



De Zonnewijzerkring

voor belangstellenden in de gnomonica

BULLETIN 99.1

I N H O U D

nr. 68, januari 1999

- | | |
|---|-------------------------|
| 01 Verslag 4 ^e Iustrum-bijeenkomst op 10 oktober 1998. | J. van Dort |
| 03 Mutaties ledenlijst, agenda jaarverg. en kroniek 1998. | Secretariaat |
| 04 Verslag van de penningmeester. | Penningmeester |
| 04 Data bijeenkomsten 1999 en Astronomische data 1999. | Secretariaat |
| 05 20 jaar De Zonnewijzerkring: Groningen. Visie van | E.L.H. Roebroeck |
| 06 Nogmaals: Staat de zon op de verkeerde plaats? | R.J. Vinck |
| 08 Nogmaals: Willem Blaeu graveert zonnewijzer. | A.v.d.Beld, E.Roebroeck |
| 10 Omhoog brengen Noord-Zuidlijn. | E.L.H. Roebroeck |
| 13 Oude zonnewijzer uit Turkije. | F.J. de Vries |
| 17 Zonnewijzers op basis van Ptolemeïsche coördinaten. | F.J. de Vries |
| 23 Uurplaatje voor Italiaanse en Babylonische tijd. | F.J. de Vries |
| 24 Replica van antieke zonnewijzer. | F.J. de Vries |
| 26 Analemmatische zonnewijzers met vaste gnomon: reacties. | J.A. Sassenburg |
| 29 Een merkwaardige zonnewijzer. Olossing puzzle. | J.A. Sassenburg |
| 34 Verticale zonnewijzer met regelmatig patroon, | W. Geerts |
| 36 Analytische vergelijking van datumlijnen. | W. ten Heuvel |
| 38 Zonnewijzers in Nederland. | W. Coenen |
| 39 Literatuur 1315 t/m 1322. | D. Verschuuren |
| Diverse berichtjes op blz. 4, 11, 12, 16, 25 en 31. | |
| Bijlage : Engelse summaries van artikels in bulletin 98.3. | R. Hooijenga |
| Bijlage : Tabel zonsdeclinatie en tijdsvereffening 1999. | 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
Noorderkroon 47
9301 JP 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 4e LUSTRUM-BIJEENKOMST OP 10 OKTOBER 1998

Jaap van Dort

Op deze dag werd in de DELTA in Den Dolder het 20 jarig bestaan van de Zonnewijzerkring gevierd. Na ontvangst met koffie en gebak werd de herdenking ingeleid door Wiel Coenen, de voorzitter, met een welkom aan de ruim 60 aanwezigen; leden, partners en genodigden. Een speciaal welkom voor Mw. Hagen en haar zoon Theo en voor de gastspreker van deze dag prof. dr. H. Baudet.

De jubileumviering is op 11 maart van dit jaar van start gegaan met een fotowedstrijd en wordt afgesloten met de bijeenkomst van vandaag, die samenvalt met het einde van de week van de wetenschap.

De kring telt ruim 160 leden. Als de groei van de laatste tijd doorzet zullen we met de jaarlijkse excursie niet meer in één bus kunnen.

Wiel licht het programma van deze dag toe en wenst de aanwezigen een aangename en onderhoudende middag.

Vervolgens wordt het woord gegeven aan prof. Baudet.

Prof. dr. Baudet is economisch historicus en promoveerde 50 jaar geleden in Leiden op een proefschrift over Augustinus. Dit jaar, aan de vooravond van zijn 80ste verjaardag, hield hij een afscheidsrede in Delft over "De maat van alle dingen".

Deze middag houdt prof. Baudet een interessante voordracht over "De aspecten van de tijd" en weet het gehoor te boeien met o.a. de beschouwingen van Aurelius Augustinus zoals opgeschreven in zijn Confessiones en over de opmerkingen van Pascal.

Wiel dankt prof. Baudet voor de interessante voordracht en de manier waarop deze gebracht is. Daarna wordt er een drankje geschonken.

Na deze pauze licht Fer de Vries het verloop van de fotowedstrijd toe. Na verspreiding van de kleurige brochure werden totaal 62 foto's ontvangen + 1 na sluitingsdatum. Er is één foto buiten mededinging ingezonden.

De jury bestond uit: Lucien van de Eerden, beeldhouwer, Helmut Gassen, fotograaf en Hans Zoete, fotograaf.

De jurering heeft plaatsgevonden op 23 september. Gezien de moeilijkheid van het onderwerp werd het aantal deelnemers en het niveau positief bevonden.

Via puntenwaardering waarin thema (zon, tijd en schaduw), creativiteit en technisch niveau werden beoordeeld zijn de prijswinnaars bepaald.

Er zijn 3 prijzen toegekend en 3 eervolle vermeldingen. De foto van de eerste prijs stak duidelijk boven de anderen uit.

-1^e prijs K. Leerlooijer, Zaltbommel, geen lid. 4 Foto's zon en schaduw, verandering in de tijd.

-2^e e prijs K. de Langhe, Holsbeek België, geen lid. Publiek op tribune in de zon.

-3^e prijs Mw. Bea Verheul, Ruurlo, niet aanwezig, lid. Rij houten palen, afstand palen blijkt alleen uit de schaduw.

De prijzen, een Konica camera voor alle 3 winnaars, worden door Fer aan de 1e en de 2^e prijswinnaar uitgereikt. *(de 3^e prijswinnaar heeft de camera later per post toegestuurd gekregen)*

De fotowedstrijd commissie bestond uit Fer de Vries, Hans Sassenburg, Wiel Coenen en Coen La Grouw.

De sponsors waren: Konica Nederland, Unigarant Verzekeringen en de Stichting Wetenschap en Techniek Nederland.

Wiel Coenen memoreert de vele artikelen die Marinus Hagen in het bulletin heeft gepubliceerd. Een aantal van deze artikelen zijn nu gebundeld en als een fraai boek uitgegeven. E.e.a. werd verzorgd door Fer de Vries, Thibaud Taudin Chabot en Hans de Rijk. Bestuur en leden brengen hiermee hulde aan Marinus. Door deze publicatie zullen de artikelen beter toegankelijk zijn en zal zijn gedachtenis goed bewaard blijven.

Het eerste exemplaar met voorwoord wordt door de voorzitter overhandigd aan mevrouw Hagen en gaat vergezeld van een bloemetje.

Mevrouw Hagen bedankt iedereen heel hartelijk voor dit mooie boek.

Daarna krijgt Hans Sassenburg het woord en met humor vertelt hij hoe hij, evenals vele leden, gefascineerd is door de activiteiten van De Zonnewijzerkring en hij maakt de partners van de leden duidelijk dat hun afwezigheid thuis, zowel letterlijk als figuurlijk, een serieuze zaak is.

Als verrassing is er een stuiver-zonnewijzer, ontworpen door Hans de Rijk. Het proefmodel is gemaakt door Jan Kragten en Fer de Vries heeft het bij Fer Wilbrink, één van onze nieuwe leden, in productie gegeven.

Jan Kragten licht de werking van de zonnewijzer toe. De uurlijnen zijn voor ware plaatselijke zonnentijd. Alleen de cijfers voor de uurlijnen van 8 en 9 uur zijn aangegeven, samen het jubileumjaar '98 vormend. In het stijltje zit een ronde opening met de letters ZW, samen De Zonnewijzerkring verbeeldend.

Voor iedereen is er een exemplaar van het boek en van de zonnewijzer beschikbaar.

Daarna dankt de voorzitter allen die hebben meegewerkt aan het tot stand komen van de jubileumviering en besluit met iedereen wel thuis en tot ziens te wensen.

Jan Kragten laat nog een foto zien die hij heeft gemaakt ter herinnering aan zijn kleindochter die enige maanden geleden is verongelukt. Het is een fotocollage met o.a. een foto van een zonnewijzer die Jan kort tevoren speciaal voor zijn kleindochter had gemaakt.

Hierna worden de foto's van de wedstrijd, opgesteld in het achterste gedeelte van de zaal, bekeken en wordt er nog gezellig nagepraat onder het genot van een drankje en een hapje.

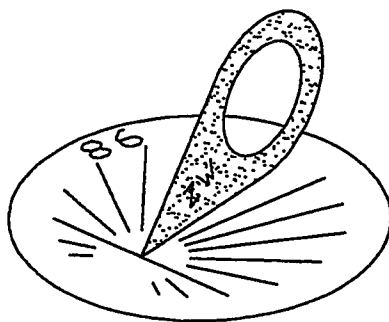
Van de redactie:

Het was de bedoeling om in dit bulletin een samenvatting van de lezing van prof. Dr. Baudet op te nemen.

Helaas is kort na 10 oktober prof. Baudet ernstig ziek geworden en hij is daardoor niet in staat geweest om deze samenvatting te verzorgen.

Op de volgende bladzijden is 1 foto te zien uit de serie die de 1^e prijswinnaar heeft ingezonden.

Hieronder is een afbeelding geplaatst van het door Fer Wilbrink vervaardigde jubileum-zonnewijzertje.





Mutaties ledenlijst. (tot 1-12-1998)

Opgezegd

J. Domburg, Eindhoven

H. van Bavel, Heeswijk Dinther

Nieuw lid:

A. van der Heide,	Dorpsstraat 47 A,	1749 AA Warmenhuizen,	0224-564176
W.A.E. Verder,	Van Eijckgracht 93,	5643 TE Eindhoven,	040-2126901
T. Le Grand,	Kortenaerstraat 56,	5703 CC Helmond,	0492-523843
H. Schmidt,	Jettebosstraat 41,	4285 XH Woudrichem,	0183-302991
A. Limpens,	Einder Coolhoff 108,	6155 JB Puth,	046-4433461

Wijziging:

H. Hansson,	Garvelinkkampweg 14,	7261 CH Ruurlo,	0573-454159
G.F. van Eijk,	Rosmolenstraat 11 A,	7241 VP Lochem	
H. Sassenburg, nieuw tel. nr. 040-2953129			

Agenda jaarvergadering 1999

- 1 Opening
- 2 Mededelingen en ingekomen stukken
- 3 Jaarverslag secretaris
- 4 Jaarverslag penningmeester
- 5 Verslag kascommissie
- 6 Verkiezing kascommissie
- 7 Verkiezing bestuurslid. Aftredend is Martin Hugenholtz.
Het bestuur stelt als kandidaat voor Hans Sassenburg.
- 8 Rondvraag
- 9 Sluiting

Kroniek 1998.

De belangrijkste gebeurtenis in 1998 was uiteraard de viering van ons 4^e lustrum met enerzijds de fotowedstrijd met als titel "Zon, tijd en schaduw" en anderzijds de feestelijke bijeenkomst op 10 oktober. De prijzen voor de beste foto's werden op deze bijeenkomst uitgereikt en de inzending van de winnaar van

de eerste prijs is in dit bulletin opgenomen.

Professor Baudet hield een boeiende lezing over het onderwerp "Tijd". Van deze lezing hadden wij graag een samenvatting opgenomen in ons bulletin, maar door ernstige ziekte van de heer Baudet is het daar niet van gekomen.

Een hoogtepunt was de heruitgave van een aantal belangrijke artikelen van Marinus Hagen in het boek "Zon & Tijd". Het eerste exemplaar daarvan werd op de jubileum bijeenkomst overhandigd aan Mevrouw Stien Hagen.

En tenslotte was er nog het jubileum zonnewijzertje voor de leden. De uiteindelijke fabricage daarvan is verzorgd door ons lid Fer Wilbrink.

De symboliek in dat zonnewijzertje is in het verslag van Jaap van Dort nog eens aangegeven.

Andere gebeurtenissen in 1998 waren :

- deelname aan de tuinbeurs Fleurig '98 te Ede, samen met de Vereniging voor Publiekssterrenwachten. Diverse leden hebben hier aan meegewerkt.
- verzorging van een tentoonstelling met zonnewijzers in Heusden, bij Asten, door Dees Verschuuren en Fer de Vries.

In 1998 zijn weer 3 bijeenkomsten gehouden te Utrecht en bezochten we in de zomer het Zonnewijzerpark te Genk, België, waar tevens een klein symposium werd gehouden.

3 bulletins met veel nieuws over zonnewijzers zijn er verschenen.

Het aantal betalende leden per 1 december bedraagt 164.

Over de mutaties in het zonnewijzerbestand leze men de verslaglegging in de vaste rubriek Zonnewijzers in Nederland van Wiel Coenen.

Verslag penningmeester.

Het verslag van de penningmeester en de begroting voor 1999 liggen vóór de jaarvergadering in de vergaderzaal ter inzage.

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

Data bijeenkomsten en excursie 1999.

Voor 1999 zijn de volgende data vastgesteld :

zaterdag 16 januari	1999 : bijeenkomst
zaterdag 20 maart	1999 : bijeenkomst en jaarvergadering
zaterdag 19 juni	1999 : excursie
zaterdag 18 september	1999 : 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

Astronomische data 1999.

Begin van de lente :	21-03-1999	01:45:56 UT	02:45:56 MET
Begin van de zomer :	21-06-1999	19:49:10 UT	21:49:10 MEZT
Begin van de herfst :	23-09-1999	11:31:35 UT	13:31:35 MEZT
Begin van de winter :	22-12-1999	07:44:16 UT	08:44:16 MET

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

Tijdelijke penningmeester.

Martin Hugenholtz heeft te kennen gegeven zijn werk als penningmeester te willen beëindigen.

Het bestuur heeft Hans Sassenburg bereid gevonden vanaf 1 januari 1999 tot de jaarvergadering op 20 maart 1999 als interim penningmeester deze functie waar te nemen.

TWINTIG JAAR Zonnewijzerkring: Groningen

Een zaakkundige Ootmarsummer vindt de zonnewijzer op de Prinsenhofpoort in Groningenstad de mooiste van Europa, het boekje over die wijzer gaat zó ver niet en noemt hem "De „kunstigste" in Nederland" (1984)

In 1980 maakt de landelijke "Zonnewijzerkring" zijn eerste provinciale excursie: Groningen. Voor het eerst in den lande verschijnt hier, en onder het toeziend oog van een "Weer- en sterrenkundige Kring", een VVV-folder over zonnewijzers (1989).

Zonnewijzerkalenders zien het licht in 1989 en 1990 (Gasdistributiebedrijven). De belangstelling voor zonnewijzers, ietwat vergeten en onbegrepen instrumenten, keert weer.

Karakteristiek voor Groningen zijn: de bolzonnewijzer (vb. Leens, tuin Verhildersum), de baluster met laag-bij-de-grondse wijzerplaten (vb. Gemeente Zuidhorn) en de draaibare tuinarmillosfeer of zonswegwijzer (particulier bezit; 2 exx.); zij worden elders niet of haast niet aangetroffen.

Er zijn nog zeven goed onderhouden Kerkzonnewijzers (meestal niet pal Zuid gericht, maar daar voorbij Oostelijk afwijkend), van vijf anderen liggen er archivalia.

Aparte hoepelbollen zijn in Groningen geen uitzondering (vbb. in de stad: A.Z.G., "Parkholm"; in Delfzijl: Politiebureau, van Julsingha Tehuis).

Toch wekt het nog bevreemding dat zonnewijzers *niet* de tijd van ons horloge (horen) aan (te) geven. De vraag: "Hoe weet ik dan of hij 'goed' loopt?" is dus een vanzelfsprekende. Korte tekstjes nabij de wijzers pakken thans dit probleem aan. Vbb.: Haren (Rijkstraatweg 84: op de wijzerplaat), Bierum (Luingaborg: schildje in het gras), Pieterburen (Herv.Kerk: tegen steunbeer), Slochteren (Fraeylemaborg: tegels rond voet), Appingedam (plaquettes op speciaal ervoor gebouwde muur), Groningen ("Olle Grieze": eerste trans West op borstwering), Winschoten ("Olle Witte": tegen pand onder toren), Leens (Verhildersum: op de beugel).

Intussen knaagt het vermoeden dat „nieuwbouw" (vb. Boertange: tuin Commandeurshuis), „reconstructie" (vb. de perkwijzer van het gesloopte Scheltkema-Nijenstein in de Menkemaborgtuin), „renovatie" (vb. de sandwich-ster, Fraeylemaborg) plus de „vondsten" (vbb. Martinikerkhof: zakzonnewijzerertje uit buxus, Harkstede: middeleeuws leitje) „de sloop" niet kunnen bijbenen (vbb.: Hoogezand: verwijdering monumentale parkzonnewijzer uit Oosterpark, Haren: kruiszonnewijzertje zoek in Hortus).

Niet alle nieuwbouw trouwens is smetteloos (vbb. 1972 Ten Boer: „Bloemhof"; 1985 Farmsum: Elektroschmelzwerk; 1991 Aduard: „Onder de Linden").

De oudste zonnewijzer met jaartal wordt bewaard in het Groninger Museum, een correct en fraai bewerkt leitje uit 1580. Het jongst is een „agrarische wijzer" of „rustiek zonnewel" te Noordbroek. Dit wiel is het startpunt voor een didactische, tot zelfwerkzaamheid aansporende zonnewijzerserie (1998). Uniek voor Nederland is ook dat één van de wijzers een naam draagt: "Het Martini-Praedinius-zonnewijzertje" (doop: 13.6.1997).

Alleen Appingedam heeft in ons land, met de bouw van een zonnewijzer met *horizontale* datumlijnen, een wereldprimeur van de moderne gnomonica (1988, Gockingastraat), "...het resultaat van meer dan een halve eeuw denkwerk..." (George Beekman, N.R.C.).

NOGMAALS: STAAT DE ZON OP DE VERKEERDE PLAATS?

Onlangs vroeg een kennis me hoe het komt dat de verlichte kant van de maan niet recht naar de zon wijst.

Ik herinnerde me hierover een artikel in het Bulletin en vond na enig zoeken het betreffende nummer, nl. *Bulletin Nr. 96.2, p.11-13*.

Dit gaf de aanleiding tot het schrijven van dit artikeltje en een reden om het fenomeen nog eens op een andere manier te verklaren.

In de tekening worden de middelpunten van aarde, zon en maan in het vlak van de ecliptica verondersteld voor de eenvoud van de verklaring.

De verlichte halve bol van de maan projecteert zich, vanuit de aarde gezien en in deze specifieke configuratie, als een sikkel, maansikkel genoemd.

Uit de tekening blijkt duidelijk dat de sikkel niet naar dezelfde richting kijkt als de richting van de zonnestralen.

De hoek MAZ, of maan's elongatie, is de hoeksafstand tussen zon en maan van uit het middelpunt der aarde.

Deze hoek MAZ bepaalt het verlicht gedeelte van de maan vanuit de aarde gezien, of met andere woorden de fase of schijngestalte van de maan.

De hoek van deze bolstrook is namelijk gelijk aan de hoek MAZ. Dit volgt uit het feit dat hoek TMV gelijk is aan hoek MAZ, vermits deze hoeken hun zijden loodrecht op elkaar hebben.

Het verschil tussen de richting van de zonnestralen en de loodlijn op het terminatorvlak is eveneens een functie van de hoek MAZ en in dit geval gelijk aan 90° -MAZ.

Het grootste verschil (bijna 90°) krijgt men juist voor-en-na nieuwe of volle maan, als de hoek MAZ gelijk is aan 0° of 180° .

