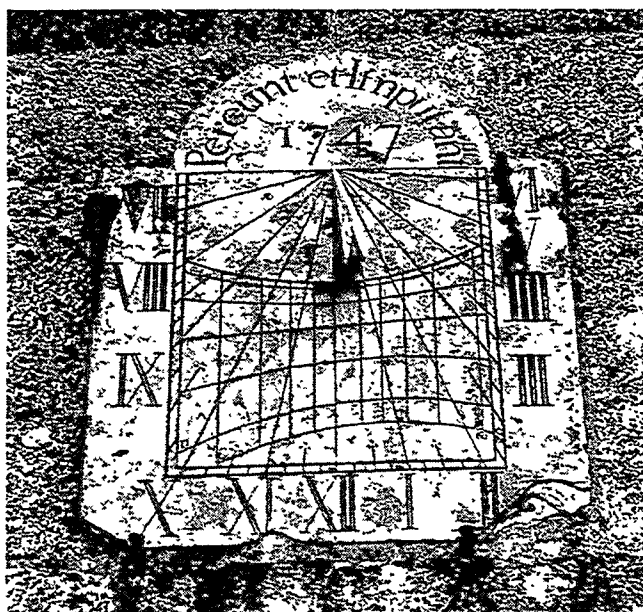


Foto 3: St Buryan Church, St Buryan

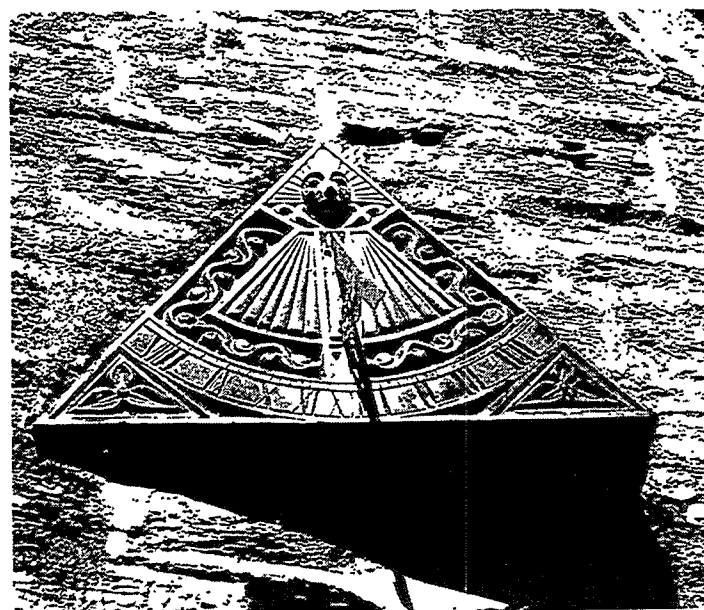


Foto 4: Madron Church, Penzance

Via Wales naar Cambridge

De tocht vanuit Cornwall naar Wales was mooi. Het glooiende landschap verandert al snel vanaf Bristol in een meer bergachtig landschap. Noordelijker gaat dit landschap over in de "echte bergen" van het nationaal natuurpark Snowdonia. Wist U trouwens dat men in Wales een niet leesbare en verstaanbare taal hanteert? Wij inmiddels wel. In Wales waren we oorspronkelijk van plan langere tijd door te brengen, maar het weer zat ons wat tegen. Enige uitstapjes waren zekere de moeite waard, onder meer naar de diverse beroemde kastelen. De gids was ons ook weer van dienst, zij het dat de beschrijvingen toch niet altijd zo duidelijk bleken te zijn. Op een kerkhof in de plaats Harlech zijn we toch minstens 3 kwartier bezig geweest om een zonnewijzer te vinden, zonder resultaat. U begrijpt, een extra dag winkelen en een extra tractatie op ijs waren mijn lot ...

Het weer zat tegen, dus besloten we na enkele dagen verder te trekken naar Cambridge. Deze keuze was zonder meer ingegeven door de mooie ervaringen in Oxford. Het weer was hier bijzonder aangenaam en een eerste bezoek aan de stad zelf (de camping ligt even buiten de stad) bevestigde ons vermoeden. Veel colleges en dus veel zonnewijzers (*ref. [3]* en *foto 5*)! Ook is in Cambridge het bekende "Whipple Museum" gevestigd. Het kostte ons enige moeite het museum te vinden en wegens verbouwingen bleek niet alles te zien te zijn. Toch heb ik hier mooie Japanse en Chinese zonnewijzers kunnen zien (*ref. [4]*). Hoewel Oxford ons gemoedelijker over kwam, is Cambridge toch een aantrekkelijk plaatsje. Naast de vele bekende zonnewijzers (bijvoorbeeld bij Queen's College) zijn er in de directe omgeving ook interessante exemplaren te vinden. Bij een mevrouw thuis mocht ik een speciaal voor haar ontworpen zonnewijzer fotograferen. Zij attendeerde mij op een zonnewijzer op de nulmeridiaan in de buurt (van dezelfde maker) en uiteraard ben ik daar later geweest (*foto 7*). Terloops passeerde ik de "Royal Greenwich Observatory" waar ik de vanuit Herstmonceux verplaatste zonnewijzer na 30 minuten zoeken vond, verscholen achter een gebouw en niet bekend bij de vele aangesproken medewerkers aldaar (*foto 6*).

Antiekmarkt in Londen

Vanuit Cambridge is een dagje bezoek aan Londen goed mogelijk. Ons lid Peter Louman had mij ooit aangeraden om in Londen de antiekmarkt op Portobello Road te bezoeken (metrostation Notting Hill Gate). Klaarblijkelijk is dit een bekend fenomeen want iedere Londenaar wist hoe we hier moesten komen. Hier aangekomen kon ik mijn geluk niet op. Vele kleine winkeltjes en stalletjes boden mij een walhalla om eens rustig bekeken te worden. Ons worstelend door de stroom toeristen vonden we diverse zonnewijzers. Geen prullen, maar zonder meer interessante zonnewijzers. Het aanbod varieerde van een zéér fraaie ivoren "diptych" zonnewijzer uit waarschijnlijk de 18^e eeuw (niet te betalen voor mij) tot betaalbare replica's uit het begin van de 20^{ste} eeuw. Na een plezierige onderhandeling (ik schaam me er niet voor) heb ik onder meer twee mooie replica's uit 1925 gekocht voor een zeer acceptabele prijs. Het bleek overigens aantrekkelijk te zijn om de verkoper uit te leggen, dat er contant betaald kan worden en geen kwitantie nodig is. Eén hiervan (inderdaad, de mooiste) heb ik in september op de bijeenkomst laten zien.

Tenslotte

Een mooie vakantie voor het hele gezin en als "sundial hunter" goed aan mijn trekken gekomen. Mocht U in de gelegenheid zijn universiteitssteden als Oxford en Cambridge te bezoeken, dan kan ik U dat van harte aanbevelen. Het aantal mooie zonnewijzers per vierkante kilometer is hier bijzonder hoog. Het gebruik van een boekwerk als "The Sundial Register" is hierbij onontbeerlijk. Hiernaast kan een bezoek aan Londen extra aantrekkelijk worden gemaakt door de antiekmarkt op Portobello Road te bezoeken. Volgend voorjaar wil ik een bezoek aan de "Antique Scientific & Medical Instrument Fair" graag hiermee combineren.

En de volgende zomervakantie? Begin dit jaar ontving ik de gids betreffende zonnewijzers in Oostenrijk (*ref. [5]*). Inmiddels ben ik zover, dat de kinderen hoge verwachtingen hebben ten aanzien van de kwaliteit van ijsjes in Oostenrijk. Nu maar hopen dat het er ook leuk winkelen is ...

J.A.Sassenburg
Veldhoven, 15 oktober 1997

Referenties

- [1] "The Sundial Register", British Sundial Society, 1996.
- [2] "Sundials at an Oxford College", P.Pattenden, ISBN 0-9506644-0-5, 1979.
- [3] "Cambridge Sundials", A.Brooks, M.Stanier.
- [4] "Sundials and Related Instruments", The Whipple Museum of the History of Science, Catalogue 6, ISBN 0-906271-02-9, 1988.
- [5] "Katalog der Ortsfesten Sonnenuhren in Österreich", K.Schwarzinger, 1993.



Foto 5: Gonville & Caius College, Cambridge

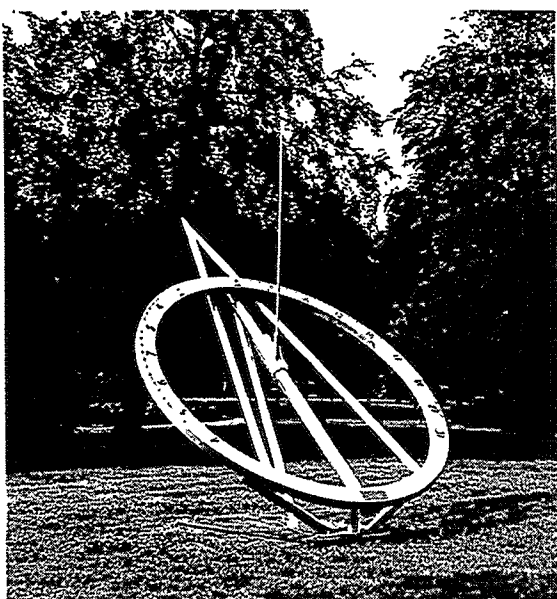


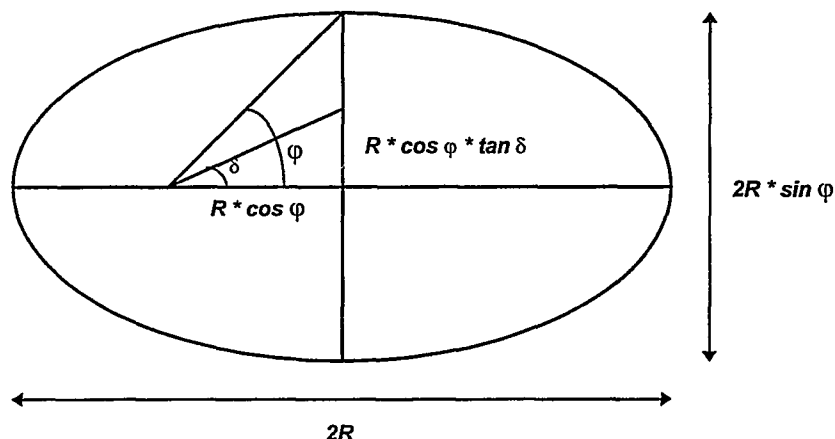
Foto 6: Royal Greenwich Observatory, Cambridge



Foto 7: Zonnewijzer op meridiaan, Comberton

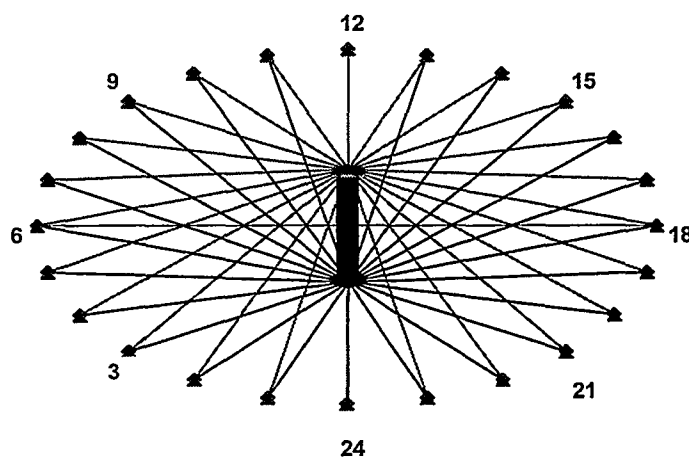
“Uurlijnen op een Analemmatische Zonnwijzer”

Eén van de meest elegante zonnewijzers is wellicht de analemmatische zonnewijzer. Kenmerk van deze zonnewijzer is het feit, dat de uurlijnen op verschillende data door hetzelfde punt gaan. Deze zonnewijzer is eenvoudig te berekenen als de projectie van een equatoriale zonnewijzer op een horizontaal vlak. Uitgaande van een equatoriale zonnewijzer met straal R , resulteert deze projectie op een locatie met breedtegraad φ in een ellips met lange halve as R en korte halve as $R \cdot \sin \varphi$. Dit levert een brandpuntsafstand op ter grootte van $\sqrt{R^2 - (R \cdot \sin \varphi)^2} = R \cdot \cos \varphi$. De schaduwwijzer dient langs de korte as bewogen te worden over een afstand van $R \cdot \cos \varphi \cdot \tan \delta$ om te corrigeren voor de declinatie van de zon. Op deze wijze snijden de uurlijnen op verschillende data de omtrek van de ellips in hetzelfde punt. In figuur 1 is dit weergegeven.



Figuur 1: Afmetingen van een analemmatische zonnewijzer

Het leek mij aardig eens na te gaan hoe de uurlijnen op 21 juni (zon het hoogst, schaduwwijzer op hoogste verticale positie) en 21 december (zon het laagst, schaduwwijzer op laagste verticale positie) er gecombineerd uitzien. In figuur 2 ziet U het resultaat. Zoals mocht worden verwacht, levert dit een figuur op, waarbij de uurlijnen elkaar op de ellips (eigenschap zonnewijzer!) en op de horizontale as (symmetrie) snijden.