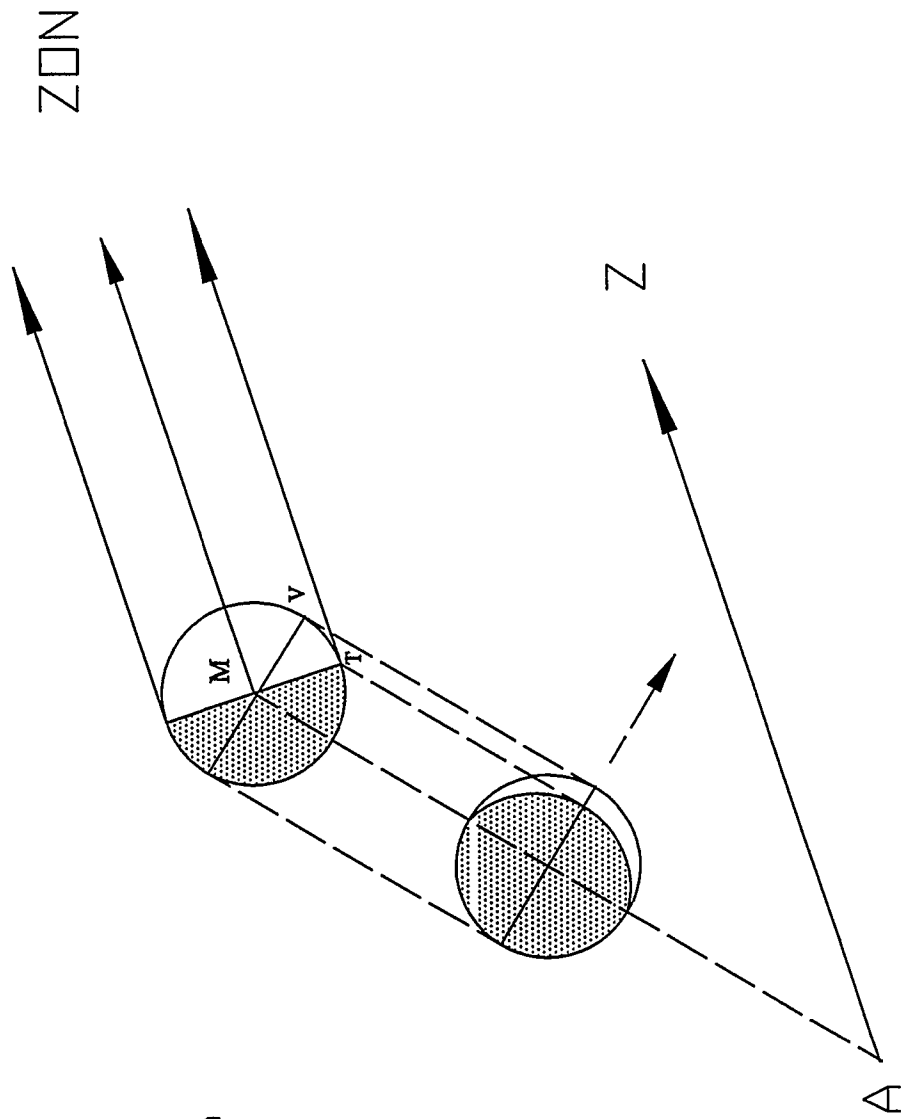
Er is geen verschil in richtingen bij eerste en laatste kwartier. Dit kan U ook inzien met de tekening te hermaken met de hoek MAZ = 90° .

Het is duidelijk dat nog andere factoren, zoals refractie – parallax – lichtstraal afbuiging enz., ook, zij het dan een kleinere, rol spelen in dit verschijnsel.

Nochtans geeft mijn inziens deze schets een duidelijk inzicht over het ontstaan van de hoek tussen de respectievelijke richtingen in kwestie.

R J. Vinck, Zonnewijzerkring Vlaanderen.
Kon. Astridstr. 9
B-9250 Waasmunster
België

De Terminator op de Maan



M: Middelpunt van de Maan

A: Middelpunt van de Aarde

NOGMAALS: WILLEM BLAEU graveert een zonnewijzer.

A. van den Beld
E. Roebroeck

Op de kaart "Nieuwe en waarachtige Beschrijvinghe der Zeventien Nederlanden" van Willem Blaeu (Amsterdam, 1638) staat in de schaal-cartouche een afbeelding van een verticale zonnewijzer. Dat Willem Blaeu was geïnteresseerd in zonnewijzers blijkt uit zijn adres gedurende de jaren 1606 tot 1637. Dat luidde: Op 't water in den vergulden Sonnewyser.

Het ligt voor de hand te veronderstellen dat de afbeelding bij de kaart niet zo maar een plaatje is, maar dat het hier gaat om een werkelijk bestaande (of bestaand hebbende) zonnewijzer. Een eerste aanzet tot een speurtocht naar deze zonnewijzer verscheen in Bulletin 96.3.20: "Willem Blaeu graveert een zonnewijzer". Daarmee nodigde E. Roebroeck de lezers uit zich eens te buigen over het lijnenpatroon op deze zonnewijzer.

In reactie daarop verscheen in Bulletin 97.2.21-24 een analyse van het lijnenpatroon door A. van den Beld: "Het lijnenpatroon op de zonnewijzer-gravure van Willem Blaeu". Daaruit bleek dat de afbeelding niet een perfecte weergave van een puntzonnewijzer is en verder dat, als de zonnewijzer is ontworpen voor Amsterdam of een andere stad in de Nederlanden, de declinatie ongeveer 40° moet zijn. Dit zou een nuttig gegeven kunnen zijn bij de speurtocht naar de plaats van deze zonnewijzer.

Maar hoe nu verder ?

Om te beginnen zou je denken dat deze zonnewijzer het bedrijfspand van Willem Blaeu sierde. Waar was dat ?

John Goss schrijft in de inleiding tot de Atlas van Blaeu (Lit. 1): " In 1605 verhuisde het gezin naar een adres 'op 't Water', dat nu onderdeel uitmaakt van de westkant van het Damrak. Hier opende Willem Janszoon zijn zaak en richtte hij een drukkerij op met de naam 'In de Vergulde Sonnewijser', ... ". Oosthoek's Encyclopaedie (Lit. 2) vermeldt: "... woonde hij 'in de vergulde Sonnewijser' aan het Damrak bij de Oudebrug". In het huidige Amsterdam is de Oudebrugsteeg een straat haaks op het Damrak. Waarschijnlijk had Willem Blaeu zijn pand dus nabij de kruising van die twee straten.

Hierbij moeten de woorden "op 't Water" nog worden toegelicht. In de 17e eeuw was het Damrak nog niet gedempt. Het was nog echt een rak: een recht stuk van een waterweg. Maar de zinsnede "op 't Water" betekent niet dat Willem Blaeu op een woonboot huisde. De Atlas van Fouquet (Lit. 3) maakt de zaak duidelijk: de straat aan de westzijde van het toen nog niet gedempte Damrak droeg de naam: 't Water.

De lengte-as van het Damrak loopt ongeveer in de richting met azimut 40° t.o.v. het zuiden. Dan was het uitzicht vanuit het pand van Willem Blaeu, gevestigd aan het Damrak, dus ongeveer in de richting -50° t.o.v. het zuiden en niet naar de bovengenoemde declinatie van +40°.

Op verzoek verstrekte het Gemeentearchief van Amsterdam ons nuttige informatie m.b.t. het kaartvervaardigingsproces. De punten die voor de lezers van het Bulletin van belang zijn geven we hieronder weer.

Voor het ontwerpen van de decoraties bij de kaarten werd meestal een aparte tekenaar ingehuurd. Het kan zijn dat Blaeu opdracht heeft gegeven een zonnewijzer naar een bestaand getekend voorbeeld in het ontwerp op te nemen, maar ook kan de ontwerper zelf hebben besloten tot het tekenen van deze zonnewijzer.

Ingeval de tekenaar door Blaeu werd geïnstrueerd, ligt het meer voor de hand dat de zonnewijzer is overgenomen uit een leerboek voor instrumentmakers dan dat het een tekening is van een werkelijk bestaand hebbende zonnewijzer. Verder gaat het hier om een kaart van de XVII Nederlanden. Het is dus helemaal niet zeker dat hier sprake is van een Amsterdamse zonnewijzer.

Om de oorsprong van deze zonnewijzer te achterhalen zouden vele oude instrumentmakersboeken en oude tekeningen van Amsterdam moeten worden bestudeerd. Dat is een tijdrovend en kostbaar karwei - met het risico van de conclusie: 'nergens aangetroffen'.

De bedoeling van dit artikel is de lezer te informeren over de achtergrond van de in de twee vorige artikelen besproken zonnewijzer. Uit het bovenstaande zal duidelijk zijn waarom we geen actie willen ondernemen de oorsprong van de besproken illustratie te achterhalen. Eén ding is zeker: al is de afbeelding van deze zonnewijzer niet perfect, de tekening is zeker niet alleen maar een artistieke impressie. De vier scharen van krommen, te weten de uur-, datum-, azimuth- en hoogtelijnen, zijn namelijk heel goed weergegeven. Deze tekening heeft dus vrijwel zeker een reële basis, óf in een oud boek voor instrumentmakers, óf (eertijds) in een van de steden van de Zeventien Nederlanden.

Ook zou dit artikel er toe kunnen bijdragen dat, in geval een van de lezers ergens een prent of tekst tegenkomt die in verband staat met de illustraties van Willem Blaeu, hij of zij extra alert is. Misschien komen we zo dan toch meer te weten over deze zonnewijzer.

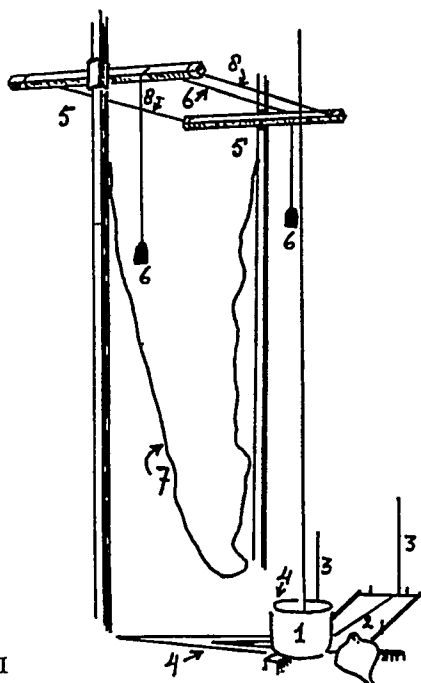
Literatuur.

- 1) Blaeu: De Grote Atlas van de Wereld in de 17e eeuw, met een inleiding door John Goss.
Nederlandse vertaling van de Engelse uitgave.
Zuid Boekproducties, Lisse, 1997.
- 2) Oosthoek's Geïllustreerde Encyclopaedie, Utrecht 1925.
Deel II, pag. 669, Lemma: Blaeu.
- 3) Niet de eigenlijke Atlas is geraadpleegd, maar een miniatuur-uitgave hiervan: Catalogus 115 prenten Amsterdam, P. Fouquet 1760 - 1783.
De eerste prent is een plattegrond van Amsterdam waarop o.a. zijn aangegeven Oude Brug, Damrak en 't Water.

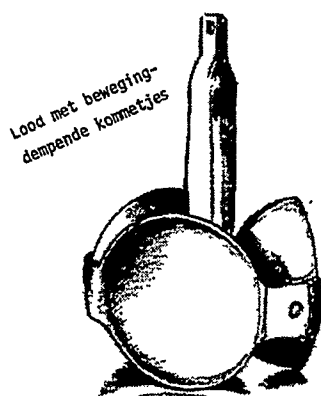
Omhoog brengen Noord-Zuidlijn

Een ontwikkeling veraanschouwelijkt

Figuur I toont het toestel waarmee de bolzonnewijzer van de borg Verhildersum te Leens (Gr.) onlangs is gericht.

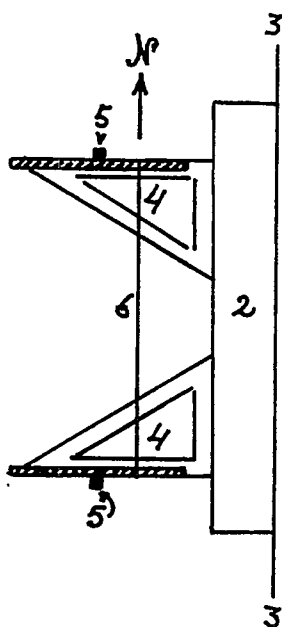


Figuur I



Figuur 2

Koperwerk W. Westra



Figuur 3

Een lood hangt in een oliebad (1). Figuur 2 geeft het lood. Op een horizontale, tussen piketten vastliggende plaat van R.V. staal (2) geeft de loodlijnschaduw de richting Zuid-Noord op het moment dat de zon „zuidt”. Midden in de schaduwstreep zijn dan, met geslepen potloodpunten, twee stipjes te zetten, één zo dicht mogelijk bij het lood, het andere er verder vandaan. Hiermee is de N-Z-lijn vastgelegd.

Over de twee potloodstippen wordt vervolgens, tussen in de grond gestoken naalden ⁽³⁾, een mm-dun elastiek gespannen.

Nu kan de plaat worden verschoven. Aan haar lange zijden heeft ze opstaande randen. Eén ervan wordt behoedzaam tegen het elastiek gemanoeuvreerd. Dan ligt ook de plaat N-Z gericht en wordt zij opnieuw vastgezet.

Met een paar grootschalige rechthoeken ⁽⁴⁾ zijn afstanden haaks over te brengen en kunnen twee kruisen ⁽⁵⁾ op gelijke afstand van de plaat in de grond worden gedrukt in de buurt van de sokkel. De N-Z-richting is nu omhoog te brengen: het touw met de twee gewichten ⁽⁶⁾.

De dwarsligger boven zijn voorzien van meetstrips. Zo is het mogelijk daar, tijdens het gemanoeuvreren (*) met de bol, de N-Z-lijn naar believen te verplaatsen.

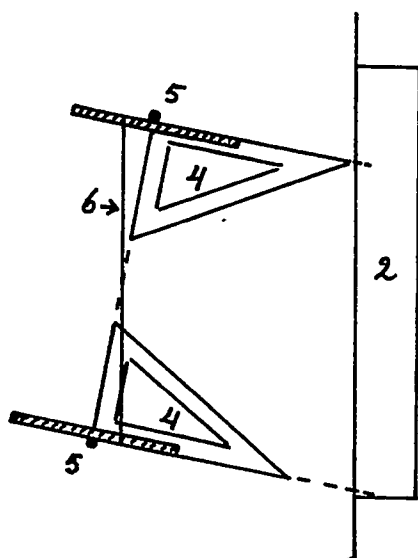
De liggers zijn op dezelfde hoogte te brengen met een doorzichtig slangwaterpas (7) en zij worden parallel aan elkaar gehouden door touwen waarin trekveren zijn verwerkt (8).

Schoorlijnen houden de kruisen in verticale stand.

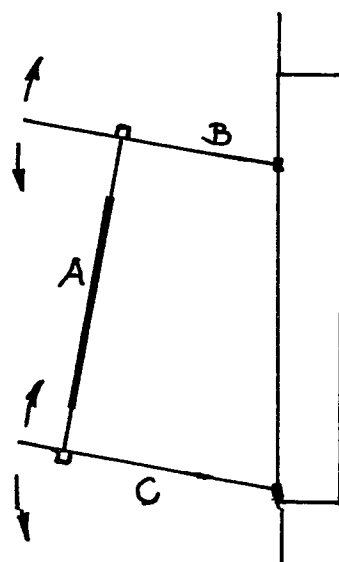
In wezen is dit alles weer een spel! Waarbij men, bij elke handeling, zijn ogen ruimschoots de kost kan geven. Heel aantrekkelijk bovendien omdat de samensteller van de set, mijn plaatsgenoot de heer Wybe Westra, voor alle onderdelen strakpassende etalagematerialen heeft gebruikt (**).

Figuur 3 geeft de situatie gezien van boven, met de lange kruisbalken in zwart en de korte dwarsbalken gestreept.

Op dezelfde manier is ook de hoge horizontale wijzer te Noordbroek gericht (ik bedoel Noordbroek 2, die bovenop een paal staat, samen met de constructie-uitleg volgens Henric Bierum, 1676).



Figuur 4



Figuur 5

Het richtwerk voor deze hoge wijzers had ook anders kunnen uitpakken dan was gehoopt. Een of ander obstakel zou het plaatsen van de kruisen evenwijdig aan de plaat onmogelijk hebben kunnen maken. Meteen zou dan het afstellen van de apparatuur als ook het op- en nameten veel meer tijd hebben gevraagd: Figuur 4.

Allicht zal een twijfelzuchtig pragmaticus niettemin menen dat de procedure volgen figuur 4 preferabel is. Omdat er altijd wel iets - 'n steentje, 'n wortel - in de weg kan zitten waardoor de paalpunten onmerkbaar van richting veranderen.

Hier heeft Studio 56 het volgende op bedacht: Figuur 5. A bestaat uit een buis waarbinnen twee stangen, die eindigen in een „vierkant oog” kunnen voortschuiven; een telescopisch gereedschap. De kruispalen passen in de bedoelde vierkantjes en kunnen dus „in lijn” worden gedraaid. B en C zijn zwenkende meetlatten, te bevestigen op de plaatrand. Hun draaipunt ligt exact boven de rand. Hiermee is de afstand van het midden van de palen tot de plaat makkelijk te meten.

Haren-Gr., 24.II.1998

Eugène L.H. Roebroeck

*) Op hetgeen dit behelst hoop ik nog terug te komen.

**) Studio 56 (W. Westra) en Atelier 30I te Haren-Gr., coördineren hun activiteiten op gnomonisch gebied, zo nodig in overleg met het Kunstencentrum Groningen.

Felicitaties

In 1999 feliciteren wij :

De British Sundial Society (BSS) met hun 10 - jarig bestaan

De North American Sundial Society (NASS) met hun 5 - jarig bestaan.

Annual Meeting BSS, 30 april tot en met 2 of 3 mei 1999, Dunchurch, England.

Tagung Arbeitskreis Sonnenuhren.

Onze Duitse vrienden houden hun Tagung in 1999 in Ilmenau, Thüringen van 13 tot 16 mei. Op zaterdag 16 mei is er weer de traditionele excursie naar zonnewijzers in de omgeving. Nadere gegevens zijn verkrijgbaar bij het secretariaat.

ROBERT ADZEMA. (USA)

Hierbij wil ik even reageren op de literatuurverwijzing in 98.3.37/no 1312.

De afbeelding viel me direct op, omdat ik in het bezit ben van "The great sundial cutout book door Robert Adzema en Mabeln Jones". New York, Hawthorn books, inc. 1978. ISBN 0-8015-3117-9. In dat boek staan 15 afbeeldingen en beschrijvingen van heel bijzondere en interessante zonnwijzer bouwplaten waarvan ik er enkele maakte, onder andere "The double circle" (an east-west vertical meridian dial) zoals afgebeeld in de beschrijving. Een heel leuk en inventief zonnwijzertje, dat het heel goed doet in de vensterbank.

Ik ken Adzema en Jones niet, maar uit het boek heb ik begrepen dat zij vanuit hun vak als beeldhouwers en kunstenaars belangstelling kregen voor zonnwijzers. Hij kwam op het idee als gevolg van zijn interesse in het ontwerpen van in de openlucht (outdoor) te plaatsen kunst. Hij wilde weten en begrijpen hoe een beeldhouwwerk in een plaza of een park zou reageren op het continue veranderende zonlicht van dag tot dag, van seizoen tot seizoen en van plaats tot plaats. Hij maakte op ware grootte een model van de "Tower of the sun", waar later het principe van de "Double Circle" uit voortkwam. Om het model te testen in zijn atelier maakte hij een gat in het dak om zonlicht binnen te krijgen. Dat beviel niet zo, en daarom ontwierp hij een zonn simulator om de werking te demonstreren. Jammer genoeg kwamen zijn opdrachtgevers tot de ontdekking dat ze te weinig geld hadden voor een definitieve uitvoering. Doordat ze bij het ontwerpen van hun kunstwerken gebruik maakten van papieren modellen, en origami kwamen zij op het idee hun zonnwijzers in miniatuur uit te voeren. Zij ervoeren dat kleinschalig soms mooier is dan groot. Hieronder een verkleinde copie van de Double Circle. Voor het plaatje zie Bull.98.3.37.

J.T.H.C. Schepman.

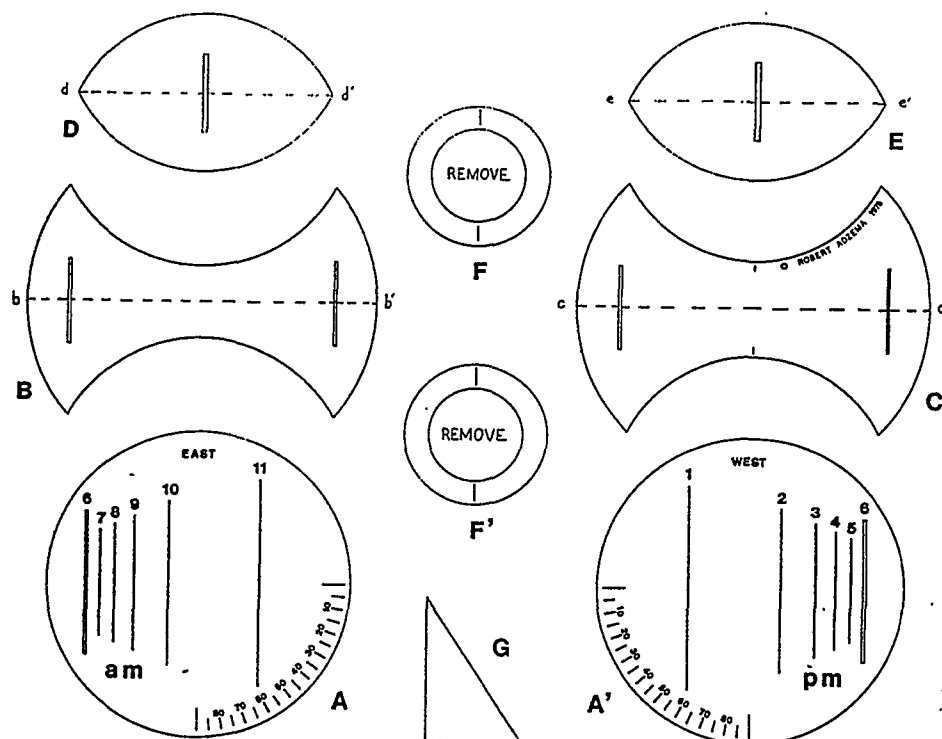


PLATE 11

Oude zonnwijzer uit Turkije.

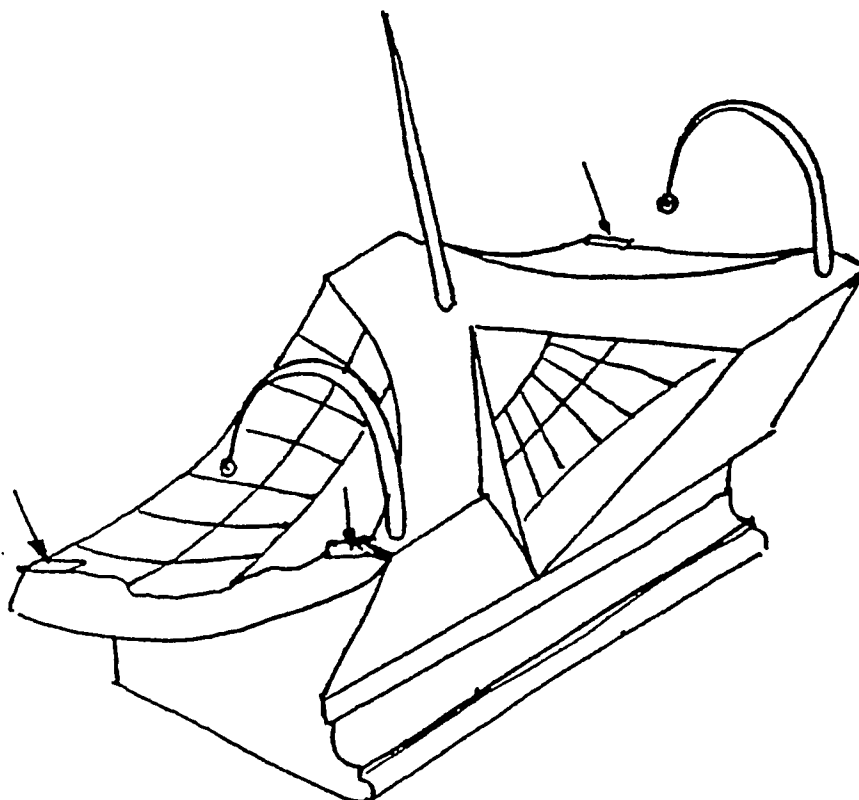
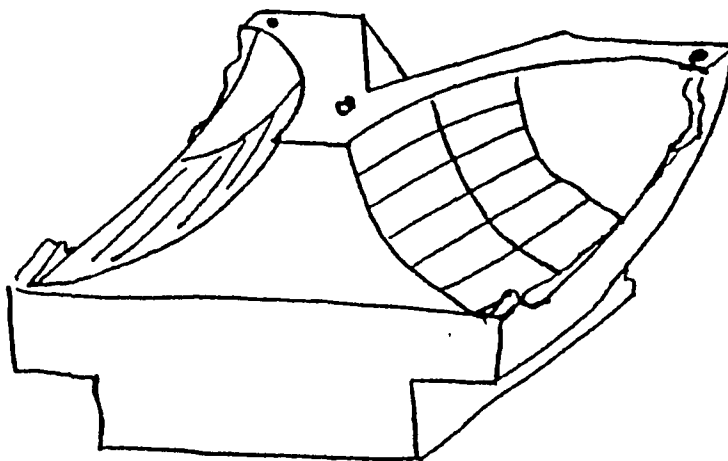
Fer de Vries.

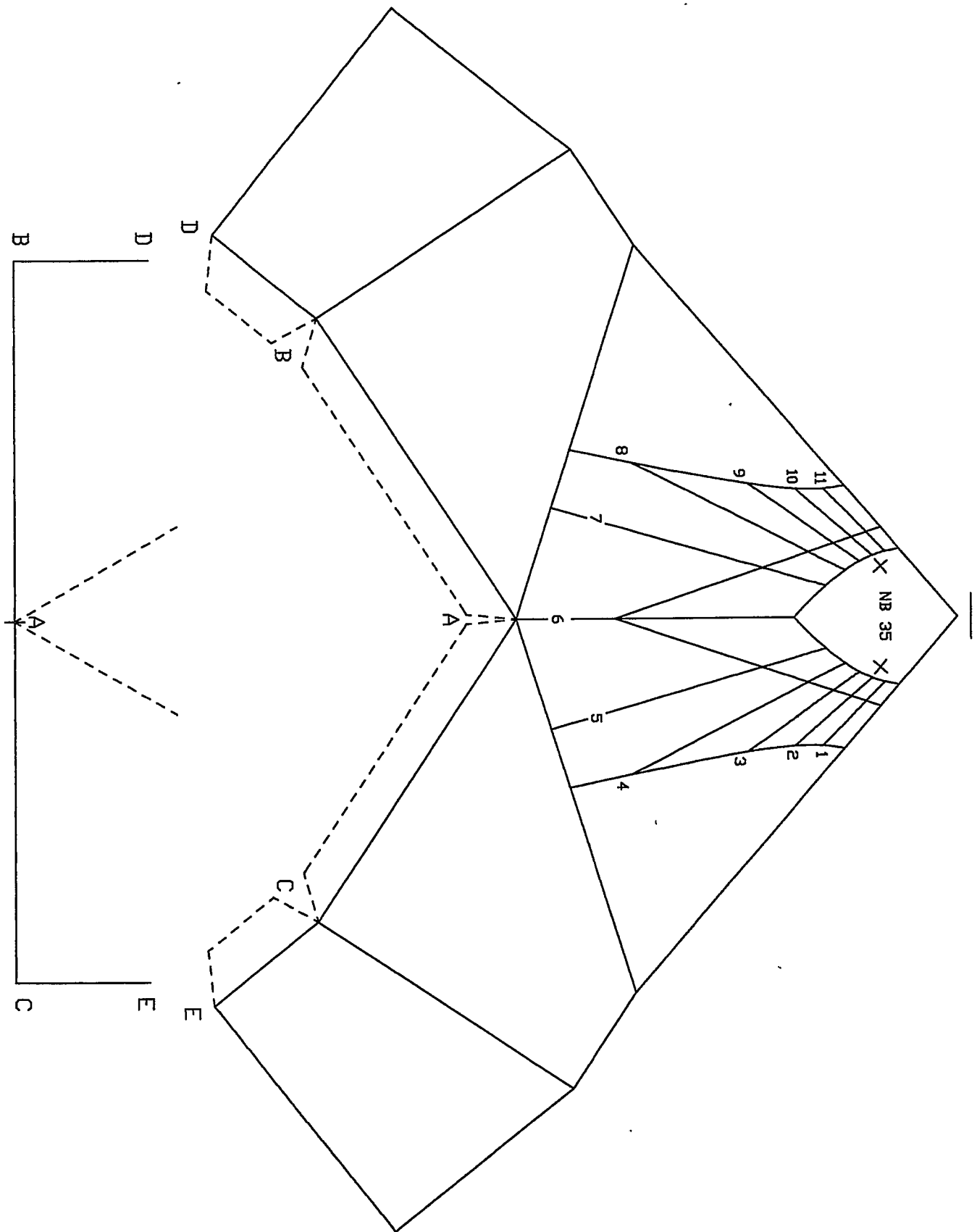
In bulletin 91.3 (september 1991) heeft Chris Doornik melding gemaakt van een zonnwijzer die hij in een museum ontdekte tijdens een reis door Turkije. Zijn schetsen van deze zonnwijzer nemen we hier nog eens over.

Chris schrijft : "Het was oorspronkelijk een Romeinse zonnwijzer uit de 2^e eeuw na Christus"; een zeer oude zonnwijzer dus.

Eigenlijk zijn het 4 zonnwijzers : 2 in delen van holle bollen, één oost gericht en één west gericht, en 2 vlakke zonnwijzers in een wigvormige uitsparing aan de noordzijde.

Een dergelijke combinatie van 4 zonnwijzers zijn wij nog niet eerder tegengekomen.





Waarom komen we nu op dit exemplaar terug?

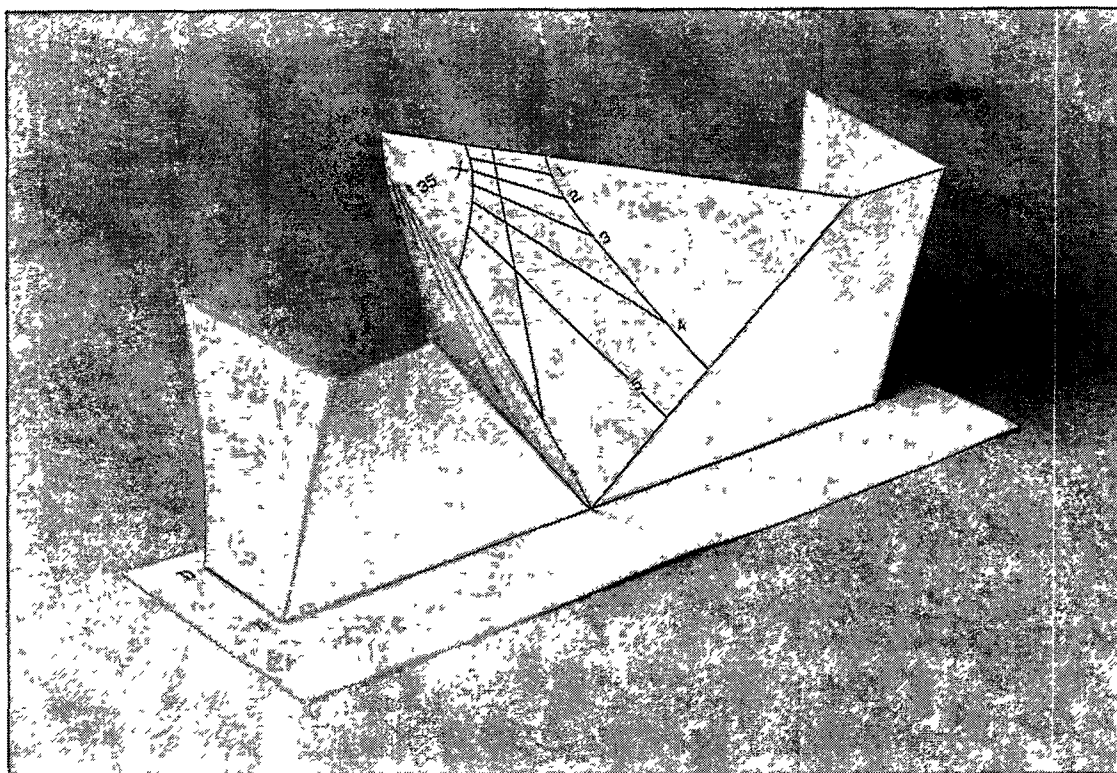
Chris heeft het idee opgevat de zonnewijzer na te maken. Het is de bedoeling dat deze uit een marmer blok wordt gehouwen.

De lijnen in de 2 holle bollen leveren geen moeilijkheden op. Zo'n lijnen patroon is eenvoudig te construeren.

Maar het wordt wat moeilijker met de zonnewijzer aan de noordkant en Chris heeft aan Jan Kragten en mij gevraagd om hem daarmee te helpen. Voor Jan en mij was dit de gelegenheid om nu, na zo'n 7 jaar dus, ook wat dieper in deze zonnewijzer te duiken.

Uit de schets is te zien hoe ongeveer de wigvormige uitholling in de steen is gemaakt, maar de juiste ligging van de twee vlakken alsmede de helling van het noordvlak zijn niet bekend.

We hebben toen maar een gok genomen en gekozen voor 2 zonnewijzervlakken met een inclinatie van 60° en een declinatie van $+120^\circ$ en -120° . En voor het noordvlak is een inclinatie van 108° gekozen (en een declinatie van 180° uiteraard). Nu is er te rekenen en te tekenen en het eerste wat gedaan is, is een uitslag maken van dit deel van de zonnewijzer. Deze uitslag is op de bladzijde hiernaast weergegeven en op de foto hieronder is te zien hoe de vorm in de steen er nu uit komt te zien. Dat lijkt aardig op figuur 2, dus als uitgangspunt goed genoeg.



Voor de 2 zonnewijzervlakken is toen een zonnewijzer berekend en getekend met 3 datumlijnen en met de antieke of ongelijke uurlijnen. Deze patronen zijn in de figuren hiervoor al opgenomen.

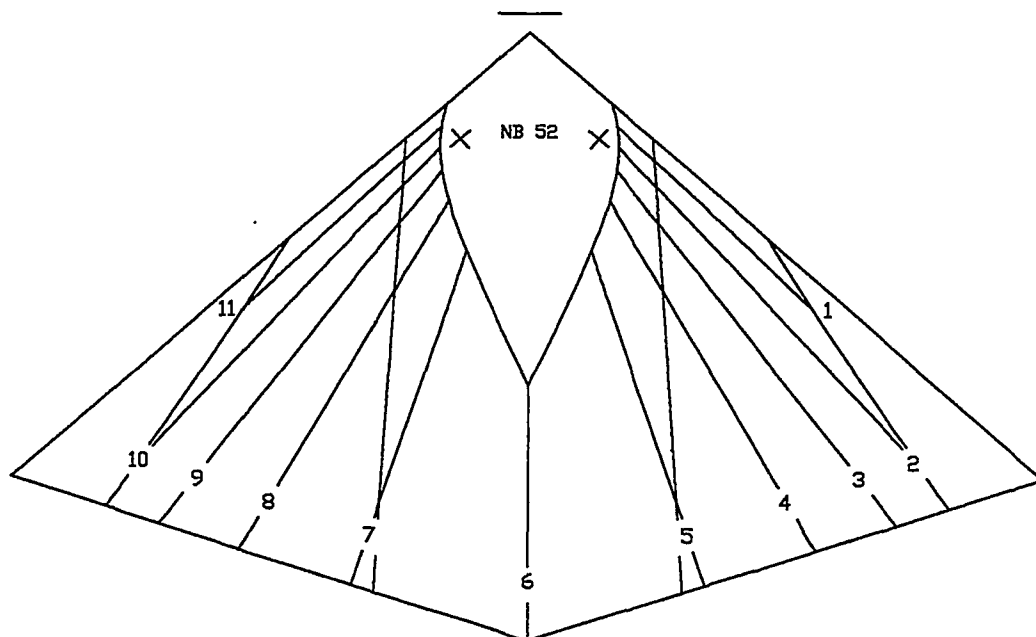
Voor de berekening is gekozen voor een breedtegraad van 35° . Dit is eigenlijk een beetje te laag voor de streek waar de zonnewijzer zich bevindt, maar het verschil is niet erg groot en we hebben het zo maar gelaten.

Uit het totale resultaat is nu te zien dat de equinoctiaal lijn in een andere richting ligt dan in de oorspronkelijke schets van Chris. Hiermee corrigeren we dus de eerder gepubliceerde schets.

Maar ook is te zien dat in deze wigvormige uitsparing wel degelijk een goede zonnewijzer is te maken die gedurende heel wat uren zijn werk kan doen. Alleen in de late herfst en in het eerste deel van de winter valt gedurende een bepaalde periode rond de middag een afleesmogelijkheid weg.

Chris wil echter deze zonnwijzer na bouwen voor 52° . Daarom is ook voor deze breedtegraad berekend hoe het patroon er dan uit komt te zien.

Helaas wordt het nu ongunstiger en gedurende een veel langere periode is deze noord gerichte zonnwijzer niet afleesbaar. Heel erg is dat niet, omdat in de 2 holle bollen de tijd wel te vinden is.



Er is niet nagegaan of door de vlakken anders te kiezen er een verbetering in de bruikbaarheid kan optreden. Het vermoeden is echter dat op onze breedte zo'n noord gerichte uitsparing altijd zijn beperkingen zal houden.

Wij drieën hebben veel plezier beleefd aan al dit voorbereidend gepuzzel en wij raden u aan de uitslag uit te knippen en er een ruimtelijk model van te maken.

En Chris wordt veel succes gewenst bij het eigenlijke werk dat hij moet verrichten. We zijn benieuwd naar het resultaat.

Opm. De uiteindelijke zonnwijzer voor 52° gaat geheel andere vlakken krijgen, nl. met een inclinatie van 45° en een declinatie van 135° en -135° . De aflezing zal daardoor in de herfst en winter beperkter worden, maar e.e.a. past beter in de voorhanden steen.

Computerprogramma's.

Fer de Vries

Diverse leden hebben mijn computerprogramma's Zonwvlak etc. om elke willekeurige vlakke zonnwijzer te berekenen en te tekenen. Deze programma's werken binnen het besturingssysteem DOS.

In deze programma's zijn enkele kleine wijzigingen aangebracht maar de basis is nog steeds hetzelfde.

Voor Windows 95 is er nu ook een Windows interface die het gebruik van deze programma's veel gebruikersvriendelijker maakt. Met name het bewerken van de tekening op het scherm is sterk verbeterd.

Op Internet zijn deze programma's vrij te downloaden via : <http://www.iaehv.nl/users/ferdv/>

Diegenen die geen Internetaansluiting hebben maar wel deze (verbeterde) programma's willen ontvangen kunnen mij een aan hen zelf geadresseerde en gefrankeerde enveloppe met diskette (1.44 MB) toesturen en dan zend ik de programma's daarop retour.

Mijn adres : Van Gorkumlaan 39, 5641 WN Eindhoven.

Zonnewijzers op basis van Ptolemeïsche Coördinaten.

Fer de Vries

Wij zijn in de hemelmechanica gewend gebruik te maken van coördinatenstelsels als azimut en hoogte, zonsdeclinatie en uurhoek enz. en we rekenen er mee dat het een lieve lust is. We stoppen wat waarden in formules en we krijgen op betrekkelijk eenvoudige wijze de antwoorden waar we om vragen.