Figuur 2: Uurlijnen op 21 juni en 21 december

Precisie van landmeetkundige bepaling van de noord-zuid lijn.

In Bulletin 97-3 heeft de heer Kragten een interessant artikel geschreven over de precisie waarmee men de noord-zuid lijn kan bepalen.

Op pagina 39 stelt hij dat de precisie van de landmeetkundige methode met een theodoliet (dat is een kijker met graadverdeling) niet beter is dan de methode met de schaduw van een schietlood, 0,5 graad.

Als dit waar zou zijn zouden de landmeters geen dure theodolieten meer hoeven te kopen.

De precisie van de landmeetkundige bepaling van de noord-zuid lijn is afhankelijk van de precisie van de theodoliet. Met een gemiddelde theodoliet bereikt men al gauw een precisie van 10 boogseconden, dat is 0,003 graad, dus al meer dan 100 maal zo nauwkeurig als de heer Kragten schrijft. Met een eerste orde theodoliet bereikt men zelfs een precisie van 1 boogseconde. Dit is de hoek waaronder men een halve cm ziet op 1 km afstand. Dit is natuurlijk niet nodig om een zonnwijzer te oriënteren.

Wel moet men bij de landmeetkundige methode er rekening mee houden dat het noorden van het stelsel van de Rijksdriehoeksmeting (R.D.) iets afwijkt van het astronomische noorden. Dit noemt men de meridiaan-convergentie. Voor Utrecht is dit bijvoorbeeld 0,2 graad. In het nulpunt van de R.D., Amersfoort vallen beide noordrichtingen samen.

Ook is het mogelijk om het zuiden te bepalen door met een theodoliet direct op de zon te richten. Men moet dan een speciaal zonneprijsma op de theodoliet plaatsen. Als men dit niet heeft kan men ook s' nachts op bekende sterren richten, waarvan de coördinaten in de Astronomische Almanac staan. Men moet dan wel de tijd met een stopwatch nauwkeurig meten. Men kan dan het azimut van de ster berekenen en van daar uit de richting van het zuiden uitzetten.

Govert Strang van Hees.

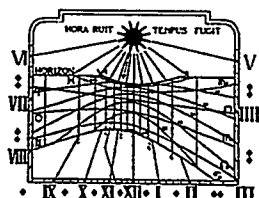
Een reactie op een reactie.

Op pagina 36 constateert de Rijk een verschil van een halve graad tussen de Landmeetkundige Dienst en zijn eigen methodiek.

Op pagina 39 trek ik, ten onrechte, de conclusie, dat de Landmeetkundige Dienst dus een halve graad fout zat.

Nu mag een theodoliet op $0,003^{\circ}$ nauwkeurig zijn, het praktische resultaat, na berekening en overbrenging ter plaatse, heeft natuurlijk een grotere spreiding. Het is mogelijk dat de waarheid in het midden ligt, met beide werkmethodes een nauwkeurigheid van ca. $0,2^{\circ}$.

Jan Kragten, oktober 1997.



ZONNEWIJZERS IN NEDERLAND

DECEMBER 1997

WIEL COENEN

Met zang, klompendans en beiaardspel werd op 21 september j.l. in Ootmarsum de officiële oprichting gevierd van de Stichting Chronos Ootmarsum. De oprichtingsakte werd ten overstaan van Notaris Mr.B.G.A. Vrieling getekend door de oprichters de heer J.M.J. Verbeeten (burgemeester van Ootmarsum) en ons lid B.P.U. Holman. Voor het toekomstige museum en centrum voor chronometrie van deze Stichting, het "Chronomium", is in het centrum van Ootmarsum al een pand aangewezen. Na verbouwing en inrichting van dit museum zal De Zonnewijzerkring in de gelegenheid worden gesteld haar boeken, expositiemateriaal en overige eigendommen in dit centrum onder dak te brengen.

In het weekend van 18 en 19 oktober stonden in Lierop de poorten van "Lux et Terra" weer open voor publiek. In de beeldtentoonstelling bij de zonnetempel waren ook weer twee nieuwe zonnewijzers van ons lid D. Verschuuren te zien.

Een is een horizontale zonnewijzer op een platte steen, ruw van vorm en met een ruw oppervlak, vlak op de grond liggend. Meer in het oog springend is een opmerkelijke zespuntige ster, ca. 10 cm dik, in equatoriale positie op een stenen sokkel. Op het equatoriale vlak is geen zonnewijzer gemaakt. Op de vlakken tussen de schaduwgevende sterpunten is de becijfering van 8 tot 6 (18) in de steen gekrast. Het grote zware stervormige blok is draaibaar waardoor deze zonnewijzer zowel MET, MEZT en ware zonnetijd kan aanwijzen. Te zijner tijd zullen wij wel horen waar deze zonnewijzer zijn vaste standplaats vindt. Tijdens de expositie toonde het publiek veel belangstelling voor deze zonnewijzer. Onvermoeibaar gaf de maker aan de talrijke geïnteresseerden uitleg over de werking ervan.

Steeds weer verschijnen her en der instrumenten en ornamenten die pretenderen "zonnewijzer" te zijn, maar die gnomonisch de plank geheel misslaan. In Oosterhout (N.B.) is bij Parkresidentie "Lindenburg" een horizontale pleinzonnewijzer verschenen met een verticale schaduwgever!! De afstanden tussen de uurlijnen zijn onregelmatig. Overigens is het een aardig sierwerk voor de omgeving, waarbij jonge bruidsparen zich graag laten fotograferen.

GRONINGEN

GRONINGEN 1. De bolzonnewijzer waarover in bulletin 93.1.39 werd geschreven in samenhang met de "Grönniger bollen" is weer terug op de borg 'VERHILDERSUM' in Leens.

LEENS 3. Borg 'VERHILDERSUM', Wierde 40, 9965 TB Leens.

In het Verhildersum Bulletin (najaar 1997), mij toegestuurd door ons lid E. Roebroek, verscheen het hierna in verkorte vorm geciteerde bericht over de terugplaatsing van de bolzonnewijzer die in onze classificering tot nu toe als Groningen 1 door het leven is gegaan.

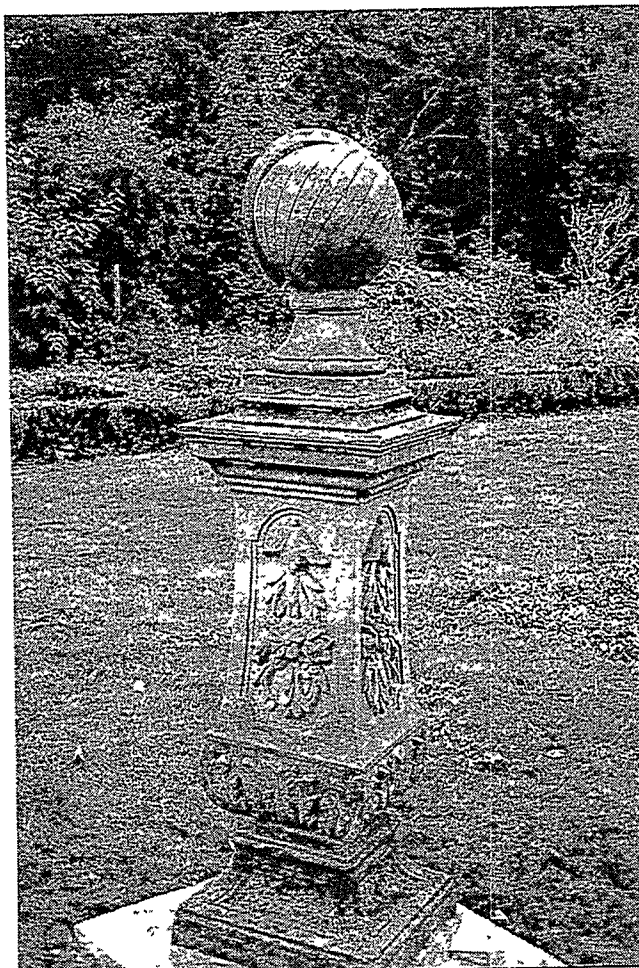
Terug van weggeweest

De belevenissen van een zonnwijzer.

De borg te Wehe, "Borgweer" genoemd, werd laatstelijk bewoond door Edzard van Starkenborgh, burgemeester van de gemeente Leens. In het park van de borg bevond zich een bijzondere zonnwijzer. Borgweer werd in 1832 afgebroken. Aan de oprijlaan werd door Van Starkenborgh een nieuwe woning gebouwd, "Weerborg" genoemd. Toen Edzard van Starkenborgh aftrad als burgemeester, vertrok hij uit Wehe en ging in het Zuiderpark in de stad Groningen wonen en nam de zonnwijzer mee. Enkele jaren later verhuisde hij opnieuw en nu naar Breukelen in de provincie Utrecht.

De zonnwijzer bleef in het Zuiderpark staan, maar bleef wel eigendom van de familie Van Starkenborgh. Tot 1952. Toen schonk Jhr. Mr. A.W.L. Tjarda van Starkenborgh Stachouwer de inmiddels antieke zonnwijzer aan de Rijksuniversiteit te Groningen, onder voorwaarde van "behoorlijke plaatsing en onderhoud ook op de lange duur". De plaats werd de tuin van het Mineralogisch Geologisch Instituut aan de Melkweg. De directeur, Prof. Dr. P. Terpstra was schrijver van "Zonnwijzers" (1953), waarin een afbeelding van "onze" zonnwijzer. Al in 1958 vraagt de toenmalige Commissaris der Koningin in Groningen Mr. W.A. Offerhaus in een brief aan Jhr. Mr. A.W.L. Tjarda van Starkenborgh Stachouwer of deze zou kunnen goedvinden dat de zonnwijzer in de tuin van de ambtswoning van de C.d.K. in de Marktstraat geplaatst zou kunnen worden. In goed overleg met betrokkenen is aldus geschied.

De Rijksuniversiteit en later de Rijksgebouwendienst blijven



eigenaar en er blijft dus sprake van bruikleen.
 In 1969 kaartte Mevr. T.F. Clevering-Meijer in overleg met de heer Van Starkenborgh en met de opvolger van de heer Offerhaus, Mr. C.L.W. Fock, de zaak opnieuw aan. Zij bepleitte een definitieve plaatsing van de zonnewijzer in de tuin van de Borg Verhildersum. De opvolger van Mr. Fock, de heer Mr. E.H. Toxopeus verzocht echter de bestaande situatie te handhaven, hetgeen gebeurde. Het bestuur van de Stichting Verhildersum bleef echter met argusogen de ontwikkeling volgen. De opvolger van de heer Toxopeus, de heer H.J.L. Vonhoff kende de voorgeschiedenis van de bij hem in de tuin staande zonnewijzer niet, maar werd hiervan op de valreep van zijn vertrek uit Groningen door de Stichting Borg Verhildersum op de hoogte gebracht. Inmiddels was gebleken dat de ambtswoning van de C.d.K. verkocht zou worden en het bestuur zal gedacht hebben: "Nu of nooit"!!!!

Het ondernam actie en die leidde ertoe dat de zonnewijzer, met voetstuk, eindelijk terug is in het gebied waar hij eens heeft gestaan.

Na de noodzakelijke restauratie, onder leiding van de heer E.L.H. Roebroek, zal hij hopelijk blijvend de tuin van Verhildersum sieren.

Hulde aan allen die zich hiervoor hebben ingezet!!!!

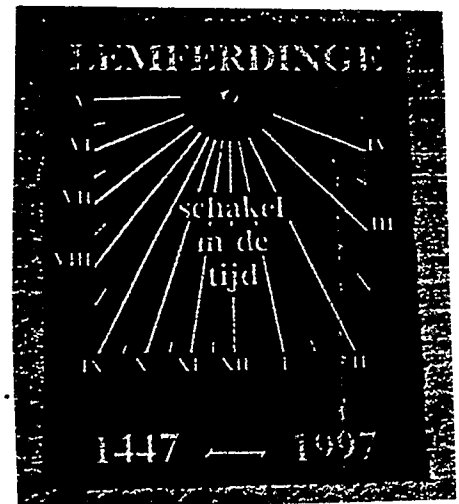
D R E N T H E

PATERSWOLDE 1, Lemferdingelaan 2,
 9765 AR Paterswolde.

Op het huis "Lemferdinge", expositieruimte voor kunst en cultuur van de Stichting Lemferdinge, is een verticale zonnewijzer onthuld door de heer Pieter van Vollenhove.

Op een plaat van ca 75 x 100 cm zijn de lijnen en de uurscijfers in goud uitgevoerd. Boven aan de zonnewijzer staat LEMFERDINGE en onderaan 1447 - 1997; in het midden worden de uurlijnen onderbroken door de tekst : SCHAKEL IN DE TIJD.

Adviezen en tekening werden verzorgd door Fer de Vries.



O V E R I J S S E L

DEVENTER 2, Diepenveenseweg 80, begraafplaats. De vier zonnewijzers op het torentje, die wij tijdens onze zomerexcursie in 1994 bezochten, hebben een opknapbeurt gehad. Aan de hand van nieuwe berekeningen en tekeningen van onze secretaris zijn enkele oude afwijkingen hersteld en zijn de vier zonnewijzers nu, elk aan de goede kant van het torentje, herplaatst. Afgezien van een klein schoonheidsfoutje in de stijlplaatsing op de westafwijkende zonnewijzer, heeft Fer de Vries op 10 september deze zonnewijzers geïnspecteerd en accoord bevonden.