Maar laten we hier eerst eens bezien hoe Ptolemeus dat deed. We maken daarbij gebruik van wat Joseph Drecker ¹⁾ daarover schrijft.

Ptolemeus legt in de hemelbol drie vlakken vast die alle door het middelpunt gaan; zie fig. 1:

- het horizontale vlak of horizontalis
 - het meridiaan vlak of meridianus
 - het eerste verticale vlak of verticalis.
- (verticaal en noord-zuid gericht)
(verticaal en oost-west gericht)

Deze vlakken snijden elkaar in 3 haaks op elkaar staande assen welke Ptolemeus als volgt benoemt:

- meridiana
 - equinoctialis
 - gnomon.
- (in het horizontale vlak, noord-zuid gericht)
(in het horizontale vlak, oost-west gericht)
(in het verticale vlak, naar het zenit gericht)

Elk van deze 3 vlakken is draaibaar om 2 van die assen, maar Ptolemeus gebruikt voor elk vlak slechts 1 draaingsas; zie fig. 1:

- horizontalis draaibaar om equinoctialis (oost-west as)
- meridianus draaibaar om meridiana (noord-zuid as)
- verticalis draaibaar om gnomon (verticale as)

Om nu een punt aan de hemelbol aan te geven worden de 3 vlakken zo gedraaid dat ze alle 3 door dat bewuste punt gaan. In figuur 2 is dat weergegeven.

Ptolemeus benoemt nu 6 bogen. 3 bogen worden gemeten vanaf het vast te leggen punt aan de hemelbol en 3 bogen worden benoemd in de 3 oorspronkelijke vlakken:

- hectemorion boog van hemelpunt tot oost- of westpunt
- descensiva boog van hemelpunt tot zenit of nadir
- horaria boog van hemelpunt tot noord of zuidpunt
- horizontalis boog in het horizontale vlak (waarover het verticale vlak is gedraaid)
- meridianus boog in het meridiaan vlak (waarover het horizontale vlak is gedraaid)
- verticalis boog in het verticale vlak (waarover het meridiaanvlak is gedraaid)

Let op dat van de twee mogelijke bogen Ptolemeus steeds de kleinste boog benoemt.

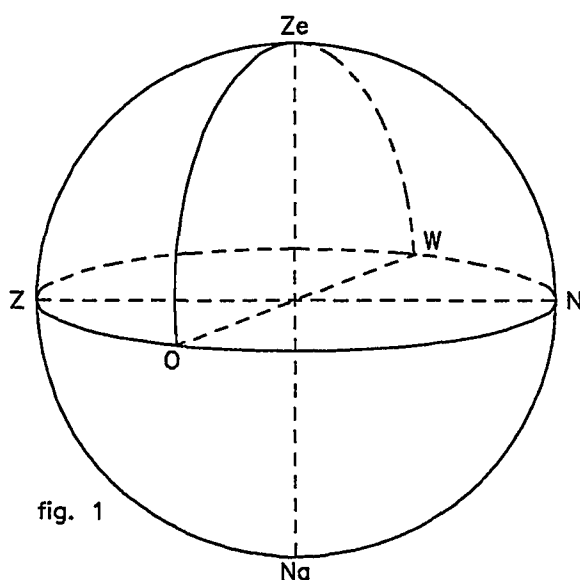


fig. 1

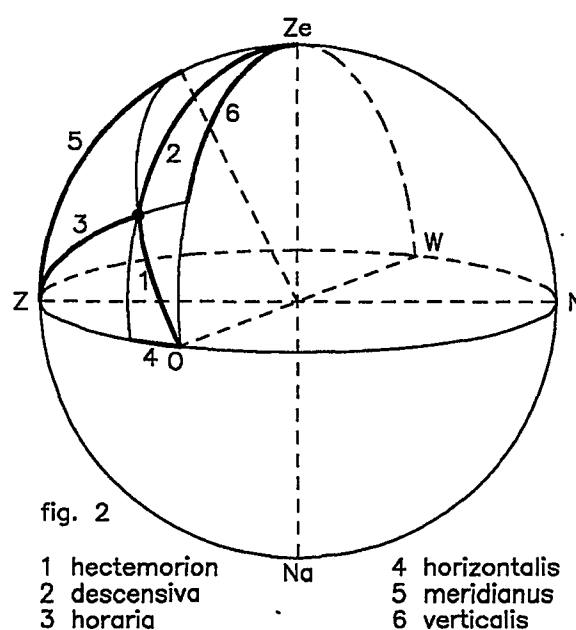


fig. 2

1 hectemorion
2 descensiva
3 horaria

4 horizontalis
5 meridianus
6 verticalis

Joseph Drecker legt nu uit hoe Ptolemeus met behulp van deze coördinaten een (antieke) zonnewijzer weet te construeren, maar dat gaan we hier nu niet beschrijven.

Het coördinatenstelsel van Ptolemeus wordt hier weergegeven omdat Fred Sawyer ²⁾ op basis van die coördinaten enkele zonnewijzers heeft ontworpen en die zonnewijzers gaan we hier voorstellen.

Het zijn zonnewijzers in de vorm van nomogrammen. Door van de zon Ptolemeïsche coördinaten te meten kan daaruit de tijd worden vastgesteld.

Opmerkelijk is dat 2 van de typen die Fred Sawyer beschrijft breedte onafhankelijk zijn.

Verder merken we op dat de descensiva hetzelfde is als onze zenitafstand en dat daaruit direct de hoogte van een hemellichaam is te bepalen en dat uit de horizontalis direct het azimut is te bepalen.

In plaats van descensiva en horizontalis gebruiken we verder dan ook weer de ons bekende begrippen hoogte en azimut. Samen met de bekende begrippen breedtegraad φ en zonsdeclinatie δ wordt nu op zoek gegaan naar een serie formules waarin ook de andere Ptolemeïsche coördinaten voorkomen.

Fred Sawyer heeft dat werk al voor ons gedaan en in de appendix vinden we een lijst met diverse relaties tussen alle coördinaten. Met behulp van die formules kunnen we nu proberen zonnewijzers te construeren. Voor zonnewijzers zijn uiteraard vooral de formules van belang waarin een factor voor de uurhoek t voorkomt.

Fred Sawyer geeft 3 voorbeelden van universele zonnewijzers in de vorm van nomogrammen. Deze voorbeelden nemen we over, maar er moeten veel meer oplossingen zijn en hier ligt weer een nieuw terrein voor het ontwerpen van zonnewijzers open.

Bij de uitleg hoe de voorbeelden werken vermelden we welke formule telkens toegepast wordt.

Naast de keuze van een formule hebben we een instrument nodig om hoeken te kunnen meten.

In de getoonde uurplaatjes bestaat dat uit een gradenverdeling langs de rand van een rechthoek.

Om daarmee hoeken te meten gaan we als volgt te werk:

Teken op een horizontaal vlak een noord-zuid en oost-west lijn, elkaar snijdend in P.

Om de hoogte te meten:

Plaats het plaatje verticaal met het middelpunt onderaan op het snijpunt P.

Draai het plaatje om P tot de schaduw wegvalt. Beweeg een staafje of potlood langs de rand tot de schaduw daarvan op P valt. Lees de hoogte af.

Om de meridianus te meten:

Plaats het plaatje verticaal met het middelpunt onderaan op het snijpunt P en op de noord-zuid lijn. Beweeg een staafje of potlood langs de rand tot de schaduw daarvan op de oost-west lijn valt. Lees de meridianus af.

Om de verticalis te meten:

Plaats het plaatje verticaal met het middelpunt onderaan op het snijpunt P en op de oost-west lijn. Beweeg een staafje of potlood langs de rand tot de schaduw daarvan op de noord-zuid lijn valt. Lees de verticalis af.

Om de horaria te meten:

Plaats het plaatje verticaal met het middelpunt onderaan op het snijpunt P en op de noord-zuid lijn. Draai het plaatje om de noord-zuid lijn tot de schaduw geheel wegvalt. Het plaatje is nu dus niet meer verticaal. Beweeg een staafje of potlood langs de rand tot de schaduw daarvan op P valt. Lees de horaria af.

Om de hectemorian te meten:

Plaats het plaatje verticaal met het middelpunt onderaan op het snijpunt P en op de oost-west lijn. Draai het plaatje om de oost-west lijn tot de schaduw geheel wegvalt. Het plaatje is nu dus niet meer verticaal. Beweeg een staafje of potlood langs de rand tot de schaduw daarvan op P valt. Lees de hectemorian af.

Als laatste stap wordt nu een nomogram ontworpen om de nu bekende waarden om te zetten in de gevraagde tijd. Het is handig om enige kennis te hebben hoe nomogrammen opgebouwd kunnen worden. Zelf bezit ik die kennis nauwelijks, zodat hier niet verder gegaan kan worden dan te vermelden hoe de drie voorbeelden gebruikt moeten worden. De voorbeelden zelf zijn achter dit artikel gegeven.

Voorbeeld 1:

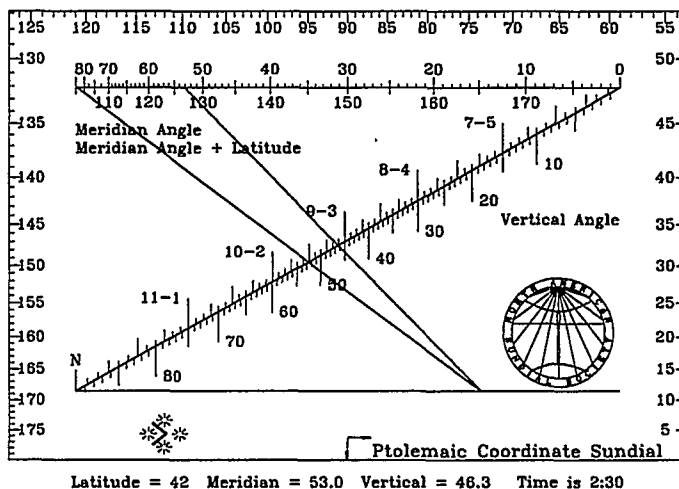
Formule:

$$\tan t = \cot v \cdot \sin m / \sin (m + \varphi).$$

Uit de formule blijkt dat we de breedtegraad moeten weten en dat we de verticalis en de meridianus moeten meten. De datum hoeft niet bekend te zijn.

Trek een lijn vanaf de bovenste schaal voor de meridianus door de middelste schaal voor de verticalis naar de onderste lijn.

Trek een tweede lijn vanaf dit laatste punt naar de bovenste schaal, maar nu naar het punt van de som van de meridianus en breedtegraad. Lees op de middelste schaal de tijd af waarbij we zelf moeten bepalen of het voor- of namiddag is.



Voorbeeld 2:

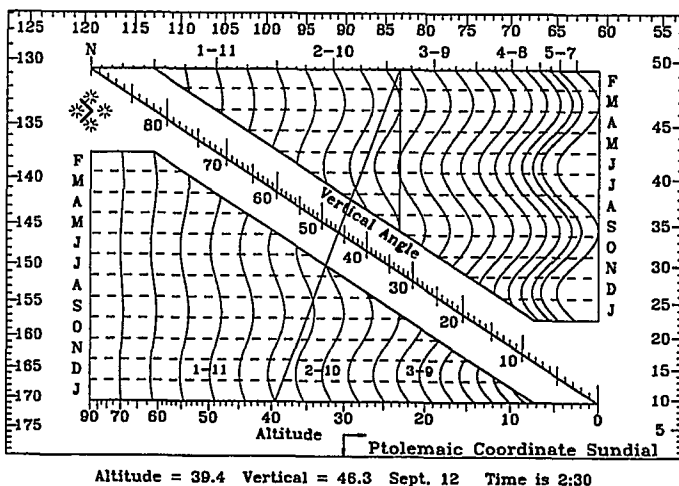
Formule: $\sin t = \sin h / (\tan v \cdot \cos \delta)$.

De datum moet bekend zijn, maar de zonnewijzer is verder breedtegraad onafhankelijk.

We moeten door meting waarden bepalen voor de hoogte en voor de verticalis.

Trek een lijn van de onderste schaal voor de hoogte langs de middelste schaal voor de verticalis naar de bovenste lijn. Ga dan recht naar beneden tot het kruispunt met de horizontale datumlijn en lees de tijd af.

Ook nu moeten we zelf bepalen of het voor- of namiddag is.



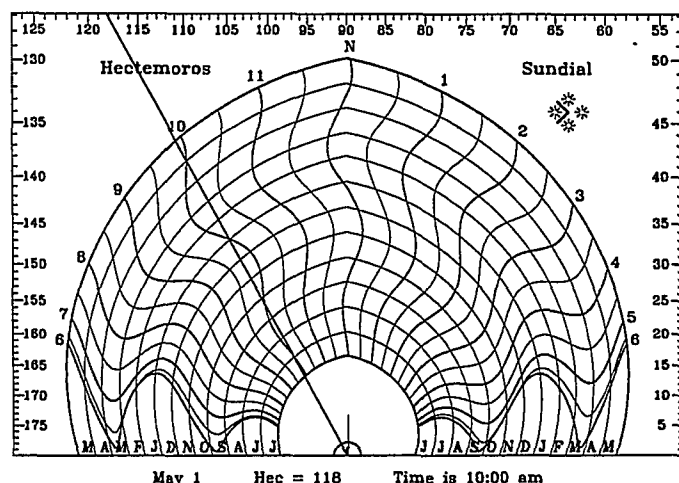
Voorbeeld 3:

Formule: $\sin t = \cos \text{hec} / \cos \delta$.

Ook dit uurplaatje is breedtegraad onafhankelijk, de datum moet bekend zijn en alleen de hectemorian moet worden gemeten.

De lijn die de hectemorian aangeeft wordt ook gebruikt om in de datumschaal de tijd af te lezen.

In dit voorbeeld van Fred Sawyer is ook de tijdsvereffening verwerkt, zodat direct de plaatselijke middelbare tijd wordt afgelezen. Alleen een correctie voor de lengte is nog nodig om klokke-tijd te krijgen.



Een en ander wordt verkregen door in de formule de factor t te wijzigen in $t' - E$, waarbij t' de middelbare tijd is en E de tijdsvereffening. De tijdsvereffening bepalen we uiteraard naar gelang de waarde van de zonsdeclinatie (is datum).

Van dit type zijn 2 uurplaatjes uitgewerkt waarbij het verschil gelegen is in de wijze waarop de datumschaal is uitgezet.

Dit laatste uurplaatje is ook eenvoudig om te zetten in een instrument zonder dat we zelf op het nomogram lijnen hoeven te trekken.

Monteer het uurplaatje op een horizontale basis, scharnierbaar om een oost-west lijn, en monteer een alidade met vizieren, draaibaar om het middelpunt van de onderste schaal.

Plaats een kompas op de basis om de noord-zuid richting te kunnen bepalen en het instrument is klaar voor gebruik.

We zijn erg benieuwd wie op basis van de Ptolemeïsche coördinaten nog andere zonnewijzers dan de hier voorgestelde weet te ontwerpen. Dat mogen dan nomogrammen zijn zoals hier zijn weergegeven maar ook andere instrumenten. Stuur uw ideeën in!!

1) *Die Geschichte der Zeitmessung und der Uhren, Band I, Lieferung E; Joseph Drecker, Die Theorie der Sonnenuhren, 1925, blz. 4 t/m 11.*

2) *Fred Sawyer, Compendium, bulletin van de NASS, vol. 5 nr. 3, september 1998, blz. 17. t/m 24.*

Appendix

Symbolen:

az = azimut	h = hoogte	t = uurhoek	δ = zonsdeclinatie
φ = breedtegraad	v = verticalis	m = meridianus	hec = hectemorion
hor = horarius			

Formules:

$$\tan m = \tan h / \cos az$$

$$\tan v = \tan h / \sin az$$

$$\tan az = \tan m / \tan v$$

$$\tan h = \tan m \tan v / \sqrt{\tan^2 v + \tan^2 m}$$

$$\tan v = (\cos t \cdot \cos \varphi + \sin \varphi \cdot \tan \delta) / \sin t$$

$$\cos hec = \sin az \cdot \cos h$$

$$\cos hor = \cos az \cdot \cos h$$

$$\sin hor = \sin az \cdot \cos h / \cos v$$

$$\cos t = -\tan \delta \cdot \tan (m + \varphi)$$

$$\sin t = \sin m \cdot \tan \delta / (\tan v \cdot \cos (m + \varphi))$$

$$\sin t = \sin h / (\tan v \cdot \cos \delta)$$

$$\tan t = \cot v \cdot \sin m / \sin (m + \varphi)$$

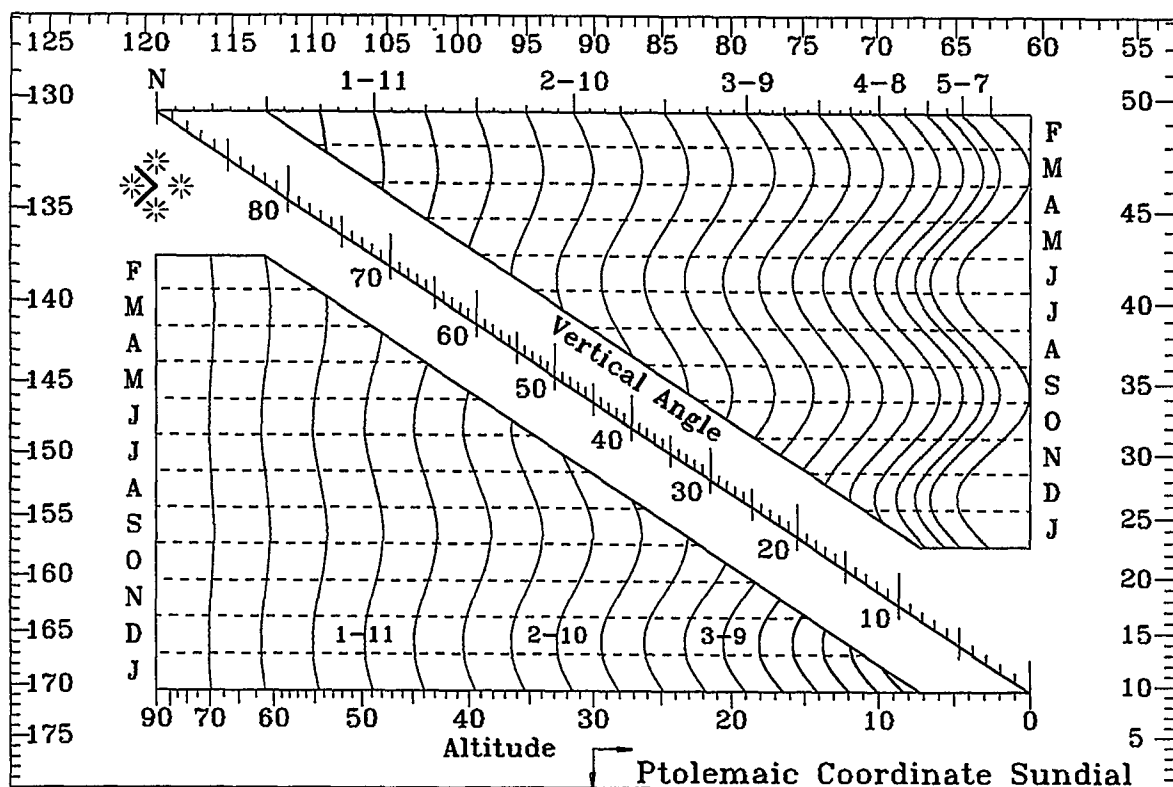
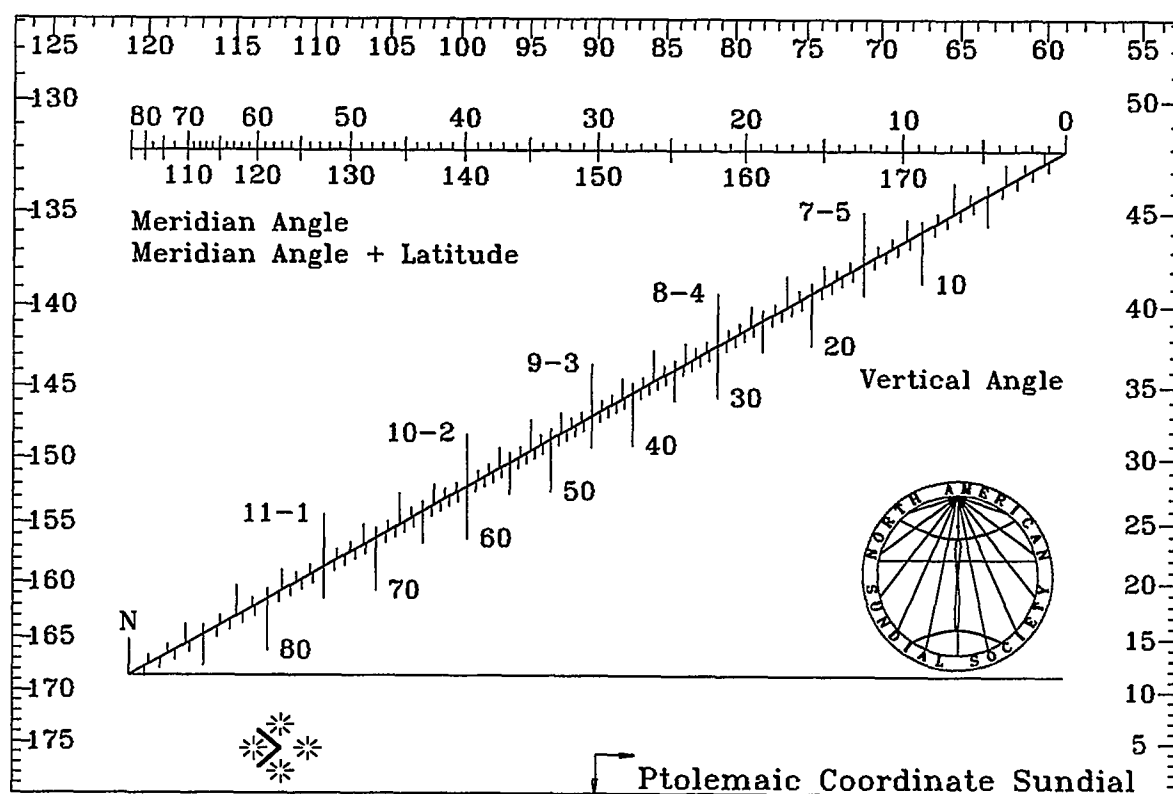
$$\sin t = \cos hec / \cos \delta$$