ENSCHDEDE 15, Business en Science Park (B & S Park). Dit park-achtige industrieterrein ligt voor het station Drienerlo en het in aanbouw zijnde nieuwe Arke Stadion. In dat park staat op een schiereiland de nieuwe pleinzonnewijzer van de Amsterdammer Nicolaas Dings.

De buitenste uurband is uitgevoerd in rood. In het midden staat een hardstenen cilindervormig voetstuk, waarop de stijl gemonteerd is. De becijfering is beperkt van 9 - 5 (17), wat volgens de ontwerper overeenkomt met de werktijden van de mensen die overdag het park bevolken. Alleen de 9 de 12 en de 5 zijn becijferd; de overige uren worden door ruitvormige stippen aangegeven. De aanwijzing is in MEZT. In de binnenring liggen nog een aantal ruitvormige, niet becijferde, blokjes die MET aanwijzen.

In de leuningen van de brug die van het Station Drienerlo naar de zonnewijzer loopt, is het Pi-getal met 40 cijfers achter de komma gelast. (3,1415926535987932384 aan de ene zijde en aan de andere kant nog: 626433832795058841972).

Ons lid H. Bult stuurde mij enkele fraaie foto's van deze zonnewijzer.

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

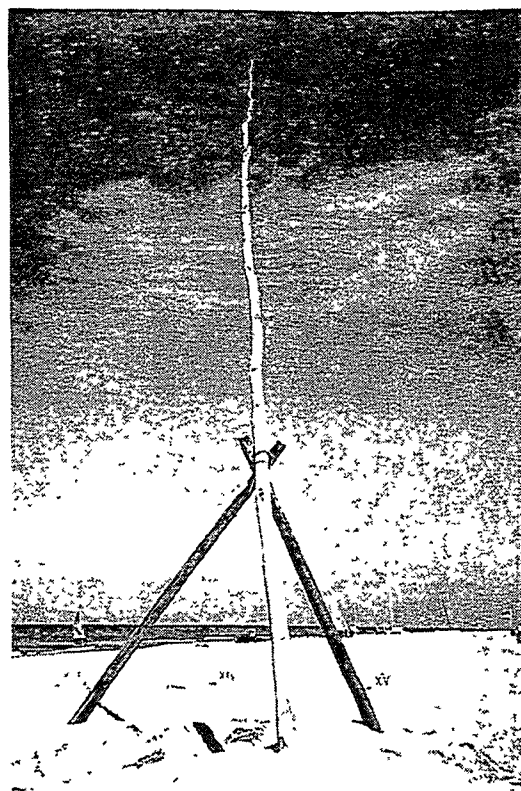
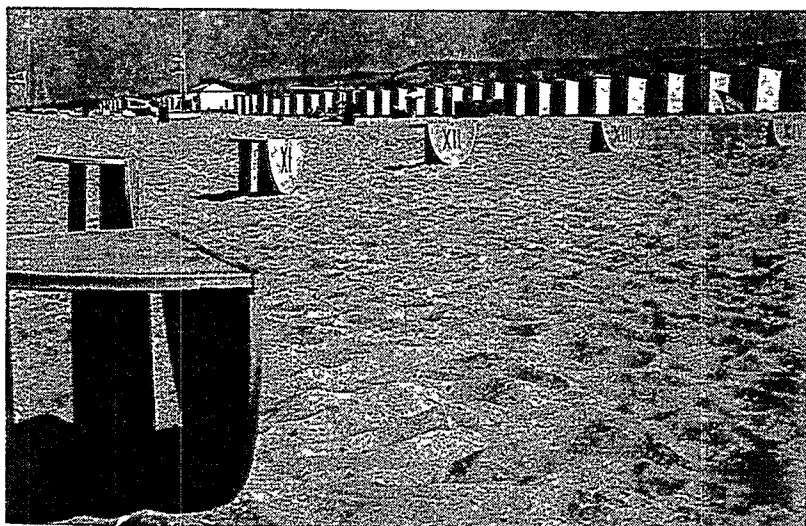
BAKKUM 1, Bakkummerstraat 25, (postcode 1901 HJ). Aan de muur op het ZZW hangt hier een zwarte gesmede zuidwijzer, zoals er ook een hangt in Born (Limburg). Zie bulletin 97.1.31.

DE KOOG, TEXEL, Strandpaviljoen Westerslag, 1796 ZH De Koog, bij paal 15. Ons lid Jan Schepman stuurde mij enkele foto's die in de zomer van 1997 zijn gemaakt van de grootste pleinzonnewijzer op het strand van Texel (of heet dat een strandzonnewijzer?).

De onderstaande beschrijving is van de hand van Jan Schepman.

Tijdens haar vakantie op Texel maakte mijn dochter in de zomer van 1997 een aantal foto's van een nieuwe zonnewijzer aan het strand. Aangezien zij weet dat ik zonnewijzer gek ben, bracht zij deze foto's voor mij mee. Het enige wat zij wist, was dat het in de buurt van de Fonteinsnol bij paal 15 bij het strandpaviljoen de Westerslag was. Ruggespraak leverde mij het telefoonnummer van de VVV-Texel op. Opgebeld kreeg ik daar een bijzonder opgewekte en zeer behulpzame medewerkster aan de telefoon, die mij feilloos en zeer vriendelijk het telefoonnummer van het Strandpaviljoen Westerslag verstrekke.

De uitbaatster van het paviljoen vertelde mij dat een van haar vaste bezoekers dhr. Hans Gerdez uit Winsum, gelezen had over de grootste zonnewijzer in Nederland. Op zijn initiatief wilden zij een grotere maken. In samenwerking met Staatsbosbeheer werd er een boom van 12 meter lengte opgezocht, en met medewerking van Rijkswaterstaat op de poolster gericht. De terrastafeltjes van het paviljoen waren aan vernieuwing toe.



Heel inventief heeft men deze doorgezaagd en de ene helft horizontaal op een stevige paal, de andere helft verticaal daar tegenaan bevestigd. Op die verticale halve tafeltjes zijn met Romeinse cijfers de uren geschilderd. De uuraanduiding is met behulp van een uit Frankfurt computer-gestuurde horloge afgesteld op zomertijd. De hele dag heeft een jurist geduldig met dit horloge in de hand precies op het hele uur piketpaaltjes in de grond geslagen. Jammer dat zij nooit van tijdvereffening en van De Zonnewijzerkring gehoord hadden, dan hadden wij ze wel een gemakkelijker manier kunnen vertellen. Maar in de zomermaanden wijkt de zonnetijd niet zo veel af van de klokke-tijd. Zij hebben nu wel de grootste zonnewijzer in Nederland met een diameter van 33 meter en een stijllengte van 12 meter. De bedoeling is deze zonnewijzer lange tijd in stand te houden. De tafeltjes zijn van Verselite (een soort kunststof). De boom zal het wel minder lang volhouden, maar als die versleten is gaan ze weer het bos in met Staatsbosbeheer om een nieuwe te halen. Het geheel trekt veel bekijks. De kinderen spelen op de halve tafeltjes. De badgasten zitten er op, of gebruiken ze als picnicplaats. Met z'n allen hebben zij er veel plezier aan beleefd.

Paal 15 staat op NB.53° 03'45", OL 4° 43'35".

Vlissingen, J.T.H.C. Schepman

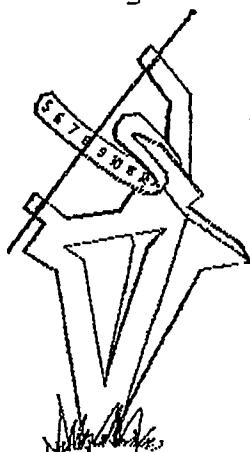
Z U I D H O L L A N D

HARDINXVELD-GIESSENDAM 2, Hakgriend 22 (postcode 3371 KA).

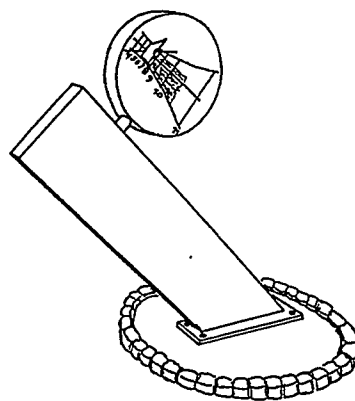
In juni 1995 maakte de Fa. Romanti te Bleskensgraaf een moderne halfopen armillosfeer voor de Fa. Hadecore BV in Hardinxveld-Giessendam.

Deze fraai vormgegeven zonnewijzer werd op 9 juli 1955 door het personeel van Hadecore BV aangeboden bij het nieuwe kantoor annex werkplaats.

Aanwijzing in zonnetijd van 5 - 7 (19) in arabische cijfers. De uurband heeft een diameter van ca. 60 cm, bij een totale hoogte van ca. 1.80 m. Het geheel is gemaakt van ijzer, daarna gestraald en geschoupeerd en geverfd in de kleuren rood en zwart. Geografische positie $51,6^{\circ}$ NB en $4,85^{\circ}$ OL.



Hardinxveld-
Giessendam



Hoogvliet

HOOGVLIET-RT 1, Bierbrouwersstraat 2, (postcode 3194 AP).

De vormgeving van deze gecombineerde Oost-Westwijzer is geïnspireerd door het logo van het bedrijf, RIBRO Internationaal Transportbedrijf BV., aan wie deze zonnewijzer op 1 september 1997 bij gelegenheid van het 40-jarig bestaan door het personeel werd geschonken. Het logo van het bedrijf heeft de vorm van een achterover gekantelde r.

De zonnewijzer is geplaatst op 1 september 1997 op NB $51,87^{\circ}$ en OL $4,38^{\circ}$. De aanwijzing is in zonnetijd. De lengte van de twee stijlen is elk 100 mm. Uren van 4 - 11 voor de Oostwijzer en van 1 (13) - 8 (20) voor de Westwijzer in arabische cijfers. Op de stijlplaat zijn 3 declinatiebogen, t.w. de zomerboog, de winterboog en de lente/herfstlijn, benevens de horizonlijn. Alle lijnen zijn in het metaal ingeslepen en groen ingekleurd. De gehele zonnewijzer is geel geverfd. De zonnewijzer is ca. 1.70 m hoog. de cirkel waarop de zonnewijzer is aangebracht heeft een diameter van 60 cm.

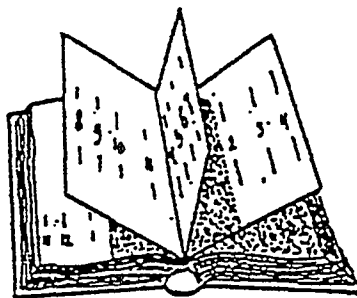
Ook deze zonnewijzer is een product van de Fa. Romanti uit Bleskensgraaf, waar ons lid Jacob Borsje werkzaam is.

N O O R D B R A B A N T

EERSEL 1, Gebroeders Hoeksstraat 33, (postcode 5521 BL).

Deze fraaie zonnewijzer werd door ons lid J. Kragten gemaakt voor zijn kleinkind. Elders in dit bulletin geeft hij zelf een toelichting op de vervaardiging en de werking van zijn zonnewijzer.

L I T E R A T U U R



D. Verschuuren.

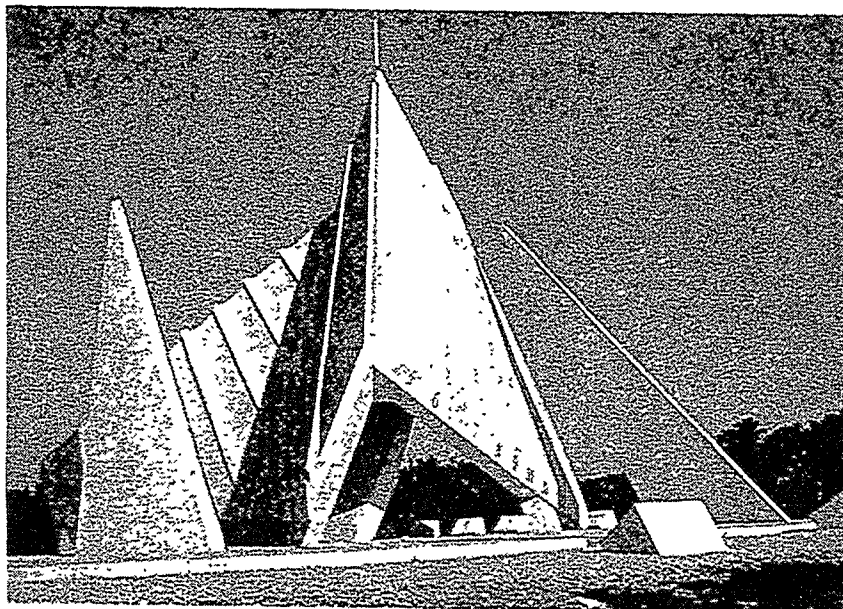
1265 Gnomonique Moderne door Denis Savoie, uitgegeven door de Société Astronomique de France, 1997, ISBN 2-901730-05-1, 252 bladzijden met 80 tekeningen.

Een bespreking van dit boek door Fred Sawyer vond ik in "The Compendium", het tijdschrift van de Amerikaanse zonnewijzer vereniging van september 1997, jaargang 4, nummer 3. Ik ben zo vrij om zijn recensie in zijn geheel over te nemen.

Gnomonique Moderne is een nieuwe publicatie van Denis Savoie, de president van de afdeling zonnewijzers van de Société Astronomique de France. Het gehele boek is gewijd aan een moderne wiskundige presentatie van de vergelijkingen en ontwerp elementen van de meeste klassieke zonnewijzers en van vele moderne zonnewijzers. Het boek staat vol met vergelijkingen en figuren, er is slechts één foto te zien en die staat op de stofomslag van het boek. Het is een foto van de monumentale zonnewijzer langs de snelweg A9 in het zuiden van Frankrijk tussen Orange en Nîmes. Lezers die geïnteresseerd zijn in deze markante zonnewijzer, die door Denis Savoie berekend is, maar niet in het boek voorkomt, kan ik verwijzen naar het artikel "La nef solaire de l'autoroute A9" van Marcel Gay, verschenen in het Bulletin de l'Association Nationale des Collectionneurs et Amateurs d'Horlogerie Ancienne et d'Art, Herfst/Winter uitgave 1996, 77:5-12.

Het boek is helder geschreven en goed ingedeeld, in het algemeen de grafische constructie vermijdt en voorzien van verschillende uitgewerkte cijfer-voorbeelden in elk hoofdstuk. De grote groep van hoogtemetende zonnewijzers is niet behandeld, slechts van de capucijn, de ring, de Regiomontanus, de herdersstaf en het scheepje is vermeld dat hierbij de tijd afgeleid wordt van de hoogte van de zon. De moderne breedtegraad onafhankelijke zonnewijzer van F.G. Freeman wordt eveneens slechts terloops vermeld. Wel wordt veel aandacht besteed aan de zonnewijzers, die gebruik maken van de uurhoek of het azimut van de zon. De tekst zelf is verdeeld in vier gedeelten en twintig hoofdstukken. Het eerste deel over symbolen en definities telt vijf hoofdstukken weergevend een kort historisch overzicht, een discussie over verschillende soorten uren, de tijdvereffening, en methoden voor het bepalen van de basis parameters en de beperkingen van een zonnewijzer.

Vergelijkingen en interessante voorbeelden worden gegeven om de eerste en laatste bruikbare uurlijnen te vinden voor zowel horizontale als verticale declinerende zonnewijzers, maar jammer genoeg wordt de oplossing voor het algemene geval van een zonnewijzer, die zowel declinerend als inclinerend is niet gegeven. In plaats hiervan wordt een moeizaam iteratief proces gepresenteerd, en aan het eind van een uitgewerkt voorbeeld is de uiteindelijke oplossing nog niet gevonden. (noot van de vertaler: *Denis Savoie gaat uit van twee voorwaarden: 1) staat de zon boven de horizon? 2) staat de zon voor het tafereel? Volgens mij kun je met de gegeven methode het goede antwoord vinden, wel met veel rekenwerk.*) Ik wijs mijn lezers op mijn verhandeling "Reducing the plane to the horizontal" in Compendium 1-4, van december 1994 en "Extreme hours of sunlight" in Compendium 2-1, maart 1995. Deze artikelen geven een directe oplossing, waarbij dezelfde hoeken gebruikt worden die ook door Denis Savoie worden toegepast en bovendien nog eenvoudiger is toe te passen dan de iteratieve methode.



Het tweede gedeelte van het boek behandelt de zonnewijzers die de uurhoek van de zon gebruiken. Hoofdstuk 6 behandelt de wiskunde voor het algemene geval van de zowel inclinerende als declinerende zonnewijzer en geeft een paar constructie adviezen. De benadering verschilt van de methode, die eerder in het Compendium is getoond, daar het niet refereert aan de equivalente horizontale zonnewijzer. In plaats daarvan worden twee karakteristieke hoeken voor iedere zonnewijzer berekend en deze worden dan gebruikt in de

algemene formules om de uurhoeken te berekenen. Ook de polaire zonnewijzer wordt hier behandeld.

Hoofdstuk 7 behandelt, door Savoie gezien als de standaard vorm van de zonnewijzer, de verticale declinerende zonnewijzer. In dit hoofdstuk worden de formules herhaald uit de vorige hoofdstukken, maar dan slechts betrokken op zonnewijzers, waarbij de inclinatie zo groot is dat ze verticaal worden. Speciale gevallen behandelen de vier belangrijkste verticale zonnewijzers, het tafereel kijkt uit op het zuiden, het noorden, het oosten of het westen.

In de hoofdstukken 8 en 9 worden de horizontale en equatoriale zonnewijzers behandeld. Het is interessant om op te merken dat in een boek over zonnewijzers pas in het achtste hoofdstuk gesproken wordt over horizontale zonnewijzers. In dit hoofdstuk worden ook de declinatielijnen besproken en het in rekening brengen van de dikte van de gnomon. In het hoofdstuk van de equatoriale zonnewijzers worden ook de armilosferen meegenomen.

Het derde deel van het boek is gewijd aan azimutale zonnewijzers. Hoofdstuk 10 is toegespitst op zonnewijzers, die gebaseerd zijn op de stereografische projectie van de hemelkoepel op een plat vlak. Een volledige verhandeling over de Oughtred zonnewijzer wordt gevolgd door een discussie over verticaal declinerende azimutale zonnewijzers met een vaste stijl. In hoofdstuk 11 worden verschillende analemmatische zonnewijzers behandeld, al naar gelang de oriëntatie van het tafereel of van de gnomon. Deze zonnewijzers kunnen een stijl hebben, die gericht is op een willekeurig punt aan de hemel (niet alleen richting zenit). De stijl kan verticaal staan, hetgeen resulteert in de bekende analemmatische zonnewijzer, of de stijl kan in het equatoriale vlak liggen, hetgeen dan resulteert in de gnomonische merkwaardigheid van een diametrale wijzerplaat. Over de Foster/Lambert wijzer met gelijke uurhoeken wordt opgemerkt dat deze was ontworpen door Samuel Foster in 1680 en heruitgevonden door J.H. Lambert in 1777. Savoie's beschrijving is niet echt historisch verantwoord, hij verwijst niet naar de historische achtergrond van de betrokken wijzers en als hij hier informatie over geeft, dan vermeldt hij geen bronnen. Lambert's werk werd in werkelijkheid gepubliceerd in 1775 als "Eine neue Art Sonnenuhren" in het Berlijnse Astronomische Jaarboek voor 1777. Foster's postume werk *Elliptical, Or Azimuthal Horologigraphy* is gepubliceerd in 1654. Niet alleen deze bijzondere zonnewijzer werd toen geïntroduceerd door hem, maar ook de diametrale zonnewijzer eerder vermeld en de algemene analemmatische zonnewijzer met een stijl in elke willekeurige richting. De horizontale analemmatische zonnewijzer met verticale stijl is gepubliceerd in 1640 door Vaulezard (*Traicté ou usage du quadrant analemmatique*); dit boek komt voor in de lijst van geraadpleegde boeken van Savoie, maar het is het enige boek van voor het jaar 1900. Dit interessante hoofdstuk besluit met een discussie over de verticale Oost/West analemmatische zonnewijzer ontworpen in 1701 door Antoine Parent, en over de zonnewijzer van Herstmonceux ontworpen in 1975 door Gordon E. Taylor ter gelegenheid van het 300-jarig bestaan van de Royal Greenwich Observatory. Savoie besluit met de opmerking, "Er bestaan een oneindig aantal analemmatische zonnewijzers, waarbij de ellips verschillende

vormen kan aannemen en de stijl elke kant uit kan wijzen. De analemmatische zonnewijzers bieden daarom een brede baan voor onderzoek, waarbij het altijd mogelijk is om tot een originele ontdekking te komen."

In het vierde gedeelte worden speciale zonnewijzers of speciale eigenschappen hiervan behandeld. Hoofdstuk 12 gaat over zonnewijzers, die de middelbare tijd aanwijzen en over het berekenen en tekenen van analemma's. Het is interessant om op te merken dat de schrijver het gebruik van een equant cirkel(bocht) aanhaalt als een procedure om te corrigeren voor de tijdvereffening en daarbij verwijst naar het werk van Claude Macrez. De lezer moet me maar excuseren voor het feit dat in het aangehaalde artikel Macrez de originele ontwikkeling van de equant curve toeschrijft aan Fred Sawyer. (Voor een beschrijving in het Engels, zie het artikel van Sawyer "An equant curve", Bulletin of the British Sundial Society, July 1991,91(2):34.)

In hoofdstuk 13 komen de Italiaanse en Babylonische uurlijnen aan bod, terwijl hoofdstuk 14 zich bezighoudt met uurlijnen voor sterrentijd. Savoie laat ons de noodzakelijke vergelijkingen zien en geeft een aantal uitgewerkte voorbeelden. Hij brengt ook aan een interessant onderscheid tussen Italiaanse uren en Italische uren. In hoofdstuk 15 wordt in het kort behandeld hoe extra's aan zonnewijzers zijn toe te voegen zodat ook de zonshoogte of het azimut van de zon wordt aangegeven.

In hoofdstuk 16 staat een interessante verhandeling over cilindrische zonnewijzers. Maar dit is niet de schaapherdersstaf, die werkt volgens de hoogte van de zon; het zijn gewone uurhoek zonnewijzers, waarbij de uurlijnen geprojecteerd zijn op een cilindrisch vlak. Zeer uitgebreid worden de zonnewijzers behandeld die getekend zijn op verticale kolommen en voor zonnewijzers, die getekend zijn in halve cilinders, die met hun open zijde naar de pool gericht zijn.

In hoofdstuk 17 worden de tweedraads zonnewijzers behandeld, een uitvinding van Hugo Michnik in de 20ste eeuw. Bij deze zonnewijzers is de normale gnomon vervangen door twee horizontaal opgehangen draden op verschillende hoogten boven het tafereel. De tijd wordt afgelezen bij het snijpunt van de twee schaduwlijnen. Het tweedraads-systeem kan worden toegepast bij zonnewijzers, die op een andere breedtegraad worden gebruikt, dan waarvoor ze zijn ontworpen. Het voordeel is dat ze horizontaal kunnen blijven liggen. Een interessantere toepassing resulteert in een zonnewijzer waarvan de uurlijnen gelijke hoeken ($15^\circ/\text{h}$) maken. (Voor een uitgebreidere behandeling, met inbegrip van Italiaanse, Babylonische en uren voor sterrentijd, zie Fred Sawyer's "Bifilar Gnomonics", Journal of the British Astronomical Association, Juny 1978, 88(4):334-351 of Bulletin of the British Sundial Society, Feb. 1993, 93(1):36-44.)

Hoofdstuk 18 is gewijd aan Islamitische zonnewijzers. De basis berekeningen geven aan hoe de uurlijn voor het asr (de asr is het gebed in de namiddag) moet worden getekend. Dit gebed moet plaats vinden als de schaduwlengte van een gnomon gelijk is aan de middaglengte plus de lengte van de gnomon zelf. Een andere belangrijke lijn op deze zonnewijzers is de Qibla, de lijn die het azimut van Mekka aangeeft en dus de gebedsrichting.

In hoofdstuk 19 wordt een algemene verhandeling gegeven van de dagbogen of declinatie lijnen voor horizontale, als ook voor inclinerende en declinerende zonnewijzers.

Het laatste hoofdstuk 20 bevat een waardevolle bijdrage om volgens verschillende wegen een kritische beoordeling van een zonnewijzer mogelijk te maken. Savoie veronderstelt dat een goede zonnewijzer een tijdaflezing mogelijk maakt binnen een minuut. Hij geeft een aantal tests aan om de nauwkeurigheid van de plaatsing van gnomon en uurlijnen vast te stellen. De eenvoudigste test is natuurlijk een klok die verschillende keren per dag wordt vergeleken met de aanduiding van de zonnewijzer, daarbij natuurlijk wel de nodige correctie aanbrengen voor de vertaling van zonnetijd naar M.E.T.

De meest belangwekkende test is de Tangent Test, die de auteur toeschrijft aan Robert Sagot, zijn mentor en voorganger als President van de Commissie. De test geeft een algemene methode aan voor de beoordeling of de uurlijnen van een zonnewijzer allemaal t.o.v. elkaar correct zijn geplaatst. Sagot's methode is in menig opzicht gelijk aan het idee van Steven Woodbury in het artikel "What latitude was it designed for" (Compendium 2-2, Juny 1995), maar het valt terug op het omdraaien van een meer algemene techniek om zonnewijzers te ontwerpen - deze techniek gaat terug tot in de 18de eeuw. Ofschoon de details buiten het doel van deze rubriek vallen, moet ik opmerken dat het theorema wat ten grondslag ligt aan deze techniek ook gebruikt kan worden als basis voor een algemene theorie voor zonnewijzerschalen; deze theorie is het onderwerp van een nog komend artikel van de recensent.