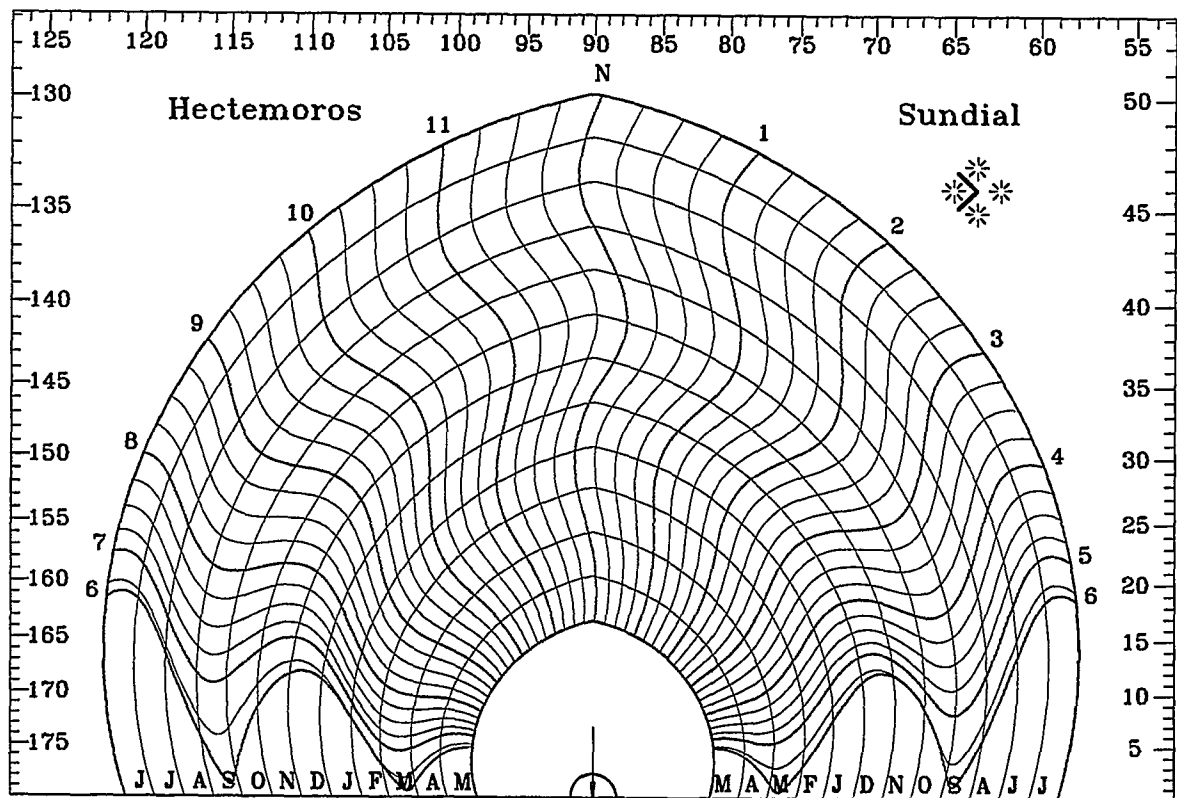
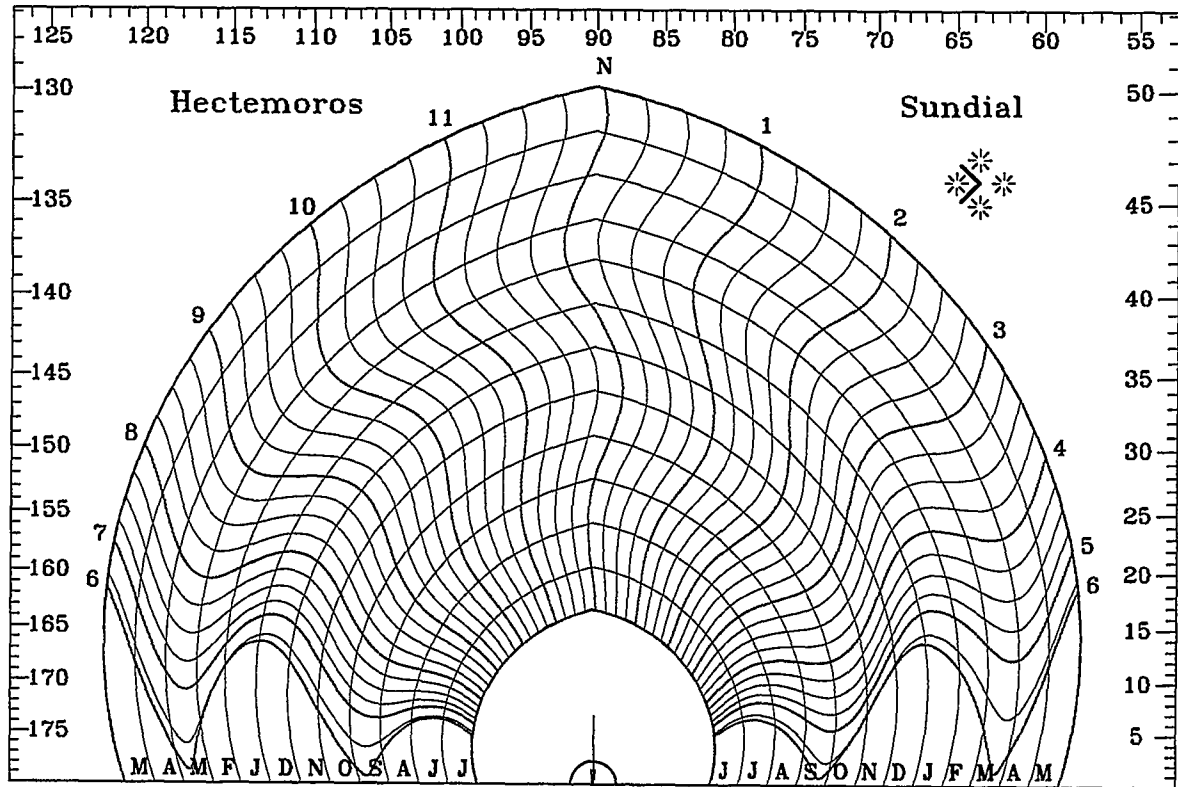
$$\sin t = \sin hor \cdot \cos v / \cos \delta$$

$$\cos t = (\cos \varphi \cdot \sin \delta + \cos hor) / (\sin \varphi \cdot \cos \delta)$$

$$\tan t = \cot hec / \sin (m + \varphi)$$

In deze formules worden allerlei relaties tussen de diverse hoeken weergegeven, maar niet in alle is een factor voor de uurhoek t opgenomen terwijl we juist die nodig hebben om zonnewijzers te realiseren.





Uurplaatje voor Italiaanse en Babylonische tijd.

Fer de Vries

Dank zij Internet is er een samenwerking tot stand gekomen tussen 3 Amerikanen (William S. Maddux, Mac Oglesby en Warren Thom) en mij, alle vier lid van de North American Sundial Society (NASS). De aanleiding was een artikel van Maddux ¹⁾ over een uurplaatje, waarin ook de tijdsvereffening is verwerkt.

In Amerika ontstond toen het idee een uurplaatje te maken om de Italiaanse tijd af te lezen. En het blijkt dat met dat plaatje ook de Babylonische tijd kan worden afgelezen.

Dit is door ons vieren verder uitgewerkt in een artikel dat onlangs door de NASS is gepubliceerd. ²⁾

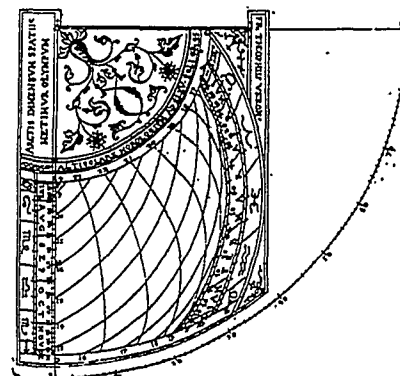
Een voorbeeld van zo'n uurplaatje voor een breedtegraad van 52° is hieronder weergegeven.

Wij hebben uitgebreid in de literatuur gezocht of dergelijke zonnewijzers al eerder zijn gemaakt maar we vonden slechts 1 afbeelding die dat zou kunnen bevestigen. ³⁾ Die afbeelding ziet u hiernaast.

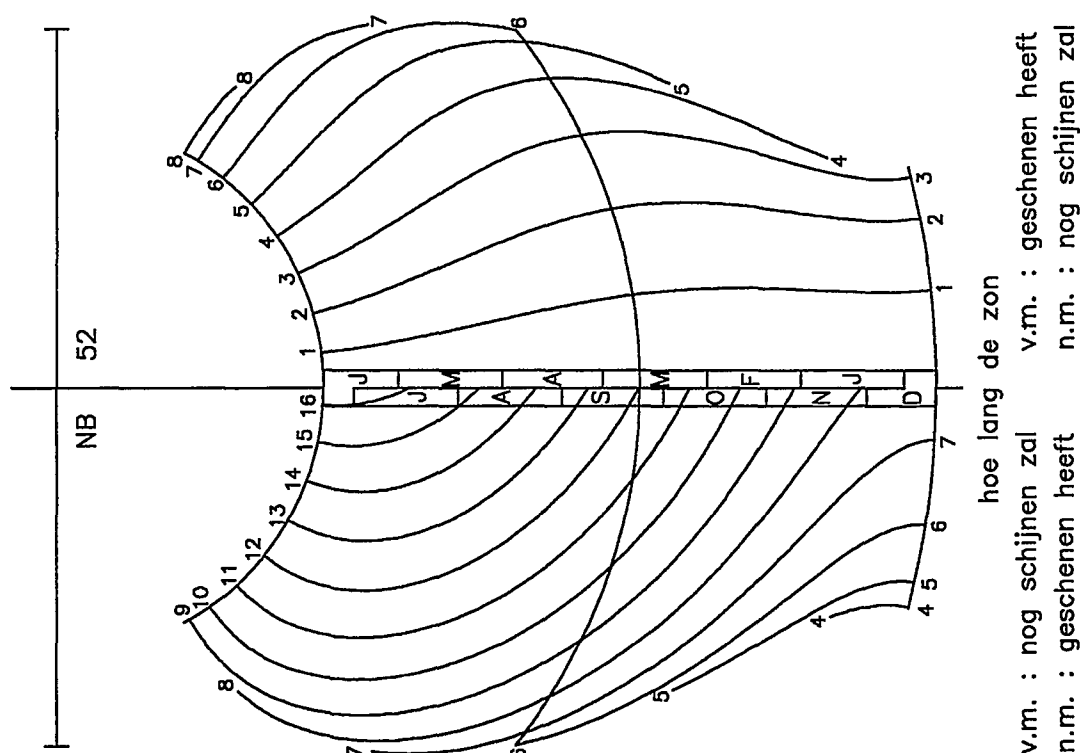
Er zijn wel conversie grafieken waarmee zonnetijd kan worden omgezet in een van de andere tijdsystemen, maar dat gebeurt dan niet met een directe aflezing.

Op de achterzijde van het boek *De Zon als Klok* vinden we zo'n conversie grafiek in het *Horoscopion Apiani* (Peter Apian), maar er zijn er meerdere bekend.

Wij zijn echter nog steeds nieuwsgierig of er nog andere historische voorbeelden van uurplaatjes bestaan waarmee wel op directe wijze Italiaanse, Babylonische of Antieke tijd kan worden afgelezen. Wie zo'n voorbeeld kent wordt verzocht dat in te sturen of te melden.



1. William S. Maddux; *The Compendium*, (bulletin van de NASS), vol. 5, number 1, March 1998; *A card dial for standard time.*
2. William S. Maddux, Mac Oglesby, Warren Thom, Fer J. de Vries; *The Compendium*, (bulletin van de NASS), vol. 5, number 3, September 1998; *A card dial with Italian hours.*
3. *L'Ombra et il tempo, Orologi solari: Arte, Storia, Scienza*; Aldo Trincherio, Lando Moglia, Gian Carlo Pavanello, 1988.



Zie ook enkele voorbeelden op achterpagina.

Replica van antieke zonnwijzer.

Fer de Vries

Dees Verschuuren kreeg van B. Nagel uit Someren-Heide een replica van een antieke zonnwijzer voorgelegd. Tijdens een bezoek van mij aan Dees hebben wij samen ons licht daarover laten schijnen.

De replica is gemaakt van kunststof materiaal en waarschijnlijk gegoten en hij is gekocht in Cordoba, Spanje.

De opschriften kunnen wij niet lezen, maar ze lijken ons van Arabisch schrift. Is er iemand binnen onze kring die ons verder kan helpen en aan kan geven wat er staat geschreven? Dat lijkt ons interessant.

Het vlinderpatroon deed ons direct denken aan een horizontale zonnwijzer met antieke uurlijnen.

Tussen de uurlijnen zien we nog drie apart aangegeven lijnen en die zouden wellicht gebedslijnen kunnen zijn.

Voor een noorderbreedte van 45° berekenden we zo'n zonnwijzer met dezelfde lijnen en als vergelijking geven we de tekening daarvan eveneens weer.

De berekende uurlijnen dekken zeker niet de uurlijnen op het origineel en ook tekeningen voor andere breedtegraden doen dat niet.

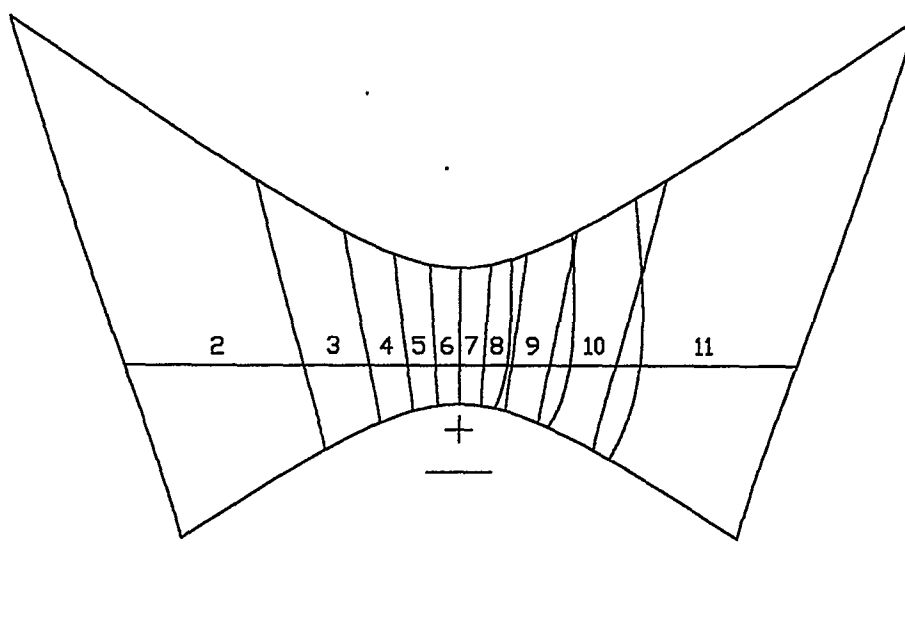
Wij trekken daaruit de conclusie dat de replica dus geen nauwkeurige zonnwijzer is en een verder zoeken naar een juiste breedtegraad is dan ook zinloos.

Trouwens de declinatielijns voor de zomer en de twee uurlijnen links en rechts naast de middaglijn zien er op het oog ook al niet erg nauwkeurig uit.

De gebedslijnen die wij berekenden zijn gebaseerd op een systeem waarbij uitgegaan wordt van de lengte van de middagschaduw plus respectievelijk 0.25.g , g en 2.g, waarin g de lengte is van de gnomon. Onze lijnen dekken ook niet de lijnen op de replica maar er zijn meer systemen om gebedslijnen te berekenen en het is niet bekend wat hier de werkelijke uitgangspunten geweest zijn. Toch blijven we denken dat hier gebedslijnen bedoeld zijn.

Het was erg leuk om hiermee bezig geweest te zijn maar we missen nog een vertaling van de opschriften.





Zonnewijzers van het merk "SOLURIET"

Bij een bezoek aan een vestiging van INTRATUIN trof ik een folder aan van zonnewijzers van het merk SOLURIET, een merk van Verwijs-Bottelier (in tuindecoraties).

In deze folder staan een zeventigtal (!) zonnewijzers afgebeeld, meer dan de helft hoepelsferen in verschillende uitvoeringen en enige horizontale en verticale exemplaren, alle verkrijgbaar met bijpassende sokkels.

In de toelichting op de achterzijde wordt in kort bestek enige uitleg gegeven, die vanwege de beknoptheid niet helemaal de lading dekt, maar waarin wel eerlijkheid wordt betracht over de (ontbrekende) exactheid van deze zonnewijzers. Oordeelt u zelf over de tekst van de folder:

Al zo'n 22 eeuwen, en wellicht al wel langer, worden zonnewijzers gebruikt om de tijd te 'meten'.

In principe gebeurt dat doordat de zon via de wijzer (gnomon) een schaduw (of juist een lichtstraal) werpt op een schaalverdeling, in dit geval de uren.