Toegevoegde tests geven de middelen aan de declinatie van een verticale zonnewijzer te bepalen, gebaseerd op de hoeken tussen een paar uurlijnen, op de tijd die de substijl aangeeft, of de hoeken tussen de

horizontale uurlijnen. Er is een interessante analyse, toegeschreven aan R. Sagot; hoe deze waarden ook te meten aan de hand van een foto, zelfs als de foto onder een bepaalde hoek genomen is.

Tenslotte besluit Savoie zijn boek met een aantal bijlagen, die gaan van de elementen van de driehoeksmeting, een interessante puzzel, teruglopende schaduwen, het bestuderen van de schaduw van een dakrand, tabellen voor de tijdvereffening, en de coördinaten van 80 plaatsen in Frankrijk, een vermelding van boeken en artikelen en een lijst van zonnwijzerverenigingen.

Al met al is dit een excellent boek. Ofschoon in het Frans, hoort het toch thuis in de boekenkast van iedereen, die is geïnteresseerd in de moderne technische aspecten van de zonnwijzerkunde.

Het boek kan rechtstreeks besteld worden bij de Société Astronomique de France, 3 rue Beethoven, 75016 Paris, France. De prijs is 190 FF plus verzendkosten.

N.B. Tijdens het vertalen van deze recensie heb ik het boek een paar maal doorgekeken. Mijn indruk is dat het een goed boek is dat veel onderwerpen aandraagt, aan elk onderwerp een aanzet geeft in de vorm van enige tekst en enige formules en dan de detaillering, al of niet gevolgd door een eigen ontwerp geheel aan de lezer overlaat. In het boek staat geen enkele volledig getekende zonnwijzer.

1266 The Compendium, Journal of the North American Sundial Society, Volume 4, Number 3, September 1997, ISSN 1074-3197.

1266.1 Floating Sundials From down Under by Sara Schechner Genuth, Robert Terwilliger and Norman Heckenberg. Een verhaal over twee horizontale reiszonnwijzers, ontworpen voor het zuidelijk halfrond. Deze zonnwijzers oriënteren zich met behulp van een magneet, die aan de onderzijde van de vrij draaibare uurplaat is bevestigd.

1266.2 The Psion Organizer - The Dialist's Friend by John Davies (Ipswich, England). De schrijver vertelt welke programma's hij allemaal met deze zakcomputer kan uitvoeren. Het aardigste is wel een programma dat met behulp van de plaatselijke coördinaten en de tijd de azimut van de zon uitrekent en ook nog grafisch weergeeft, zodat vrij gemakkelijk het azimut van een muur te vinden is.

1266.3 A Multifaceted Sundial Designed As An Astronomical Educational Device by Achim M. Loske, Mexico City. Een beschrijving van een meervoudige monumentale zonnwijzer, 5 meter hoog, in Villahermosa, Tabasco, in het zuiden van Mexico.

1266.4 Error Analysis of the Horizontal Sundial - VIII by T.J. Lauroesch and J.R. Edinger, Jr, Rochester NY. Analyse van de afleesfout, die ontstaat wanneer een goede zonnwijzer verdraaid wordt t.o.v. het Oost-West vlak. De afwijking bij een graad verdraaiing is maximaal 4 minuten.

1266.5 The Meridian on The Shortest Day by William S. Maddux, Princeton, NJ. De beschrijving van een werkstuk om op gemakkelijke wijze door middel van de schaduw van een gnomon en een paar Indische cirkels de plaatselijke meridiaan te bepalen.

1267 Schriften der Freunde alter Uhren, Band XXXVI 1997.

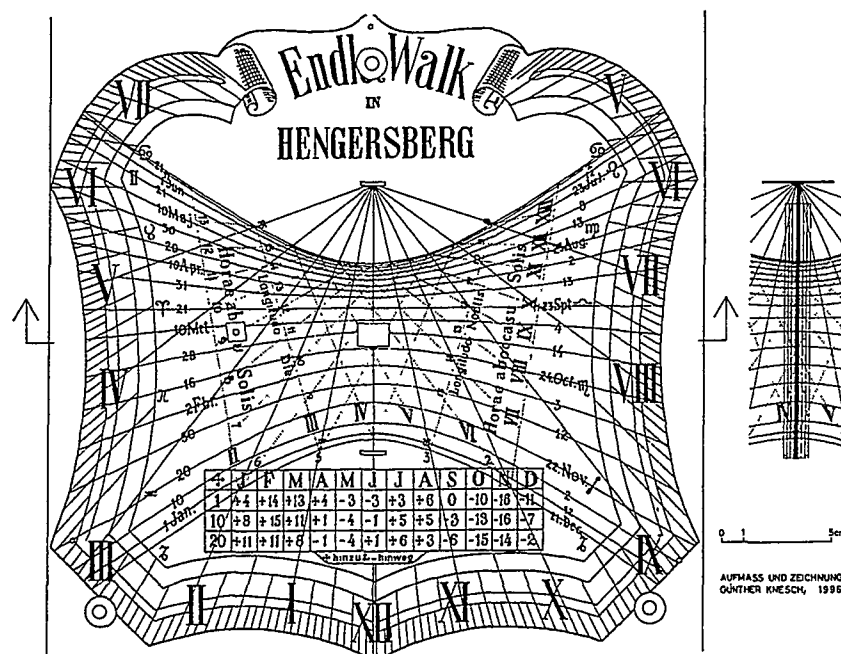
1267.1 Das Türkengerät, eine vielseitige Sonnenuhr von René R.J. Rohr, Strazsburg im Elzas. Een beschrijving van het Torquetum en het gebruik als zonnwijzer.

1267.2 Klingende Sonnenuhren von Heinz Sigmund, Mosbach. Een beschrijving van zonnwijzers, die op een bepaalde tijd, meestal 12 uur, een signaal afgeven. De beschreven zonnwijzers ontsteken via een brandglas een lont, zodat een kanon(netje) afgaat of een kaars wordt aangestoken bij het intreden van de schemering. Electronica wordt niet toegepast.

1267.3 Doppelsonnenuhren von Heinz Sigmund, Mosbach. Beschrijving van twee verschillende types zonnwijzers op één basis, waardoor het systeem zelfrichtend wordt, als je de datum kent. Er worden een paar combinaties aangegeven.

1267.4 Sonnenuhren in Skandinavien von Willy Bachman, Langefeld-Richrath. Een overzicht van nog in Skandinavie bestaande zonnwijzers, in totaal 112 zonnwijzers, waarvan 13 stuks dateren van voor het jaar 1450, 89 stuks van voor de 19e eeuw, en een twintigtal nieuwe zonnwijzers. In Denemarken zijn 62 zonnwijzers te vinden, in Zweden 44 en in Noorwegen en Finland elk 3 stuks.

1267.5 Ueber die Datumslinien vertikaler Sonnenuhren von Theodor Körner, Erlangen. Uitgaande van de beweging van de zon t.o.v. een hemelbol in rust, stelt de schrijver de formules op voor het tekenen van datumlijnen op een verticale zonnwijzer.



1267.6 Horizontalsonnenuhren aus Niederbayern von Günther Knesch, Landshut. Beschrijving van drie zonnewijzers, te vinden in Beieren. Twee stuks bevinden zich in privébezit, de derde is te vinden in het Heimatmuseum van Mitterfels.

1267.7 Die stereographische Projektion als Rechenscheibe für die Gnomonik von Arnold Zenkert, Potsdam. Het gebruik van de stereografische projectie, d.w.z. een vaste projectie van horizon en zenith, met daaroverheen op een transparant vel de draaibare projectie van equator en noordpool, draaipunt afhankelijk van plaats.

1267.8 Doppelhelix und Zeitmonument als Ortsbestimmung von Wennigsen von Erich Pollähne, Wennigsen. Een beschrijving van de twee tijdmonumenten in Wennigsen door de meester zelf. Zie ook litt.:1166 en 1237.1.3.

1267.9 Grad- und Stundenwinkeluhren zur Vereinfachung der astronomischen Ortsbestimmung von Gotthold Richter, Elsfleth. Een bespreking van klokken die zowel de uren aangeven in graden als in uurhoeken, om daarmee de plaatsbepaling op aarde te vereenvoudigen. Meer van nut voor de navigatie.

1267.10 Einvisieren von Stundenlinien und Datumslinien auf das Zifferblatt einer Sonnenuhr von Arthur Baumann, Freiburg im Breisgau. Een apparaat waarmee de uurlijnen op een vlak gericht kunnen worden. Op de stijl is tijdelijk een ronde schijf met gradenverdeling aangebracht, eenzelfde soort oplossing voor de datumlijnen.

1267.11 Das Torquetum hatte Nachfolger von Arthur Baumann, Freiburg im Breisgau. De schrijver vermeldt als opvolger van het Torquetum de Kosmos-Planetenwijzer een kartonnen model, ontwikkelt door Ernst Fleischmann en tot 1953 nog verkrijgbaar. Het tweede beschreven apparaat is het Astrocompass Mark II uit de Tweede Wereldoorlog. zie ook lit.:1191.19

1267.12 Irrtümer in der gnomonischen Geschichtsschreibung von Karlheinz Schaldach, Schlüchtern. Veronderstellingen kunnen leiden tot dwalingen, de schrijver veronderstelt ook. Een filosofisch artikel.

1267.13 Zwei ungewöhnliche Kugelsonnenuhren aus der physikalischen Sammlung des Kölnischen Stadtmuseums von Bernhard und Daniel Roth. Een beschrijving van twee bolvormige zonnewijzers, die in het bezit zijn van het Keulse Stedelijk Museum.

1267.14 Braucht eine Sonnenuhr unbedingt Sonnenschein? von Alexander Orlopp, Geinhausen. Een optimistisch verhaal, want als de zon niet schijnt kun je nog een heel aantal interessante waarnemingen doen aan een verticale declinerende zonnewijzer met datumlijnen.

1268 Journal for the History of Astronomy, volume 28 part 3, august 1997, no 92.

1268.1 Sacrobosco's Quadrans: Date and Sources by Wilbur R. Knorr. Een gedegen onderzoek naar de datum en de gebruikte bronnen van het werk Kwadranten geschreven door

Sacrobosco. Ook de tekst van de achttien kopieën worden nog onderling vergeleken om tot betrouwbare verklaringen te komen. Het merkwaardige is dat in het gehele werk van Sacrobosco geen tekening van een kwadrant te vinden is, maar ook geen andere tekeningen, puur gedachten op papier gezet.

1269 Bulletin no 97.4, october 1997 of the British Sundial Society.

1269.1 Marking Time by Peter Lamont. De schrijver houdt een warm pleidooi om de uurlijnen altijd vast te leggen door middel van X-Y coördinaten. De oorsprong van het stelsel is het snijpunt van de stijl met het vlak van de zonnewijzer.

1269.2 Ultima Nonna? by Denis Schneider. Het negende uur als haar laatste? De schrijver ontwaart op een schilderij voorstellende Beate Beatrice, de geliefde van Dante, geschilderd door Dante Gabriel Rossetti, een zonnewijzer, waarvan de uurlijnen totaal verkeerd zijn aangegeven. Kennelijk was het doel slechts om het stervensuur aan te geven.

1269.3 The Turnbull Dial at Corpus Christi College, Oxford by Desmond Quinn. Een beschrijving, zie ook litt.: 1108

1269.4 A model depicting some astronomical features of Stonehenge by H.R. Mills. Een aardig model, opgebouwd uit 12 dia's genomen op het middelpunt van Stonehenge. Met dit model zijn de belangrijkste astronomische verschijnselen te bepalen.

1269.5 Voice from the past by Mike Cowham. De schrijver vond en kocht een exemplaar van Gatty, en vond daarin een brief van W.P.P.-H., een pleidooi voor het in stand houden van zonnewijzers. Wie is W.P.P.-H.?

1269.6 Ancient sundials of Ireland by Mario Arnaldi. Een beschrijving van een twintigtal zonnewijzers in Ierland aan de hand van foto's en informatie van Ierse gnomonisten.

1269.7 Folded-H polar dial by John Singleton. Een H-vormige zonnewijzers als bouwplaat.

1269.8 St.Johann's sundial by Mike Cowham. Op een schoolmuur in Sankt Johann (Pongau) ontdekt de schrijver een nutteloze zonnewijzer, want de uren zijn niet aangegeven.

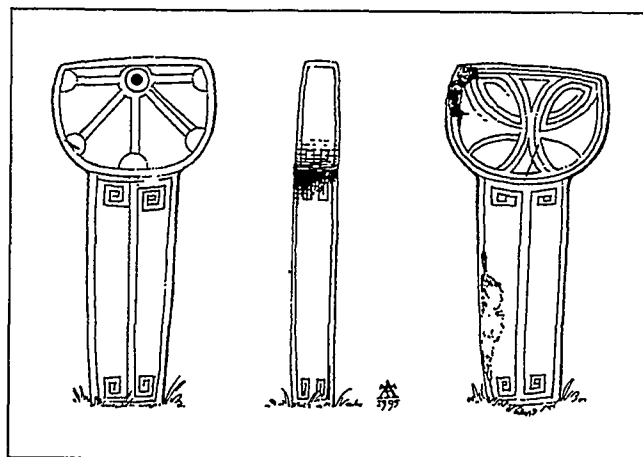


Fig 8. Drawings of Kilmalkedar Dial

1269.9 Book reviews by Charles K. Aked.

1269.9.1 Appunti per unostudio delle meridiane islamiche by Gianni Ferrari en Nicola Severino, 123+24 pagina's, en 124 tekeningen, A4 formaat, uitgegeven door de auteurs, prijs onbekend.

1269.9.2 A Roman cylinder dial; witness to a forgotten tradition by Mario Arnaldi en Karlheinz Schaldach. Een overdruk uit het Journal of the History of Astronomy, XXVII, 1997, Cambridge, pagina 107-117. zie ook litt.: 1254.

1269.10 Journal reviews by Charles K. Aked. De schrijver geeft een overzicht van het Belgische blad Zonnetijdingen van maart 1997 (litt.: 1248), van het Nederlandse bulletin van De Zonnewijzerkring van mei 1997, van het Amerikaanse Compendium van juni 1997 (litt.:1262) en van het Spaanse La Busca de paper, uitgave 23, zomer 1996 en uitgave 24, winter 1996. Ik wil U even laten weten hoe Charles K. Aked over onze publicatie denkt. Hij schrijft: "Het is erg jammer dat het eerste regelmatig verschijnende bulletin nog steeds slechts gekopieerd wordt, terwijl alle andere bladen gedrukt worden. Het is onmogelijk om een geschikte foto te tonen in deze ouderwetse techniek, en men kan slechts de helft van de informatie op een bladzijde krijgen in vergelijking met een gedrukt bulletin. De belangrijkheid van het materiaal aangedragen door de Nederlandse Zonnewijzervereniging rechtvaardigt een beter reproductie proces. En met het oog op

de moeilijkheden van de Nederlandse taal voor buitenstaanders, zou het erg goed helpen wanneer er samenvattingen aanwezig waren in de universele wereldtaal - het Engels." Waarvan acte!

1269.11 Sundials go green in Newcastle by Tony Moss. Verslag van een zonnewijzer meeting in Newcastle.

1269.12 Readers' letters

1269.12.1 Cordierite in navigation, used by Vikings by Peter Tandy.

1269.12.2 Advanced Machine in Antiquity, the 14th century clocks at Salisbury, the Antikythera Mechanism and the South-Pointing Chariot Alan Partridge.

1269.12.3 Cross Dial by Allan Mills.

1269.12.4 Sundials in binary notation by Maurice J. Kenn.

1269.12.5 Sundial Supporters by A.O. Wood.

1269.12.6 Sundials portrayed in glass by Graham Stapleton.

1269.12.7 Aperture gnomons, meridian lines, and accurate determination of earth's orbit by A.a. Mills.

1269.13 Diptych sundial cards by Allan A. Mills. Een bouwbeschrijving voor de dubbele doosjes zonnewijzer voor toepassing tussen de 40° en 60° breedte, met twee afbeeldingen om eventueel het doosje te versieren en vele teksten in gotisch schrift om het geheel mee op te luisteren.

1269.14 An origami sun calender by John Moir. Een schitterend stukje eenvoudig vouwwerk, voor mij een prachtig samengaan van origami en gnomonica. Mijn advies monteer de kalender met twee spelden op een dik stuk karton o.i.d.

1269.15 The accuracy of sundials by Erwin H. Overkamp. Voor de vereenvoudiging van het probleem is gekozen voor een punt zonnewijzer. Nagegaan wordt wat de invloed is van een foutief ontwerp of van een foutieve plaatsing van een zonnewijzer op de tijdaflezing. Ook wordt nog dieper ingegaan op accumulerende effecten gedurende het jaar en de jaren. Voor mijn gevoel blijven alle fouten binnen de schaduw van de stijl.

1269.16 The sundials of Hessen by Margaret Stanier. Reisverslag van een twintigtal leden van de BSS naar Duitsland van 27 juli - 3 augustus o.l.v. de Heer en Mevrouw Schaldach.

1269.17 The 1997 Essex sundial meeting by Michael Lowne. Verslag van de tweede meeting van de Essex Dial Group op 20 september in Moulsham Mill on the outskirts of Chelmsfords.

1269.18 Mass dial group: Gloucester Meeting by John Ingram.

1269.19 A "Time Trail" in the city of Leicester. Dr. A.A. Mills heeft de opdracht gekregen om een tijdpad te ontwerpen voor de stad Leicester, een route langs musea en de daar opgestelde waterklokken e.d. Het is de bedoeling dat het pad eindigt bij het astronomisch uurwerk op de campus van de universiteit.

1269.20 The contents of BSS Bulletin 1997

1269.21 Newsletter no 10, october 1997.

1269.21.1 Wie heeft de zonnewijzer, die gemaakt werd in 1634 en stond op het kerkhof van Ashurst, Kent. De zonnewijzer is verdwenen rond Pasen 1997. De tekst op de zonnewijzer luidt als volgt: "Elias Ellen made this dial and gave it to the parish of Ashurst Anno Domini 1634."

1269.21.2 Bij Christie is te koop de Melville Dial beschreven in het BSS Bulletin 95.2 blz. 27.

1269.21.3 Van 1-3 mei vindt de BSS conferentie plaats, aanmelden bij T.R. Nicholls, 45 Hound street, Sherborne, Dorset DT9 3AB.

1270 Sundials of East Sussex by Michael Lowne, Series editor: Piers Nicholson, uitgegeven door The Sunshade Press, PO Box 292, Epsom, Surrey, KT17 4YP, potographs by Michael Lowne, ISBN 0 9528282 1 9, A4 formaat, titelblad plus 2 pagina's tekst, 12 pagina's met kleurenfoto's. Zeventien zonnewijzers uit Sussex. Waarom juist deze zonnewijzers gepubliceerd worden is niet duidelijk. Het is van alles wat, waarschijnlijk een persoonlijke keuze van de samensteller.

1271 Fleurig 1997, een tuintentoonstelling op het landgoed Kernhem in Ede van 31 juli t/m 14 augustus 1997. De firma Figuur Deco uit Geldrop had daar tijdelijk de grootste zonnewijzer van Nederland geplaatst, een vlaggemast van 14 meter doet dienst als stijl, daaromheen een cirkel met een straal van vijftien meter bestaande uit pilaren en verbindingstukken, boven op de pilaren klassieke godenbeelden, de uurcijfers zijn aangebracht op een hoogte van twee-en-halve meter. De uurlijnen, aangegeven met grote kiezels in het

gras en de gehele uurplaat gevuld met allerlei zonnewijzers, horizontale, verticale, equatoriale, ja zelfs de wereldzonnewijzer van J. de Rijk was in gietbeton uitgevoerd met een diameter van 120 cm. Gezien Figuur Deco de hulp ingeroepen had van F. de Vries en mij waren alle zonnewijzers qua techniek correct uitgevoerd, waarbij vooral de instelbare equatoriale zonnewijzer extra opviel. In vele kranten is over deze zonnewijzers gepubliceerd.

1272 De zonnewijzer Zwolle 1 in Het Boek blijkt enige jaren geleden bij onderhoudswerkzaamheden te zijn verwijderd. De heer A.M. Sonneveldt doet in een ingezonden brief aan de Zwolse Courant van 11-9-97 zijn beklag dat de zonnewijzer nog steeds niet is teruggeplaatst. Op 18-7-97 sluit de heer H.W. van Wijck d.m.v. een ingezonden brief zich van harte aan bij deze wens. In het boekje Wandelingen door Oud-Zwolle, geschreven door F.A. Hoefler, Zwolle, 1912 staat op blz. 89, hoofdstuk VII een voetnoot, waarin vermeld is dat in 1683 aan Gerrit Tideman o.a. voor het maken van een zonnewijzer aan de merkt 234 gulden en 11 stuivers worden betaald. Deze zonnewijzer is waarschijnlijk de voorloper van de tweede zonnewijzer, waarvan de opdracht in 1754 door de Schepenen gegeven werd. (bron de Hr. H.W. van Wijck)

1273 Op een schilderij van Nicolas Kratzer voorstellende Hans Holbein (1492-1543) werkt deze aan een 10-vlakkige zonnewijzer. Het schilderij hangt in het Louvre en is geschilderd in 1528 (bron: een ansichtkaart).

1274 Friesch Dagblad van 26 juli 1997. Een boeiend interview met onze secretaris.

1275 Dagblad Zaanstreek van 10 juli 1997. Het Eiland waar de zon geen haast heeft. Een verticale paal en op de grond een halve maanvormige schijf met uurstrepen en nummers. Ir. Peter de Ruyter beweert dat het een zonnewijzer is en dat er iets misgegaan is bij de afstemming met de aannemer. In ieder geval de juiste tijd wordt niet weergegeven. Op 26 juli in dezelfde krant drie briefschrijvers aan het woord, die uitgebreid vertellen dat de zonnewijzer zonnetijd aangeeft en dus goed werkt. Dan komt de architect, de heer Peter de Ruijter aan het woord en die vindt dat de zonnewijzer klokketijd moet aanwijzen. Tenslotte komt de heer Fer de Vries aan het woord en vertelt dat alles kan, maar dat een verticale gnomon wat meer eisen stelt dan een stijl evenwijdig aan de aardas.

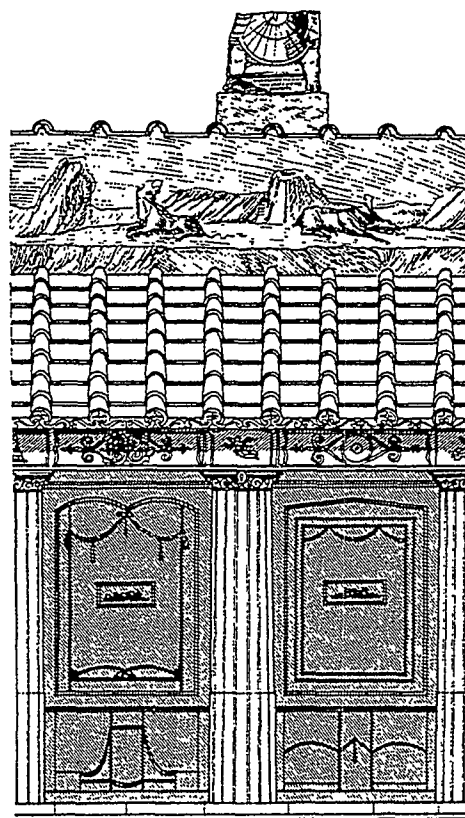
1276 Het Parool van 26 juli 1997. Veertig gnomonisten in één bus, donders leuk. Een interview met de heer Fer de Vries in een artikelenreeks over amateur-wetenschappers.

1277 Het tijdschrift Westerheem, jaargang 45, no 6, december 1996, pagina 306. Een tekening van de porticus van de Stabianse thermen in Pompeii, overgenomen uit Die Stabianer Thermen in Pompeii door H. Eschenbach, Berlijn, 1979. Boven op een zuilengang staat een zonnewijzer, ook vermeld in Greek and Roman Sundials by Sharon L. Gibbs, Yale University Press, New Haven and London, 1976, ISBN 0-300-01802-9 onder nummer 3071G. Het is een kegelvormige zonnewijzer, die zich nu bevindt in het National Archeological Museum in Napels onder nummer 2541.

1278 Alpes Loisirs, le magazine pratiques de la montagne, no 11, avril, mai, june 1996. Een bladzijde gevuld met negen bekende verticale zonnewijzers.

1279 CLOCKS, volume 20, no 7, 11 july 1997, The Sundial Page, A dream come true? by Christopher Daniel. Een zuidwijzer en een oostwijzer op een restaurant "on the Green" in Hutton, ontworpen in 1720 resp. 1721. De schrijver legt dan een verband tussen gastronomie en astronomie en vertelt dan iets over Dr. Tadeusz Przykowski uit Polen, die de zonnewijzers voor Greenwich in 1969 heeft ontworpen. De beide zonnewijzers worden niet vermeld in Mrs. Gatty's befaamde boek.

1280 CLOCKS, volume 20, no 7, 11 july 1997, The Sundial Page, Troubled times by Christopher Daniel. Tussen de steden Picton en Blenheim, gelegen op het noordelijkste puntje van het zuidelijke eiland van Nieuw-Zeeland, ontstond in 1856 een machtsstrijd. Welke stad



moest hoofdstad worden? De strijd werd gewonnen door Blenheim en als teken van macht roofde zij het grote uurwerk van Picton. Picton bestelde toen bij Troughton & Simms in Londen een horizontale zonnewijzer, die in 1872 geplaatst werd en nog steeds de juiste tijd aanwijst.