Ondermeer omdat de aarde niet exact cirkelvormig om de zon draait, maar in een ellips, geeft de zonnewijzer slechts op 4 dagen per jaar dezelfde tijd aan als uw horloge. Zonnewijzers worden dan ook voornamelijk gebruikt als decoratief element in onze tuinen. Wij leveren, behalve muurzonnewijzers, nog 2 soorten zonnewijzers: platte modellen en sferische (bestaande uit verschillende cirkels).

Men plaatst een zonnewijzer uiteraard op een zonnig plekje in de tuin, of op het terras. Daarbij moet de pijl of wijzer naar het noorden wijzen. Men vindt dat het gemakkelijkst door middel van een kompas, of door om 12.00 uur wintertijd, de zonnewijzer zo neer te zetten, dat de schaduw precies op de XII of de 12 valt.

In Nederland wonen we gemiddeld op de 52e breedtegraad, in België op de 51e. Bij onze verstelbare zonnewijzers kunt u de wijzer zodanig vastzetten, dat die een hoek van 52 of 51 graden maakt met het "platte" vlak, de aarde. De niet verstelbare modellen maken een hoek van ca. 45 graden, afhankelijk van het type, en geven dus ook niet de exacte tijd aan; ook dan zijn ze heel decoratief. Wil men een zo exact, mogelijk werkende zonnewijzer hebben, dan kunnen wij u daar wel verder mee helpen; rekent u dan echter wel op een grotere uitgave. Nog even dit: koperen en bronzen zonnewijzers vereisen geen echt onderhoud, ze verweren wel maar roesten niet. (volgen verdere aanwijzingen voor het onderhoud).

Dit soort informatie aan potentiële kopers van zonnewijzers treft men maar weinig aan bij verkopende tuincentra.

Bij wie zal "SOLURIET" te rade gaan voor een 'zo exact mogelijk werkende zonnewijzer'? Bij een van onze leden of bij ons secretariaat?

Wiel Coenen

“Analemmatische Zonnewijzer met Vaste Gnomon”

reacties

Inleiding

In het vorige bulletin schreef ik een artikel over een analemmatische zonnewijzer met vaste gnomon (zie **Ref. [1]**), gebaseerd op een artikel van John Singleton van de British Sundial Society. Van verschillende mensen heb ik positieve reacties gehad op het artikel, alsmede enkele aanvullingen. Hierbij een samenvatting.

Correctie voor tijdvereffening

Dhr. A. van den Beld uit Geldrop gaf aan, dat in mijn afleiding gekozen is voor de ware zonnetijd. Dit houdt in, dat de uurlijnen recht zijn. Door de middelbare tijd te berekenen, zullen de rechte uurlijnen overgaan in de bekende lussen van de tijdvereffening. Dit kan eenvoudig gedaan worden door de uurhoek t te corrigeren voor de waarde van de tijdvereffening op een bepaalde datum (zie **Ref. [2]**). Het resultaat ziet U in bijgesloten spreadsheet-figuur weergegeven.

Meetkundige benadering

Van Dhr. G. Strang van Hees uit Pijnacker ontving ik een mooie bijdrage, waarin een andere afleidingswijze wordt voorgesteld. Uitgaande van figuur 1 luidt het verhaal als volgt.

Stel de straal van de cirkel gelijk aan $R = 1$ (voor het gemak). M is het middelpunt van de cirkel. Door de cirkel in de y-richting samen te drukken met een factor $\sin \varphi$, krijgen we een analemmatische zonnewijzer, dus $ME = \sin \varphi$. Het uurpunt B (onder een uurhoek t) komt op de ellips op C te liggen. G is de plaats van de gnomon. De afstand MG is variabel met de declinatie van de zon: $MG = \cos \varphi \cdot \tan \delta$.

In maart en september is $\delta = 0$, dus valt G in M. We kunnen nu de ellips voor andere maanden verkleinen of vergroten ten opzichte van het punt E. Punt G schuift dan ook mee, zodat het ook voor alle maanden in M valt. Door de schaalverandering schuift het uurpunt C naar D op de nieuwe ellips. De schaalfactor is:

$$s = \frac{EM}{EG} = \frac{ED}{EC}$$

De richting van de uurlijnen vanuit het punt E is hoek a . We krijgen nu de volgende formules, die gemakkelijk uit de figuur zijn af te lezen:

$$\begin{aligned} MA &= \sin t &= x_c \\ AB &= \cos t \\ CA &= \cos t \cdot \sin \varphi &= y_c \\ EM &= \sin \varphi \\ MG &= \cos \varphi \cdot \tan \delta \\ s &= \frac{EM}{EG} &= \frac{\sin \varphi}{\sin \varphi + \cos \varphi \cdot \tan \delta} \\ & &= \frac{1}{1 + \cot \varphi \cdot \tan \delta} \end{aligned}$$

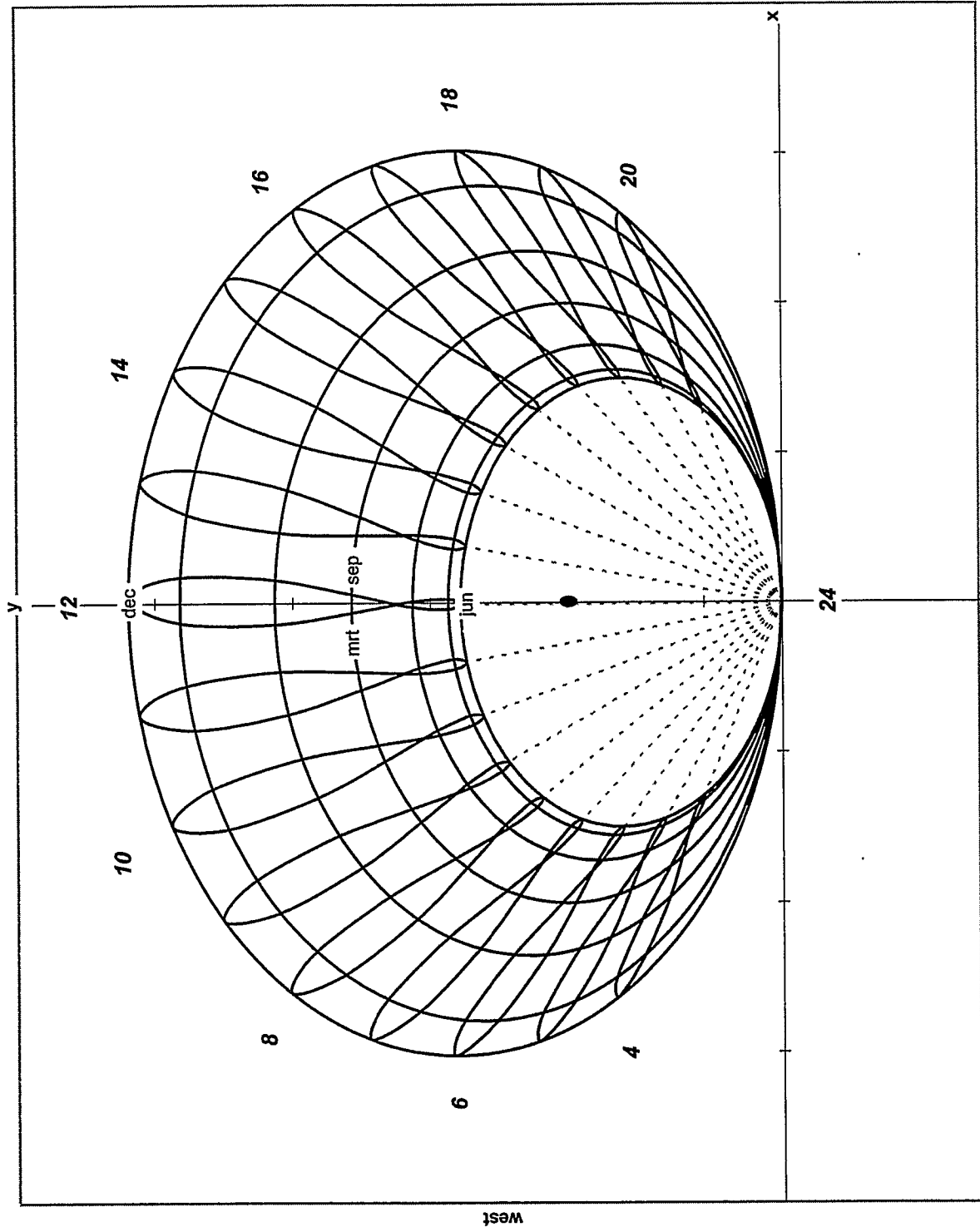
Ten opzichte van het punt E worden de coördinaten:

$$\begin{aligned} x_c &= \sin t \\ y_c &= EM + AC \\ &= \sin \varphi \cdot (1 + \cos t) \\ x_d &= s \cdot x_c \\ y_d &= s \cdot y_c \end{aligned}$$



-

Analematische zonnewijzer
(geschaald op 24 uur punt, correctie tijdvereffening)

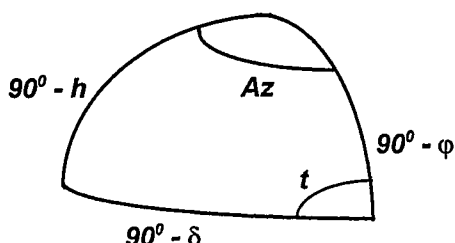


“Een merkwaardige zonnewijzer ...”

de oplossing en meer

In het vorige bulletin is een puzzel opgenomen. Hierin werd de vraag gesteld de juiste data en de officiële tijdstippen te bepalen waarop de kinderen Sven en Nienke geboren zijn. Hierbij was gegeven:

1. Locatie zonnewijzer: 51,18° noorderbreedte en 5° oosterlengte.
2. Gnomon: uiteinde van rechtopstaande paal van 1 meter hoog.
3. Diameter cirkel: 2 meter.
4. Geboortedagen: schaduw van de top van de paal op gemarkeerde punten.



Oplossing

In bovenstaande figuur is in een boldriehoek weergegeven de relatie tussen hoogte h en azimuth Az van de zon enerzijds en breedtegraad φ , declinatie δ en uurhoek t anderzijds aangegeven. Door toepassing van de cosinusregel voor zijden en tangensregel (zie **Ref. [1]**) kunnen we deze relaties schrijven als:

$$\sin \delta = \sin h \cdot \sin \varphi + \cos h \cdot \cos \varphi \cdot \cos Az \quad (1)$$

$$\tan t = \sin Az / (\tan h \cdot \cos \varphi - \sin \varphi \cdot \cos Az) \quad (2)$$

We hebben hiermee 2 onafhankelijke vergelijkingen met 5 onbekenden. Indien we dus 3 onbekenden weten, kunnen de overige 2 worden berekend. Uit de gegevens kunnen we de waarden voor h , Az en φ halen. De breedtegraad φ is gegeven. De hoogte h van de zon is gelijk aan 45°, immers de hoogte van de schaduwgever is op de gezochte data/tijd gelijk aan de straal van de cirkel. Verder is het azimuth Az gelijk aan $\pm 135^\circ$, zijnde de hoek die de schaduwpunten op de gezochte data/tijd met het zuiden maken.

Substitutie van deze waarden in (1) levert voor de declinatie δ de waarde van 13,738°. Deze waarde voor de declinatie wordt bereikt op de data 27 april en 16 augustus en dit zijn dus de geboortedata van respectievelijk Sven (voorjaar) en Nienke (zomer).

Uit vergelijking (2) kunnen we nu de uurhoek t bepalen. Deze is gelijk aan 30,98° en komt overeen met 2 uur en 4 minuten. Hiermee wordt de zonnetijd gelijk aan 9h56 (Sven) en 14h04 (Nienke). Compensatie voor de lengtegraad (5° oosterlengte, dus 10° ten westen van de MET meridiaan levert +40 minuten verschil) en de tijdvereffening op 27 april en 16 augustus (-2 respectievelijk +4 minuten) levert als tijdstippen op 10h34 (Sven) en 14h48 (Nienke).

Inzendingen

Uiteindelijk heb ik 2 inzendingen ontvangen. Dhr. R. Vinck uit België stuurde een correcte oplossing, overeenkomend met bovenstaande oplossingswijze. De tweede inzending was van een bekende schrijver in onze bulletins, Dhr. A. van den Beld uit Geldrop. Bij het openmaken van de brief schrok ik even: 3 kantjes! Had ik misschien zelf iets over het hoofd gezien, zodat de uiteindelijke oplossing veel meer rekenwerk kostte? Of had de inzender zich schromelijk vergist en voor een minder voor de hand liggende oplossingswijze gekozen? Laten we eens kijken.

Speciale situaties

De brief begint met de formules (1) en (2). Er lijkt dus niets aan de hand te zijn, maar dan komen de speciale situaties die meegenomen zijn:

1. Atmosferische refractie.

Dit behelst straalbreking, die leidt tot een schijnbare opheffing van de zonpositie boven de horizon. Deze is bij een hoogte van 45° ongeveer gelijk aan 0.02° (≈ 1 bgmin). Dit effect wordt in de verdere berekeningen verwaarloosd.

2. Zon is geen puntbron.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen 2 situaties. Uitgaande van het midden van de zonneschijf dient gerekend te worden met een hoogte van 45° . De declinatie bedraagt in dit geval $13,738^\circ$. In het geval de bovenkant genomen wordt, dient gerekend te worden met een hoogte van $44,75^\circ$. De declinatie bedraagt in dit geval $13,515^\circ$. Dit geeft als uitkomst voor Sven 26 april 10h33 en voor Nienke 17 augustus 14h48. Ongeveer een dag verschil!

3. Variatie van declinatie δ .

De declinatie varieert van jaar tot jaar. Omdat een jaar ongeveer 365,25 dagen telt (Juliaans jaar), verspringt de declinatie van de zon met een zekere waarde. In vier opeenvolgende jaren bedraagt de stap driemaal $0,08^\circ$ de ene kant op en éénmaal $0,24^\circ$ de andere kant op in een schrikkeljaar. Maar het werkelijke jaar (tropische jaar) is iets korter dan 365,25 dagen. Daardoor is de correctie door middel van een schrikkeljaar niet voldoende. Vier tropische jaren zijn samen ongeveer 45 minuten korter dan vier Juliaanse jaren. Hierdoor neemt in april/augustus de declinatie op een vaste datum en vast tijdstip in de loop der jaren geleidelijk toe/af. Extra correctie in de eeuwen is nodig om voor dit effect te compenseren¹. In een eeuw is de toename/afname ongeveer $0,24^\circ$. Dit impliceert dat de top van de schaduw niet ieder jaar exact op de bedoelde punten kan liggen.

4. Correctie voor zomertijd?

Men kan zich afvragen of er gecorrigeerd moet worden voor de zomertijd of niet. Uitsluitel hierover kan alleen worden gegeven, indien men de geboortejaren kent. Dit lijkt een onmogelijke opgave, maar met logisch redeneren is toch een eind te komen. We gaan uit van een variatie van de declinatie van de zon zoals beschreven onder punt 3. Kijken we naar de eerste spreadsheet-figuur, dan zien we voor de hoogte van $45,00^\circ$ vier afzonderlijke declinatielijnen getekend voor de datum 27 april en vier afzonderlijke declinatielijnen voor de datum 16 augustus. Elk van de declinatielijnen is geldig in een beperkt aantal gevallen (jaren). Nemen we als voorbeeld de lijn "27 apr (3)". Deze declinatielijne geeft het verloop van de declinatie op 26 april weer, maar is alleen geldig in de jaren 1903, 1907, 1911, enzovoorts. Zo is de declinatielijne "16 aug (2)" overeenkomstig alleen geldig in de jaren 1902, 1906, 1910, ...

Wanneer we ervan uitgaan dat op de geboortejaren de top van de schaduw precies op de genoemde punten lag, vinden we een beperkt aantal mogelijke combinaties van geboortejaren van Sven en Nienke. Dit zijn de geldige snijpunten tussen declinatielijnen en de lijn $\delta = 13,738^\circ$. Oftewel, het snijpunt met de declinatielijne moet een jaar opleveren waarop de betreffende declinatielijne geldig is. We vinden als mogelijke oplossingen:

Sven: geboren in 1929, 1962 of 1991/1995 (twijfelachtig)
Nienke: geboren in 1919, 1948 of 1977

In de tweede spreadsheet-figuur is dezelfde exercitie gedaan voor een hoogte van $44,75^\circ$ en dit levert als mogelijke oplossingen:

Sven: geboren in 1936 of 1969
Nienke: geboren in 1913/1917 (twijfelachtig), 1942/1946 (twijfelachtig) of 1975

¹ Volledigheidshalve: dit geschiedt in alle eeuwen, met uitzondering van de eeuwen deelbaar door 400, echter wel in het jaar 2000.

Wanneer we veronderstellen dat de leeftijden niet al teveel uit elkaar liggen, dan is de oplossing Sven (1969) en Nienke (1975) het meest plausibel. In deze jaren was er geen sprake van zomertijd, zodat de geboortetijdstippen niet gecorrigeerd hoeven te worden.

U ziet, mijn eenvoudige kruiswoordpuzzel bleek ruimte geven voor de liefhebber om er een cryptogram met breinbrekers van te maken. Het maken van de puzzel heeft eerlijk gezegd ook minder tijd in beslag genomen dan het behandelen van de oplossing ... Maar, ik heb er zelf ook weer wat van opgestoken.

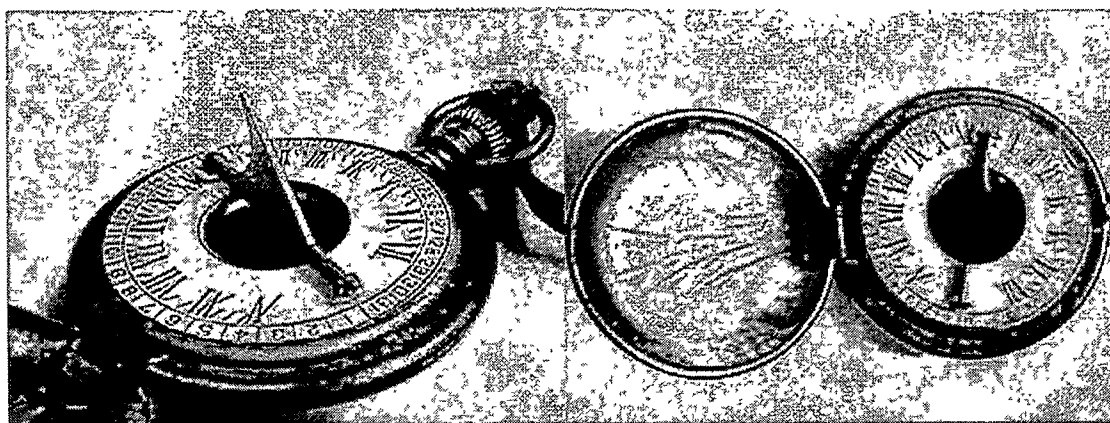
Winnaar

Mijn dochter Nienke (nee, een andere!) heeft uiteindelijk met een blinddoek op de prijsuitreiking verricht (eventuele klachten dus aan haar te richten ...). Als uiteindelijke winnaar is gekozen Dhr. A. van den Beld en gezien het besprokene lijkt me weinig af te dingen op deze uitslag. En de prijs? Een passend geschenk zal overhandigd worden.