1281 La Busca de Paper, bulletin de la Societat Catalana de Gnomònica, num 23 - Estiu del 1996.

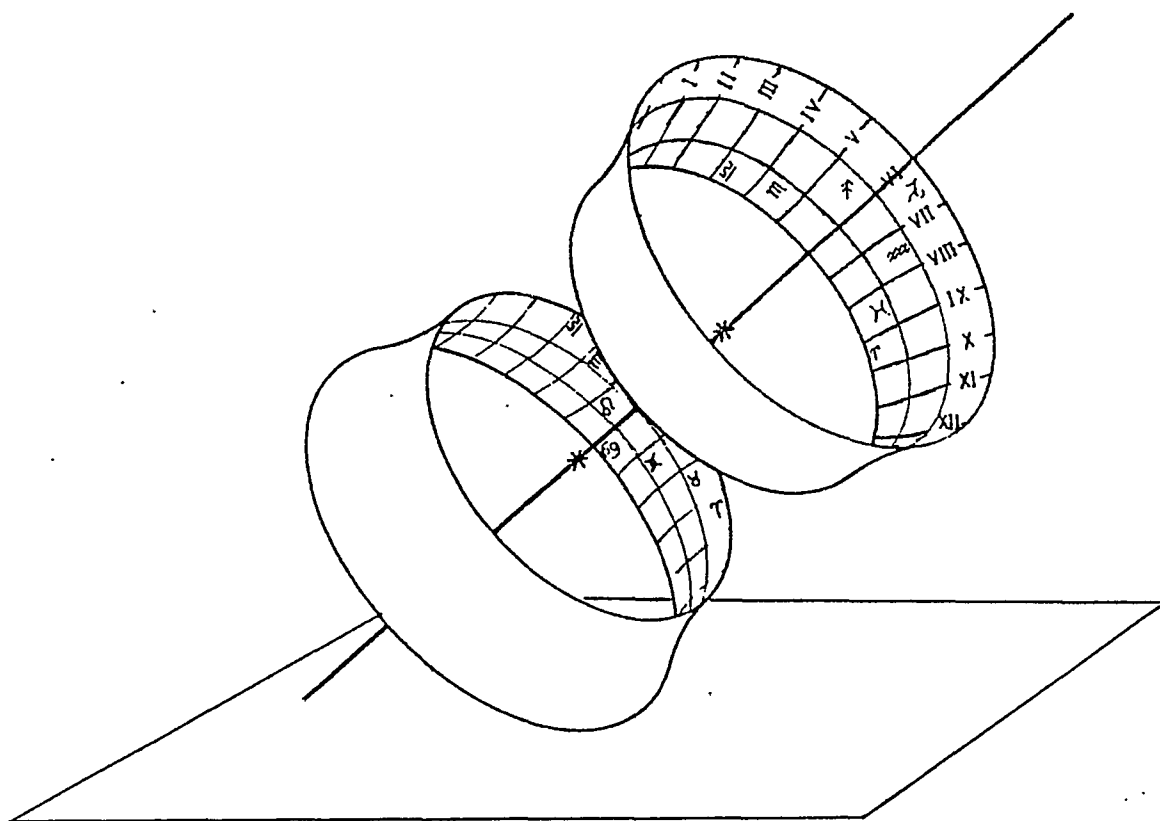
1281.1 Mètode per a la determinació de la latitud mitjançant, només, tres ombres per Josep Maria Vallhonrat. Een methode om door middel van drie metingen op verschillende tijden van de schaduw van een gnomon de ware zonnetijd te bepalen en dus ook de breedtegraad. Overgenomen uit BSS Bulletin 93.3, een artikel geschreven door J.G. Freeman.

1281.2 Recull bibliogràfic - II. Een lijst van boeken en artikelen over zonnewijzers.

1281.3 Un rellotge de sol a la platja. Een zonnewijzer op het strand bij het dorp Torrox bij Malaga.

Een verticale pilaar, aan de top voorzien van een uurplaat, die loopt van negen uur 's-morgens tot twee uur 's-middags. De hoek van een steen daarboven doet dienst als een punt van de stijl.

1281.4 Una Exhibició d'incultura. De filmster Antonio Banderas maakt een handstandje op de equatoriale ring van een zonnewijzer. Schande, grote schande!



1282 La Busca de Paper, bulletin de la Societat Catalana de Gnomònica, num 24 - Tardor del 1996.

1282.1 Construcció d'un rellotge de sol amb les línies diürnes equidistants per Josep Maria Albaigés i Olivart. Door de ring rond de stijl zodanig te vervormen, zodat de uurlijnen op gelijke afstanden liggen, daarmee bereikt de schrijver dat de uurlijnen onafhankelijk worden van de declinatie.

1282.2 Del país de les Cinc-centes Illes per Josep Maria Vallhonrat. Een twintigtal Deense studenten bezoeken Barcelona en omgeving op zoek naar zonnewijzers o.l.v. Mette Lundstrom, leraar Spaans en Lene Lecker, wiskunde leraar.

1282.3 Breu vocabulari gnomònic Català - Castellà - Danès

1282.4 Temps de pensar en el temps (... si tenim temps) per E.d. Camins. Een puzzel.

1283 The little ship of Venice by Ing. Jan Kragten. De auteur heeft zijn uitgave van 1989 herdrukt en enige aanvullingen gegeven. De nauwkeurigheid van de aflezing rond het middaguur wordt nu beter

omschreven. Aan de lijst van bekende "Scheepjes" zijn de twee laatste vondsten, Greenwich en Genève, opgenomen en ook beschreven. De eventuele gegevens op de achterzijde van de verschillende scheepjes worden nu ook vermeld. In een aparte paragraaf heeft de auteur meer nadruk gelegd op afwijkingen, die ontstaan, wanneer bij de constructie ten onrechte gebruik wordt gemaakt van de principes van Regiomontanus.

1284 Meridiane e Orologi Solari d'Italia door Giovanni Paltrinieri, uitgegeven bij L'Artiere Edizionitalia, 1997, 262 pagina's, A4-formaat, met 192 foto's in kleur, 39 zwart-wit schetsen en 27 tekeningen. Het boek is onderverdeeld in de volgende acht hoofdstukken:

I. La Gnomonica e la Misurazione del Tempo.

Het eerste en het langste hoofdstuk opent met twee voorbeelden van tijdmeting uit de prehistorie. Dan komen de volgende onderwerpen aan de beurt, de maand en de week, de baan van een ster, de dierenriem, de poolster is een kardinaal punt, zon- en maansverduisteringen, de plaats van de zonsopkomst, solstitia, Pasen en het begin van de lente, de vier hoofdrichtingen, een astronomisch uurwerk, de moderne uitvoering van het Venetiaans scheepje, voorbeelden van middaglijnen in verschillende kerken, en tot besluit nog enkele voorbeelden van zonnewijzers op pleinen en aan gebouwen.

II. Motti Solari.

Zo'n tweehonderdvijftig Italiaanse en Latijnse zonnewijzer-spreuken, voor ons niet van zo'n groot belang. Wel voorzien van veertig afbeeldingen van mooie moderne zonnewijzers.

III. I Calendari.

Dit hoofdstuk behandelt de berekening van het jaar in de loop der tijd en belicht achtereenvolgens de volgende onderwerpen: De ontdekking van Meton, het Gulden Getal, de kalender van Numa, de romeinse kalender, de juliaanse kalender, het schrikkeljaar, Dionysius, de gregoriaanse kalender en natuurlijk de paasdatum.

IV. Come si muove il Sole.

In dit hoofdstuk worden de bewegingen van de zon, de solstitia en equinoctia onder de loupe genomen, vervolgens wordt er uitgeweid over het tijdstip van de ware middag, de tijdvereffening, gevolgd door voorbeelden van berekeningen van de ware tijd.

V. La suddivisione del Giorno.

Dan wordt de verdeling van de dag in ogenschouw genomen, met daarin een plaats voor de uurhoeken, de daglengten e.d. en de verschillende soorten uren zoals de planetenuren, de kanonieke uren en de Italiaanse en Babylonische uren.

VI. Gli Strumenti Gnomonici. Aan verschillende instrumenten in gebruik bij zonnewijzerconstructeurs wordt enige aandacht geschonken, maar ook beschrijvingen van de bouwers zelf, zoals iets over Vitruvius en ook over Enrico Alberto d'Albertis. Verder wordt melding gemaakt van de oprichting van La Sezione Quadranti Solari in 1979 als onderdeel van de Unione Astrofili Italiani en van de internationale cursus LE OMBRE DEL TEMPO in Brescia, gevolgd door een classificatie van zonnewijzers met als hoofdverdeling de uurhoek metende zonnewijzer, de hoogte metende zonnewijzer en de azimut metende zonnewijzers met toelichting, voorbeelden en tekeningen, die het principe verduidelijken, tot slot een enkele bladzijde gewijd aan maanwijzers.

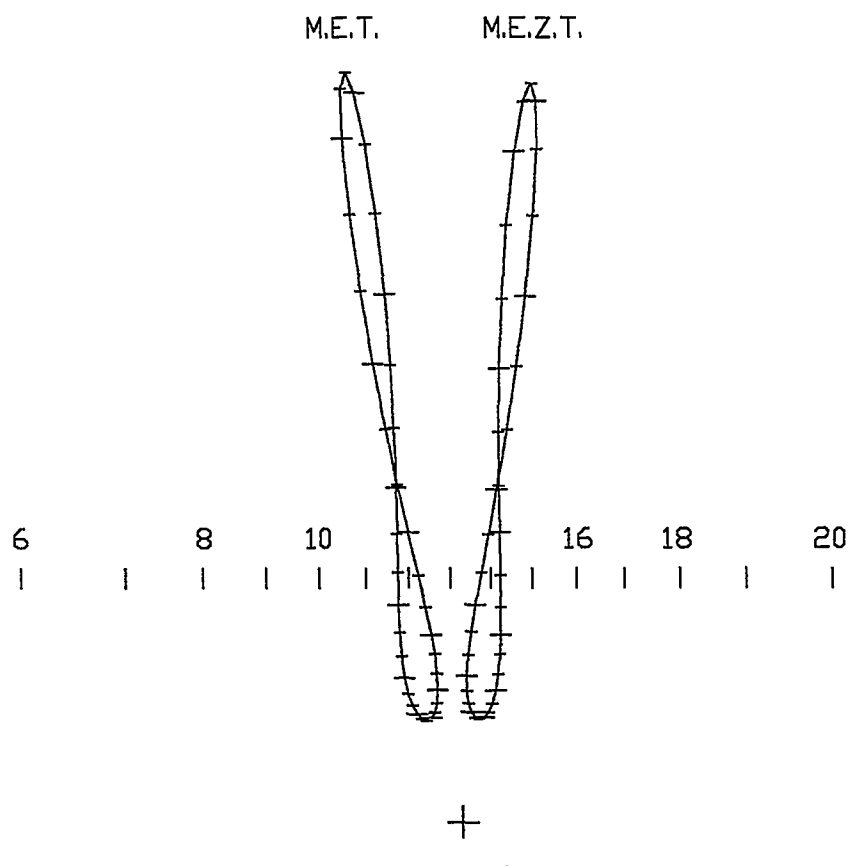
VII. Siamo tutti Gnomonisti. In dit hoofdstuk worden enige eenvoudige constructie tekeningen voor verschillende zonnewijzers gegevens, geen formules, enige eenvoudige hoekaanduidingen en daar moet de lezer het meedoen.

VIII. Bibliografia Gnomonica. Tot slot een uitgebreide boekenlijst van 144 boeken en artikelen, voor degene die wil weten waar al deze wijsheid vandaan komt en voor degene, die zijn bibliotheek wil completeren.

Dit boek is vooral een mooi boek, het wordt geleverd in een eenvoudige kardinaalrode foedraal van, jammer genoeg, te dun karton. Het boek zelf is schitterend uitgevoerd op zwaar papier, matgeel. De typografie en de rijkdom aan kleurenfoto's maken het een mooi naslagwerk. Voor zover mijn Italiaans reikt, is dit geen studieboek om zonnewijzers te maken, maar het geeft wel weer een wat andere gezichtshoek op de geschiedenis van de tijd en die van zonnewijzers. Het hele boek is veel meer een kijk- en een beetje leesboek. Er staan geen formules in, geen afleidingen, geen wiskundige verhandelingen, slechts waar nodig een cosinus of een tangens. Het boek straalt rust en rijkdom uit, die voorkomt uit stille bewondering voor de loop des tijds, die wij meten via de plaats van de zon aan de hemel.

Laatste nieuws

Breedte 52 Lengte -5



Zonnewijzer volgens de centrale projectie methode
 voorzien van tijdvereffening lussen voor
 aflezing van klokkentijd.
 Yvon Masse, Frankrijk, 1997.

Meer hierover in een volgend bulletin.

TIJDVEREFFENING(E.T.) EN DECLINATIE(DEC.) OM 12h00m M.E.T.