J.A.Sassenburg
Veldhoven, 1 oktober 1998

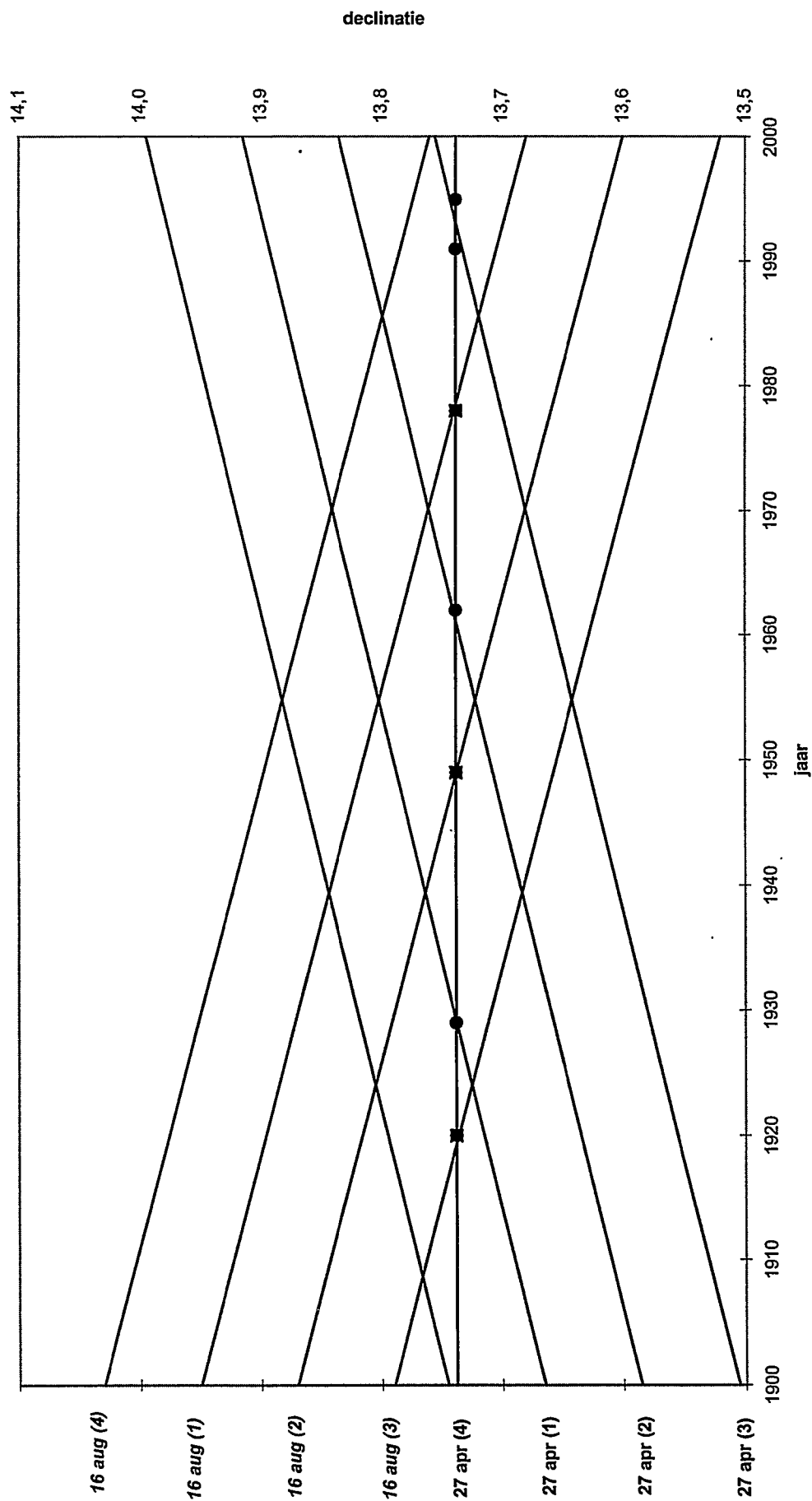
Referenties

- [1] "Berekening van een inclinerende en declinerende zonnewijzer met behulp van de boldriehoeksmeetkunde". G.L. Strang van Hees, Bulletin 84.1 van De Zonnewijzerkring, pag. 44-46.



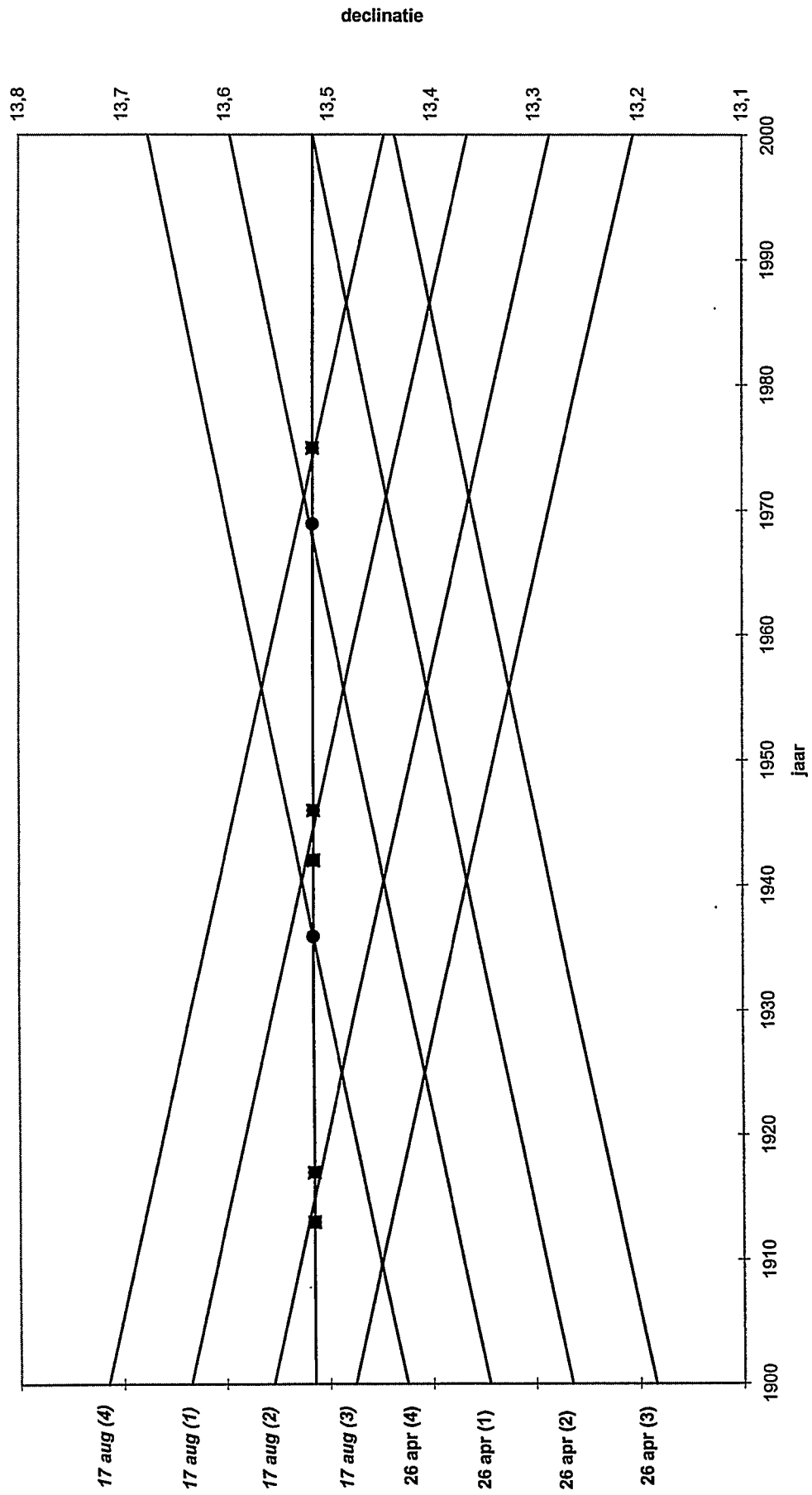
Zonnewijzer met ingebouwd kompas, gekocht via Internet

h = 45,00 graden
27 april (Sven) en 16 augustus (Nienke)



$h = 44,75$ graden

26 april (Sven) en 17 augustus (Nienke)



Een verticale zonnewijzer met een regelmatig patroon.

Mag ik mijn trots even voorstellen: onderstaande zonnewijzer werd met Pasen 1998 ingewijd. Hij hangt boven de voordeur bij ondergetekende, zie adres beneden.

De zonnewijzer is gemaakt uit hardhout. De lijnen zijn er in aangebracht met een handfreesje. "Zoals het hoort" is hij voorzien van een koperen latijnse tekst (*Semper currens revenio = Steeds voortrennend keer ik terug*). (De vlekken op de letters op onderstaande foto zijn reflecties van bomen in het spiegelande koper.)

De zonnewijzer is berekend met een Pascal computerprogramma, wat in staat is om het patroon van een willekeurig georiënteerde vlakke zonnewijzer met een willekeurig georiënteerde stijl te berekenen. Het programma kan zowel puntzonnewijzers als stijlzonnewijzers berekenen. Ook datumlijnen kunnen worden getekend, maar zijn in de hier getoonde zonnewijzer niet aanwezig, omdat ik vond dat het patroon er te druk van werd.

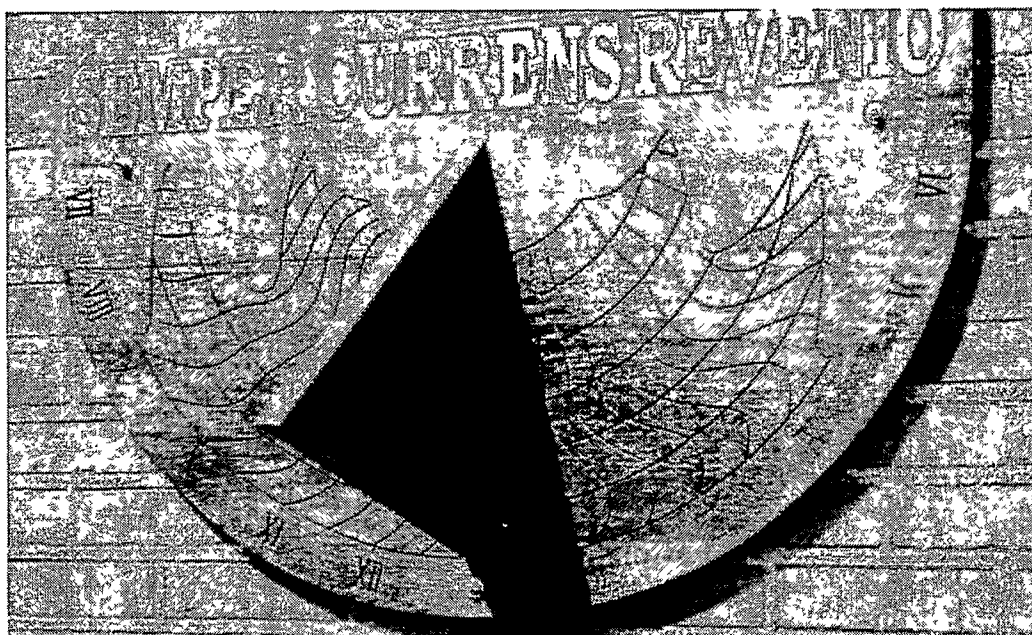
De tijdvereffening wordt (zogewenst) meegenomen door de uurlijnen van binnen naar buiten de benodigde slingering te geven (1 januari op de binnenste cirkel, 31 december op de buitenrand). Het patroon van uurlijnen wordt enkel weergegeven voor de momenten dat de zon op het vlak van de zonnewijzer valt. Dat leidt er toe dat het zowel begrensd wordt door de lengte van de dagen als door het vlak van de zonnewijzer zelf. De uurlijnen geven de lokale (winter)klokktijd.

De zuidmuur van ons huis bleek net niet een perfecte zuidmuur te zijn: azimuth ca 3.5°. Daarmee stond ik voor de keus: de stijl echt evenwijdig aan de aardas zetten (dus de driehoek scheef op het vlak: moeilijker nauwkeurig te maken, en naar mijn smaak ook minder mooi), of een extra slingering van de uurlijnen accepteren. Het verschil blijkt uit de figuren 1 en 2a. Ik koos daarmee voor het laatste. Met tijdvereffening erbij geeft dat het patroon in figuur 2b.

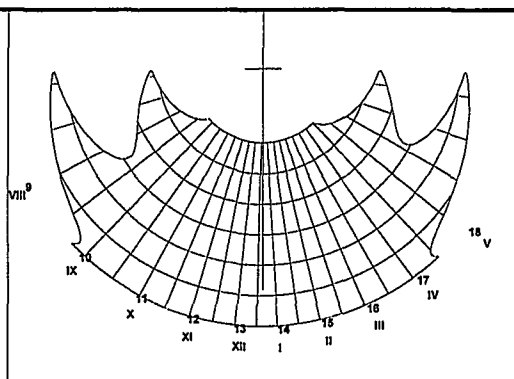
Op deze manier staan de uurlijnen echter dicht bij elkaar juist op het moment dat de zon op zijn hoogst staat (waardoor nauwkeurig aflezen moeilijker wordt), en staan ze ver uiteen op momenten dat de zon zwakker is ('s morgens en 's avonds). Dat vond ik jammer, en daarom heb ik er voor gekozen de stijl een nogal fors afwijkende inclinatie te geven (35° t.o.v. horizontaal, in plaats van de "correcte" 51.25°). Dat geeft het resultaat van figuur 3: zonder tijdvereffening al een forse datum-afhankelijkheid, die nog groter wordt met de tijdvereffening erbij. Maar het patroon wordt er wel mooi regelmatig van, en blijft goed afleesbaar door de uurlijnen te verdelen in periodes van 2 maanden.

Tot nu toe blijkt de zonnewijzer op zo'n 5 minuten nauwkeurig te zijn, waar ik heel tevreden mee ben. Ik hoop dat zijn weersbestendigheid groot genoeg zal zijn om er nog lang plezier van te hebben.

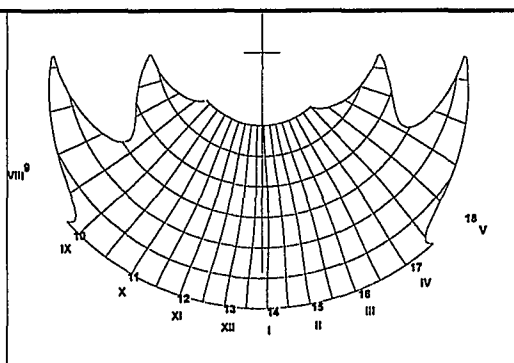
Wim Geerts, Weyerken 16, 3920 Lommel, België.
tel +32 11 545968, email: geertsw@iclab.ce.philips.nl



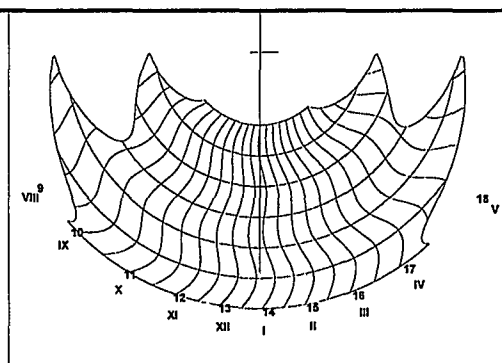
Figuur 1.
Stijl parallel aan aardas.
Zonder tijdsvereffening.



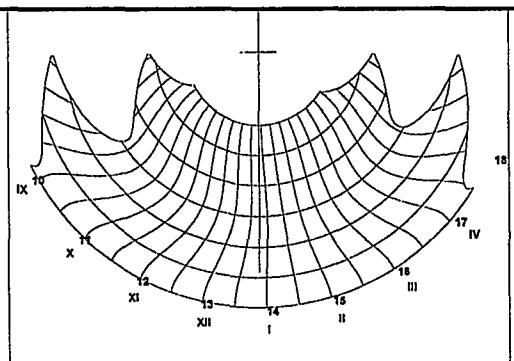
Figuur 2a.
Inclinatie stijl goed, azimuth stijl als die
van muur (3.5°), zonder tijdsvereffening.



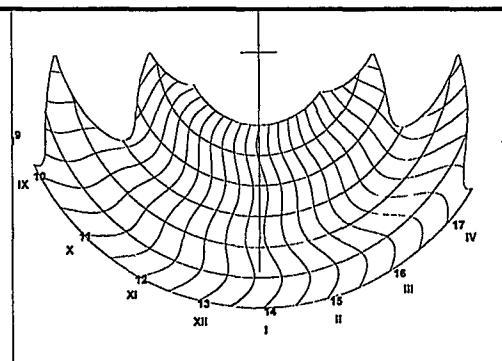
Figuur 2b.
Inclinatie stijl goed, azimuth stijl als die
van muur (3.5°), met tijdsvereffening.



Figuur 3a.
Inclinatie stijl +16°, azimuth stijl als die
van muur (3.5°), zonder tijdsvereffening.



Figuur 3b.
Inclinatie stijl +16°, azimuth stijl als die
van muur (3.5°), met tijdsvereffening.



**Afleiding van de VERGELIJKING van een DATUMLIJN voor een
POOLSTIJLZONNEWIJZER met een WILLEKEURIG PLAT
SCHADUWOPVANGVLAK**

Omdat de aarde met praktisch constante hoeksnelheid om haar as draait, loopt de schaduw van de poolstijl op een vlak loodrecht op die stijl met constante hoeksnelheid rond. Hieruit volgt de verdeling in 24 gelijke uren, en kan men het nulpunt van deze verdeling in het meridiaanvlak leggen.

Maakt men nu deze poolstijlzonnewijzer tot een puntzonnewijzer, door het aanbrengen van bv. een bolletje op de poolstijl, dan kan, t.g.v. de declinatie van de zon, de datum worden aangegeven.

De zon loopt ten tijde van de dag- en nachtevening in het equatorvlak. Op andere tijdstippen is er de declinatie tussen het equatorvlak en de verbindingslijn van de zon met de indicator. Deze verbindingslijn beschrijft, als men de zon per dag als stilstaand in de ecliptica veronderstelt, een kegel met de indicator als top en de poolstijl als as.

Waar deze kegels, voor verschillende data, het willekeurig liggende schaduwopvangvlak doorsnijden, vindt men de datumlijnen als snijlijnen.

Een kegel is een tweedegraads oppervlak; een doorsnijding met een plat vlak geeft dan een tweedegraads kromme als datumlijn. Deze lijnen kunnen met behulp van de analytische meetkunde betrekkelijk gemakkelijk worden gevonden.

Om deze lijnen te bepalen is het van belang om een zo eenvoudig mogelijk assenstelsel te kiezen. Dat is zo als men het platte schaduwopvangvlak tot xoy-vlak maakt. In de analytische meetkunde wordt dit vlak aangeduid met $z=0$. Men kiest vervolgens de x- en de y-assen in dit vlak $z=0$ zodanig dat de y-as in het standvlak van de poolstijl op het schaduwopvangvlak ligt. (De y-as is nu de onderstijl).

De analytische meetkunde geeft als uitdrukking voor een kegel met de top in het punt (x_0, y_0, z_0) :

$$a_{11}(x-x_0)^2 + a_{22}(y-y_0)^2 + a_{33}(z-z_0)^2 + 2a_{12}(x-x_0)(y-y_0) + 2a_{13}(x-x_0)(z-z_0) + 2a_{23}(y-y_0)(z-z_0) = 0.$$

De poolstijl is gekozen in het vlak yoz en de top, dat is de plaats van de indicator.

x_0, y_0, z_0 is dan 0, -l, h. (Zie de figuur.)