JAN 1998

DA-TUM	E.T. m s	DEC. o ' "
01:	-03 30	-22 59.7
02:	-03 58	-22 54.6
03:	-04 26	-22 48.9
04:	-04 54	-22 42.8
05:	-05 21	-22 36.3
06:	-05 47	-22 29.3
07:	-06 13	-22 21.8
08:	-06 39	-22 13.9
09:	-07 04	-22 05.6
10:	-07 28	-21 56.9
11:	-07 52	-21 47.7
12:	-08 16	-21 38.1
13:	-08 38	-21 28.1
14:	-09 00	-21 17.6
15:	-09 22	-21 06.8
16:	-09 42	-20 55.6
17:	-10 03	-20 43.9
18:	-10 22	-20 31.9
19:	-10 41	-20 19.4
20:	-10 59	-20 06.6
21:	-11 16	-19 53.4
22:	-11 32	-19 39.9
23:	-11 48	-19 25.9
24:	-12 03	-19 11.7
25:	-12 17	-18 57.0
26:	-12 31	-18 42.0
27:	-12 43	-18 26.7
28:	-12 55	-18 11.0
29:	-13 06	-17 55.0
30:	-13 16	-17 38.7
31:	-13 26	-17 22.1

FEB 1998

DA-TUM	E.T. m s	DEC. o ' "
01:	-13 34	-17 05.2
02:	-13 42	-16 47.9
03:	-13 49	-16 30.4
04:	-13 55	-16 12.6
05:	-14 00	-15 54.5
06:	-14 04	-15 36.1
07:	-14 08	-15 17.5
08:	-14 11	-14 58.6
09:	-14 13	-14 39.5
10:	-14 14	-14 20.1
11:	-14 14	-14 00.5
12:	-14 14	-13 40.6
13:	-14 13	-13 20.6
14:	-14 11	-13 00.3
15:	-14 08	-12 39.8
16:	-14 05	-12 19.0
17:	-14 01	-11 58.1
18:	-13 56	-11 37.0
19:	-13 51	-11 15.8
20:	-13 45	-10 54.3
21:	-13 38	-10 32.7
22:	-13 31	-10 10.9
23:	-13 23	-09 48.9
24:	-13 14	-09 26.8
25:	-13 05	-09 04.5
26:	-12 56	-08 42.1
27:	-12 45	-08 19.6
28:	-12 35	-07 57.0

MRT 1998

DA-TUM	E.T. m s	DEC. o ' "
01:	-12 23	-07 34.2
02:	-12 12	-07 11.4
03:	-11 59	-06 48.4
04:	-11 47	-06 25.4
05:	-11 33	-06 02.2
06:	-11 20	-05 39.0
07:	-11 05	-05 15.7
08:	-10 51	-04 52.3
09:	-10 36	-04 28.9
10:	-10 21	-04 05.4
11:	-10 05	-03 41.9
12:	-09 49	-03 18.3
13:	-09 33	-02 54.7
14:	-09 16	-02 31.0
15:	-08 59	-02 07.4
16:	-08 42	-01 43.7
17:	-08 25	-01 20.0
18:	-08 08	-00 56.2
19:	-07 50	-00 32.5
20:	-07 33	-00 08.8
21:	-07 15	+00 14.9
22:	-06 57	+00 38.6
23:	-06 39	+01 02.3
24:	-06 21	+01 25.9
25:	-06 03	+01 49.5
26:	-05 45	+02 13.1
27:	-05 27	+02 36.6
28:	-05 09	+03 00.1
29:	-04 51	+03 23.5
30:	-04 33	+03 46.8
31:	-04 15	+04 10.1

APR 1998

DA-TUM	E.T. m s	DEC. o ' "
01:	-03 57	+04 33.3
02:	-03 39	+04 56.4
03:	-03 21	+05 19.5
04:	-03 04	+05 42.4
05:	-02 47	+06 05.2
06:	-02 29	+06 27.9
07:	-02 12	+06 50.5
08:	-01 55	+07 13.0
09:	-01 39	+07 35.4
10:	-01 23	+07 57.6
11:	-01 07	+08 19.7
12:	-00 51	+08 41.7
13:	-00 35	+09 03.5
14:	-00 20	+09 25.2
15:	-00 05	+09 46.7
16:	+00 09	+10 08.0
17:	+00 23	+10 29.2
18:	+00 37	+10 50.2
19:	+00 50	+11 11.1
20:	+01 03	+11 31.7
21:	+01 15	+11 52.2
22:	+01 27	+12 12.5
23:	+01 39	+12 32.5
24:	+01 50	+12 52.4
25:	+02 00	+13 12.1
26:	+02 10	+13 31.5
27:	+02 20	+13 50.7
28:	+02 29	+14 09.7
29:	+02 37	+14 28.5
30:	+02 45	+14 47.0

MEI 1998

DA-TUM	E.T. m s	DEC. o ' "
01:	+02 53	+15 05.3
02:	+02 60	+15 23.3
03:	+03 06	+15 41.0
04:	+03 12	+15 58.5
05:	+03 17	+16 15.8
06:	+03 22	+16 32.7
07:	+03 26	+16 49.4
08:	+03 30	+17 05.8
09:	+03 33	+17 21.9
10:	+03 36	+17 37.8
11:	+03 38	+17 53.3
12:	+03 39	+18 08.5
13:	+03 40	+18 23.5
14:	+03 41	+18 38.1
15:	+03 40	+18 52.4
16:	+03 40	+19 06.4
17:	+03 38	+19 20.1
18:	+03 36	+19 33.4
19:	+03 34	+19 46.4
20:	+03 30	+19 59.1
21:	+03 27	+20 11.4
22:	+03 22	+20 23.4
23:	+03 18	+20 35.0
24:	+03 12	+20 46.3
25:	+03 07	+20 57.2
26:	+03 00	+21 07.8
27:	+02 53	+21 18.0
28:	+02 46	+21 27.8
29:	+02 38	+21 37.3
30:	+02 30	+21 46.4
31:	+02 22	+21 55.1

JUN 1998

DA-TUM	E.T. m s	DEC. o ' "
01:	+02 13	+22 03.4
02:	+02 03	+22 11.4
03:	+01 54	+22 18.9
04:	+01 44	+22 26.1
05:	+01 33	+22 32.8
06:	+01 23	+22 39.2
07:	+01 12	+22 45.2
08:	+01 01	+22 50.8
09:	+00 49	+22 55.9
10:	+00 37	+23 00.7
11:	+00 25	+23 05.1
12:	+00 13	+23 09.0
13:	+00 01	+23 12.6
14:	-00 12	+23 15.7
15:	-00 24	+23 18.5
16:	-00 37	+23 20.8
17:	-00 50	+23 22.7
18:	-01 03	+23 24.2
19:	-01 16	+23 25.3
20:	-01 29	+23 26.0
21:	-01 43	+23 26.2
22:	-01 56	+23 26.1
23:	-02 09	+23 25.5
24:	-02 22	+23 24.5
25:	-02 35	+23 23.1
26:	-02 47	+23 21.3
27:	-03 00	+23 19.1
28:	-03 12	+23 16.5
29:	-03 25	+23 13.4
30:	-03 37	+23 10.0

TIJDVEREFFENING(E.T.) EN DECLINATIE(DEC.) OM 12h00m M.E.T.

JUL 1998

DA-TUM	E.T. m s	DEC. o '
01:	-03 48	+23 06.2
02:	-03 60	+23 01.9
03:	-04 11	+22 57.3
04:	-04 22	+22 52.2
05:	-04 32	+22 46.8
06:	-04 43	+22 40.9
07:	-04 52	+22 34.7
08:	-05 02	+22 28.0
09:	-05 11	+22 21.0
10:	-05 19	+22 13.6
11:	-05 27	+22 05.8
12:	-05 35	+21 57.7
13:	-05 42	+21 49.1
14:	-05 49	+21 40.2
15:	-05 56	+21 30.9
16:	-06 01	+21 21.3
17:	-06 07	+21 11.3
18:	-06 12	+21 00.9
19:	-06 16	+20 50.2
20:	-06 20	+20 39.1
21:	-06 23	+20 27.7
22:	-06 26	+20 15.9
23:	-06 28	+20 03.8
24:	-06 29	+19 51.3
25:	-06 30	+19 38.6
26:	-06 31	+19 25.5
27:	-06 31	+19 12.0
28:	-06 30	+18 58.3
29:	-06 28	+18 44.2
30:	-06 26	+18 29.9
31:	-06 23	+18 15.2

AUG 1998

DA-TUM	E.T. m s	DEC. o '
01:	-06 20	+18 00.3
02:	-06 16	+17 45.0
03:	-06 11	+17 29.5
04:	-06 06	+17 13.6
05:	-06 00	+16 57.5
06:	-05 54	+16 41.2
07:	-05 47	+16 24.5
08:	-05 39	+16 07.6
09:	-05 31	+15 50.4
10:	-05 22	+15 33.0
11:	-05 13	+15 15.4
12:	-05 03	+14 57.4
13:	-04 53	+14 39.3
14:	-04 42	+14 20.9
15:	-04 30	+14 02.3
16:	-04 18	+13 43.4
17:	-04 06	+13 24.4
18:	-03 53	+13 05.1
19:	-03 39	+12 45.6
20:	-03 25	+12 25.9
21:	-03 11	+12 06.0
22:	-02 56	+11 46.0
23:	-02 40	+11 25.7
24:	-02 25	+11 05.3
25:	-02 08	+10 44.6
26:	-01 52	+10 23.9
27:	-01 35	+10 02.9
28:	-01 17	+09 41.8
29:	-00 59	+09 20.5
30:	-00 41	+08 59.1
31:	-00 23	+08 37.6

SEP 1998

DA-TUM	E.T. m s	DEC. o '
01:	-00 04	+08 15.9
02:	+00 15	+07 54.1
03:	+00 35	+07 32.1
04:	+00 55	+07 10.1
05:	+01 15	+06 47.9
06:	+01 35	+06 25.6
07:	+01 55	+06 03.2
08:	+02 16	+05 40.7
09:	+02 37	+05 18.1
10:	+02 58	+04 55.4
11:	+03 19	+04 32.7
12:	+03 40	+04 09.8
13:	+04 01	+03 46.9
14:	+04 22	+03 23.9
15:	+04 44	+03 00.8
16:	+05 05	+02 37.7
17:	+05 26	+02 14.5
18:	+05 48	+01 51.3
19:	+06 09	+01 28.1
20:	+06 30	+01 04.8
21:	+06 51	+00 41.5
22:	+07 13	+00 18.1
23:	+07 34	-00 05.2
24:	+07 54	-00 28.6
25:	+08 15	-00 52.0
26:	+08 36	-01 15.3
27:	+08 56	-01 38.7
28:	+09 17	-02 02.1
29:	+09 37	-02 25.4
30:	+09 56	-02 48.7

OKT 1998

DA-TUM	E.T. m s	DEC. o '
01:	+10 16	-03 12.0
02:	+10 35	-03 35.2
03:	+10 54	-03 58.4
04:	+11 13	-04 21.6
05:	+11 31	-04 44.7
06:	+11 49	-05 07.7
07:	+12 07	-05 30.7
08:	+12 24	-05 53.6
09:	+12 41	-06 16.5
10:	+12 57	-06 39.2
11:	+13 13	-07 01.9
12:	+13 28	-07 24.5
13:	+13 43	-07 46.9
14:	+13 57	-08 09.3
15:	+14 10	-08 31.6
16:	+14 24	-08 53.7
17:	+14 36	-09 15.7
18:	+14 48	-09 37.6
19:	+14 59	-09 59.3
20:	+15 10	-10 20.9
21:	+15 20	-10 42.4
22:	+15 29	-11 03.7
23:	+15 38	-11 24.8
24:	+15 46	-11 45.7
25:	+15 53	-12 06.5
26:	+15 60	-12 27.1
27:	+16 05	-12 47.4
28:	+16 11	-13 07.6
29:	+16 15	-13 27.6
30:	+16 19	-13 47.4
31:	+16 22	-14 06.9

NOV 1998

DA-TUM	E.T. m s	DEC. o '
01:	+16 24	-14 26.2
02:	+16 25	-14 45.3
03:	+16 26	-15 04.2
04:	+16 25	-15 22.8
05:	+16 24	-15 41.1
06:	+16 22	-15 59.2
07:	+16 20	-16 17.0
08:	+16 16	-16 34.6
09:	+16 11	-16 51.9
10:	+16 06	-17 08.8
11:	+15 60	-17 25.5
12:	+15 53	-17 41.9
13:	+15 45	-17 58.0
14:	+15 36	-18 13.8
15:	+15 26	-18 29.3
16:	+15 16	-18 44.4
17:	+15 04	-18 59.2
18:	+14 52	-19 13.7
19:	+14 39	-19 27.8
20:	+14 25	-19 41.6
21:	+14 11	-19 55.0
22:	+13 55	-20 08.1
23:	+13 39	-20 20.8
24:	+13 22	-20 33.1
25:	+13 04	-20 45.0
26:	+12 46	-20 56.5
27:	+12 26	-21 07.7
28:	+12 06	-21 18.4
29:	+11 46	-21 28.8
30:	+11 24	-21 38.7

DEC 1998

DA-TUM	E.T. m s	DEC. o '
01:	+11 03	-21 48.2
02:	+10 40	-21 57.3
03:	+10 17	-22 06.0
04:	+09 53	-22 14.3
05:	+09 29	-22 22.1
06:	+09 04	-22 29.5
07:	+08 38	-22 36.4
08:	+08 12	-22 43.0
09:	+07 46	-22 49.0
10:	+07 19	-22 54.7
11:	+06 52	-22 59.8
12:	+06 24	-23 04.5
13:	+05 56	-23 08.8
14:	+05 27	-23 12.6
15:	+04 58	-23 15.9
16:	+04 29	-23 18.8
17:	+04 00	-23 21.2
18:	+03 31	-23 23.1
19:	+03 01	-23 24.6
20:	+02 31	-23 25.6
21:	+02 01	-23 26.1
22:	+01 31	-23 26.2
23:	+01 01	-23 25.8
24:	+00 32	-23 24.9
25:	+00 02	-23 23.5
26:	-00 28	-23 21.7
27:	-00 58	-23 19.4
28:	-01 27	-23 16.7
29:	-01 56	-23 13.4
30:	-02 25	-23 09.7
31:	-02 54	-23 05.6