Deelt men nu de vergelijking door a_{11} en noemt men $a_{22}/a_{11}=b_{22}$, $a_{33}/a_{11}=b_{33}$ enz. en substitueert men de genoemde waarden voor de indicator, dan wordt de vergelijking voor de kegel:

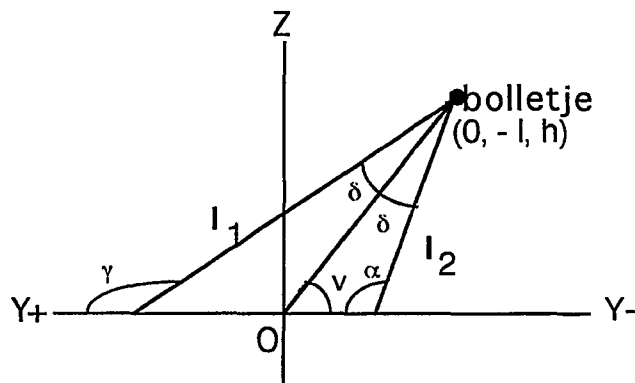
$$x^2 + b_{22}(y+l)^2 + b_{33}(z-h)^2 + 2b_{12}x(y+l) + 2b_{13}x(z-h) + 2b_{23}(y+l)(z-h) = 0$$

Nu moet deze kegel, met de top in $(0, -l, h)$, symmetrisch komen te liggen t.o.v. het vlak yoz. Daartoe moeten de termen met x tot de eerste macht 0 zijn. Dan wordt de kegel beschreven door:

$$x^2 + b_{22}(y+l)^2 + b_{33}(z-h)^2 + 2b_{23}(y+l)(z-h) = 0.$$

Dit is dan de vergelijking van, wat men zou kunnen noemen, de datumkegel.

Snijdt men nu deze kegel met het vlak $x=0$, dat is het vlak yoz, dan moet deze doorsnijding bestaan uit de twee rechten l_1 en l_2 , met als richtingcoëfficiënten $\tan \gamma$ en $\tan \alpha$.



$$\begin{aligned} \gamma &= 180 - V + \delta & \alpha &= 180 - V - \delta \\ \tan \gamma &= \tan (V - \delta) & \tan \alpha &= \tan (V + \delta) \end{aligned}$$

$$l_1 \quad z - z_0 + \operatorname{tg} \gamma \cdot (y - y_0)$$

$$l_2 \quad z - z_0 = \operatorname{tg} \alpha \cdot (y - y_0)$$

Het product van deze twee lijnen moet nu hetzelfde zijn als de doorsnijding van de hierboven bepaalde kegel met het vlak $x = 0$.

Men vindt dus: $l_1 \times l_2 = 0$

$$[(z - h) - \operatorname{tg}(v - \delta)(y + l)] \times [(z - h) - (y + l) \cdot \operatorname{tg}(v + \delta)] = 0 \quad \text{oftewel:}$$

$$(z - h)^2 - (z - h)(y + l)[\operatorname{tg}(v - \delta) + \operatorname{tg}(v + \delta)] + (y + l)^2 \cdot \operatorname{tg}(v - \delta) \cdot \operatorname{tg}(v + \delta) = 0.$$

De coëfficiënten b_{22} , b_{33} en $2b_{23}$ blijken nu respectievelijk te zijn:

$$\operatorname{tg}(v + \delta) \cdot \operatorname{tg}(v - \delta), \quad 1 \quad \text{en} \quad -[\operatorname{tg}(v - \delta) + \operatorname{tg}(v + \delta)]$$

De vergelijking van een datumkegel luidt dus:

$$x^2 + (y + l)^2 \operatorname{tg}(v + \delta) \cdot \operatorname{tg}(v - \delta) + (z - h)^2 - (y + l)(z - h)[\operatorname{tg}(v + \delta) + \operatorname{tg}(v - \delta)] = 0$$

en bij doorsnijding met het schaduwopvangvlak $z = 0$ vindt men voor de datumlijn:

$$x^2 + (y + l)^2 \cdot \operatorname{tg}(v + \delta) \cdot \operatorname{tg}(v - \delta) + h^2 + (y + l) \cdot h[\operatorname{tg}(v + \delta) + \operatorname{tg}(v - \delta)] = 0.$$

Door hierin een waarde voor x te kiezen, en daarmee y uit te rekenen kan men de gewenste punten voor de datumlijn vinden, waarbij voor een andere datum alleen de declinatiehoek δ verandert.

Als men ook uurlijnen in $Z=0$ wil hebben, moet het meridiaanvlak aangegeven worden.

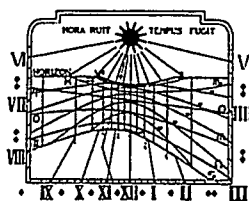
Het opvangvlak $Z=0$ kan men om de poolstijl wentelen. Dat vlak raakt dan aan een kegel met de top in O en met de halve tophoek V .

Voor een bruikbare zonnewijzer moet het meridiaanvlak wel in de buurt van het standvlak V liggen.

W. ten Heuvel
26 Dec. 1997

Van de redactie.

Naar aanleiding van de twee artikels van Ton van den Beld onder de titel "Vergelijkingen van datumlijnen op een willekeurige vlakke zonnewijzer", welke artikels verschenen zijn in de bulletins 97.3, blz. 23-29 en 98.1, blz. 24-27, is in oktober 1998 door Wim ten Heuvel de hierboven gepubliceerde aanvulling ingestuurd.



ZONNEWIJZERS IN NEDERLAND

November 1998

Wiel Coenen

Het is deze keer een weinig gevulde rubriek "Zonnewijzers in Nederland". Tengevolge van allerlei omstandigheden is de beschikbare kopij beperkt gebleven. Bovendien ben ik voor het bezoeken en bekijken van zonnewijzers de laatste tijd minder ambulant geweest. Hopelijk wordt dat in het nieuwe jaar weer anders. Er zijn al weer twee nieuwe zonnewijzers aangemeld die ik nog nader moet gaan bekijken.

ZUID HOLLAND

SCHOONHOVEN. De zonnewijzer op de Waag blijft in de belangstelling staan, zolang de restauratie niet volgens de juiste aanwijzingen is uitgevoerd. Die aanwijzingen werden herhaalde malen gegeven door H. van der Wijck. Ofschoon de schildersbeurt van de juiste belijning goed geslaagd is, (zie Bull. 98.2.48), blijkt nu de stand van de gnomon verkeerd te zijn.

H. v.d. Wijck meldde, dat de stijldriehoek recht op de cijferplaat was geplaatst en niet volgens de door hem opgegeven scheefte voor enkele graden oost afwijkende positie.

Op 19 november j.l. heb ik de zaak ter plaatse in ogenschouw genomen. Het lijkt wel of er aan de stijldriehoek gebogen is, hij is op een vreemde manier krom. Het is te hopen, dat het nog eens helemaal goed komt.

NOORD BRABANT

VALKENSWAARD 2. St. Anthonisstraat 21A. Deze verticale zonnewijzer werd door S. Poos in opdracht gemaakt. In Bull. 98.1.15 is zijn kunstzinnige visie en zijn verklaring over het ontstaan van deze zonnewijzer te lezen. J. Kragten hielp hem zijn problemen bij de toen al verkeerd gemaakte zonnewijzer op te lossen. Welke problemen dat waren en hoe deze ten naaste bij konden worden opgelost heeft J. Kragten beschreven in bulletin 98.1.12/14. In hetzelfde bulletin staat ook een afbeelding van deze zonnewijzer.

De zonnewijzer is in brons gegoten en heeft een doorsnede van 80 cm. De stijl (staaf) staat midden in een rond vlak dat een doorzicht geeft op een stralende lucht met wolkjes.

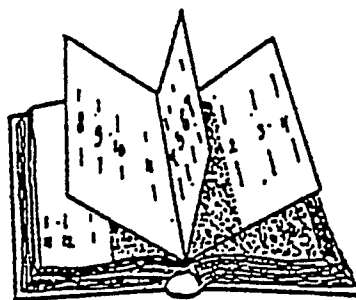
In het vlak staan een paar voetafdrukken en de woorden: "Now here" en "Nowhere".

De tijdaanwijzing is in ware zonnetijd (romeins) en in M.E.T. en M.E.Z.T (arabisch). De belijning is in alle opties voor hele uren. De zonnewijzer is laag bij de grond opgesteld.

Door een ommissie mijnerzijds werd deze zonnewijzer nog niet eerder in deze rubriek vermeld.

-0-0-0-0-0-0-0-0-

L I T E R A T U U R



D. Verschuuren.

- 1315** **Gnomonica, Storia, Arte, Cultura e Tecniche degli Orologi Solari**, a cura degli Gnomonisti Italiani con la collaborazione dell' U.A.I. Sezioni Quadranti Solari, N° 1 **Settembre 1998**. Redazione - Nicola Severino, via Lazio, 6 - 03030 Roccasecca Stazione (FR) Italy - Phone 0776 - 56.65.08 - e-mail: niksev@officine.it

Ook Italië heeft nu een tijdschrift voor de gnomonica, dit is natuurlijk een felicitatie waard. Het tijdschrift is eenvoudig uitgevoerd, de exemplaren zijn copieën. De kaft en de achterzijde zijn van blauw papier en slechts de voorzijde is bedrukt en deze wordt gebruikt als titelpagina, versierd met een zonnewijzer. Daaronder een lijst van de belangrijkste artikelen. Het geheel heeft een A4-formaat en de rug is gelijk met een grijs bandje. Het geheel ziet er zeer redelijk uit en gelukkig voor mij voorzien van een verkorte weergave in het engels.

- 1315.1** **Mitologia e lettura oraria sui quadranti solari antichi per Paolo F. Forlati, Verona.** Forlati's korte artikel geeft ons een mythologische legende, die betrekking heeft op de tijdvereffening.

- 1315.2** **Cronistoria delle meridiane di Fermo per Cintio Alberto.** Interessant omdat de schrijver uitvindt dat naast de opdracht voor het maken van een nieuw uurwerk, aangevend de astronomische uren (0 uur om middernacht), ook een opdracht wordt verstrekt voor het maken van een zonnewijzer om de klok te kunnen controleren.

- 1315.3** **Un orologio solare a rifrazione di Georg Hartman datato 1547 per Lino Colombo.** Lino Colombo beschrijft een bijzondere zonnewijzer in de vorm van een kelk, die slechts functioneert als de schaduw van de gnomon gebroken wordt door de vloeistof in de kelk. Deze wijzer, zeer bekend in de Renaissance, werd gemaakt door Georg Hartmann in 1547 en is waarschijnlijk een van de oudste typen. Deze kelk werd gevonden bij een gespecialiseerde antiquair in het noorden van Italië.

- 1315.4** **La meridiana della scuola elementare di Quinzanello per Giacomo Agnelli.** De schrijver grijpt terug naar de tijd dat hij een analemmatische zonnewijzer construeerde voor de leerlingen van de basisschool Quinzanello in Brescia.

- 1315.5** **L'adozione della Meridiana di S. Maria degli Angeli per Jacopo Vaccaro.** Een van de belangrijkste gnomonische projecten is de adoptie van de meridiaanlijn, gemaakt door Bianchini in de 18e eeuw, bij de kerk van de H. Maria der Engelen in Rome. Een school in Rome kon het monument verwerven met het voorstel om deze zonnewijzer, die in verval was geraakt, te restaureren.

Manifesto della conferenza tenuta da Colombo

COMUNE DI DAIRAGO
ASSESSORATO ALLA CULTURA

BIBLIOTECA COMUNALE
"LEONARDO DA VINCI"

Mostra e commento di un
rarissimo orologio solare datato 1547
recentemente ritrovato

UNA MERIDIANA A TAZZA D'ACQUA

ovvero
il miracolo del profeta Isaia
artificiosamente riprodotto



a cura di Lino Colombo

Venerdì 29 maggio 1998
alle ore 21

presso la
Biblioteca comunale "Leonardo da Vinci"

- 1315.6 E'ritornata a splendere la meridiana della Basilica di S. Nicolo all'Arena a Catania da Michele Trobia.** De schrijver nam de zorg op zich van de restauratie van de zonnewijzer in de basiliek van Sint Nicolaas van Arena in de stad Catania. Deze zonnewijzer is een van de twee meridiaanlijnen, die zijn geconstrueerd door de Deense astronoom Peters. De gehele restauratie is in dit artikel in het kort beschreven, in de verwachting dat in volgende artikelen meer in detail op deze restauratie kan worden ingegaan.
- 1315.7 Storia della Bibliografia della Gnomonica per N. Severino.** De schrijver beschrijft in het kort de verschillende uitgave van de Catalogus van de Gnomonica. Gestart in 1992, met de medewerking van de grote Charles K. Aked, vandaag met bijna 12000 titels, is het geworden wereld grootste Internationale Boekencatalogus van de Gnomonica
- 1315.8 Omaggio a Charles K. Aked per N. Severino.** Nicola Severino kijkt terug op de korte, maar intense werkervaring, die hij in 1996 opdeed bij Aked, onlangs overleden, en op de wetenschappelijke en morele lessen die de grote gnomonist ons naliet.
- 1315.9 L'orologio solare di Torremaggiore: enigma risolto? per N. Severino.** In Torremaggiore (Puglia) vond Francesco Azzarita een kleine zonnewijzer met vreemde merktekens. De auteur, aangemoedigd door Azzarita's eerste rapport, presenteerde op het laatste Seminar der Gnomonica (1997) een poging tot oplossing van het mysterieuze vraagstuk.
- 1315.10 Rubrica: Dalle Riviste. Literatuur.** Bekeken worden de bekende uitgaven van de diverse zonnewijzerverenigingen, bovendien
- 1315.10.1 Astronomia UAI,** officieel orgaan van de Unie van Italiaanse Amateur Astronomen (nummer 4 van juli-augustus 1998) waarin een beoordeling van de volledigheid van de Italiaanse catalogus over zonnewijzers.
- 1315.10.2 NAWCC Bulletin,** het bulletin van de Nationale Associatie van horloges en klokken verzamelaars (jaargang 40/2 - nummer 313) waarin een artikel van Edmund A. Fortier met de titel "Witch trials and Sundials. Hierin wordt beschreven een horizontale zonnewijzer van John Proctor naar een presentatie van Charles K. Aked op de vergadering in 1996 van de British Sundial Society.
- 1315.10.3 Biblical Archeology Review** (juli/augustus 1998) een publicatie van Abraham Levy over de Qumran schijf.
- 1315.10.4 De italiaanse vereniging** heeft een klein boekje samengesteld, in het Duits (12 bladzijden), waarin in het kort de theorie en de constructie van zonnewijzers voor 2000 lres.
- 1315.10.5 Il Cielo** nummer 21 van juli een beoordeling van een artikel van K.P.Cheung over een andere methode om zonnewijzers te construeren.
- 1315.11 Rubrica: Spazio Internet: dalla Sundial Mailing List.** Zeer modern een verzameling E-mail adressen en adressen van thuisbladen (homepages) over zonnewijzers. Ik volsta met het adres, de nieuwsgierige mag zelf kijken.
- 1315.11.1** <http://www.troc.es/scg>
- 1315.11.2** <http://www.longnow.org/clock/face.html>
- 1315.11.3** <http://www.deutschesmuseum.de/ausstel/dauer/zeitmess/sonne.htm>
- 1315.11.4** <http://www2.netcom.com~abraxas2/universal.htm>
- 1315.11.5** <http://www.pinholeresource.com/>
- 1315.11.6** <http://www.tirol.com/reutte-kultur/sonne>
- 1315.12 La Gnomonica nel WEB per Diego Bonato.** Een verhaal over internet en de gnomonica op internet met een beoordeling van zoekprogramma's. Hier volgt het belangrijkste adres per land. Elk adres geeft verbindingen met andere adressen.
- 1315.12.1 Oostenrijk - Arbeitsgruppe Sonnenuhren - (Gnomonica Societas Austriaca)**
<http://www.sundials.co.uk/gside.htm>
- 1315.12.2 Catalonia, Spain, Societat Catalana de Gnomonica**
<http://www.ubr.com/clocks/sundial/catalane.html>
- 1315.12.3 France - Commission des cadres solaires**
<http://www.union-fin.fr/usr/ymasse>
- 1315.12.4 Italy - Unione Astrofili Italiani - Sezione Quadranti Solari**
http://www.mclink.it/mclink/astro/uai/sez_gqs/index.htm
- 1315.12.5 Nederland - De Zonnewijzerkring**
<http://www.IAEhv.nl/users/ferdv/>
- 1315.12.6 Noord Amerika - North American sundial Society (NASS)**
<http://www.shadow.net/~bqbt/nass/nass.htm>

1315.12.7 Quebec - Commission des cadrans solaires du Quebec

http://cadrans_solaires.scg.ulaval.ca/

1315.12.8 Verenigd Koninkrijk - British sundial Society

<http://www.sundials.co.uk/bssgen.htm>

1315.13 Recensies

1315.13.1 Meridiane antiche e moderne da ammirare e da copiare door Linda Perina en Renzo Zanoni ISBN 88-440-0122-1. Casa editrice: Demetra S.r.l. via del Lavoro, 52 - Loc. Ferlina 37012 Bussolengo (VR). edizione dicembre 1996, 128 pagine, moltissime illustrazioni a colori. Prezzo 17.000 lire

1315.13.2 Meridiane, Le Tecniche door Linda Perina en Renzo Zanoni. ISBN 88-440-0123-X. Casa editrice: Demetra S.r.l. - 1^o edizione novembre 1996 - stampato in settembre 1997, 96 pagine, moltissime illustrazioni e disegni a colori. Prezzo 13000 lire.

1315.13.3 Dell'Uso de Globi ofwel Trattato elementare d'Astronomia Pratica door "Singor" Keith. Uit het Engels vertaald. Casa editrice: Giacinto Marietti, Torino, 1826

1315.14 La pagina dello gnomonista. Twee verticale zonnewijzers gemaakt door Flavio Bernacchia di Marotta (PS)

1315.15 Particolare applicazione dell'analisi matematica alle formule delle linee d'ombra per Riccardo Anselmi. Formules voor de schaduw van de gnomon.

1315.16 Principali libri italiani di gnomonica pubblicati dal 1988 al 1998.

1316 Sundials & Timedials by Gerald Jenkins & Magdalena Bear. Van de Heer J.Schepman ontving ik de volgende recensie over dit boek, die ik onverkort overneem. Onder bovenstaande titel verscheen een alleraardigst boekje met bouwplaten van zonnewijzers en enkele aanverwante instrumentjes. Het is samengesteld door Gerald Jenkins en Magdalena Bear. Uitgegeven door Tarquin Publications, Stradbroke Diss. Norfolk IP21 5JP, England. Bij een beetje boekhandel te bestellen voor f 22,50. Er staan 9 modellen in, die aan de hand van duidelijke instructies in elkaar geknutseld kunnen worden. De items zijn:

- Drie-in-een zonnewijzer
- Een equatoriale zonnestraal zonnewijzer
- Polaire zonnewijzer
- Zonnekompas
- "Suntracker" om de baan van de zon grafisch vast te leggen
- Tweezijdige equatoriale zonnewijzer
- De traditionele horizontale zonnewijzer
- Tijdcilinder om de tijden op de gehele wereld op te zoeken
- Nocturnaal

De instrumentjes zijn aan te passen voor dertig tot zestig graden NB, alleen de uurschaal van de horizontale zonnewijzer heeft een vaste waarde voor ca tweeënvijftig graden NB. De publicatie is voorzien van een uit te knippen en zelf samen te stellen boekje van veertien pagina's met achtergrond informatie. De complete Tarquin boekenlijst met beschrijvingen en afbeeldingen van allerlei leuke knutseltjes kunt U bij mij aanvragen. Portokosten f 1,00. Tot zover de heer J.Schepman. Ik zelf heb dit boekje gekocht op de grote Tijd tentoonstelling in de Nieuwe Kerk te Amsterdam in 1990. Het boek is uitgegeven in 1987 onder ISBN 0 906212 59 6.

1317 The British Sundial Society Bulletin 98.3 - oct 1998.

1317.1 Shadowy Secrets: The Lure of the Obscure by John Moir. Een verhaal over puzzels toegepast bij zonnewijzers. De schrijver behandelt het Chronogram, het Palindroom (één, NEMO NISI NOMEN), het Anagram, de Rebus (in muzieknoden) en tenslotte een Valse Identiteit, zoals een koffiekkan als zonnewijzer of het Lam Gods als zonnewijzer.

1317.2 The Mass Dial Group in East Anglia by Margaret

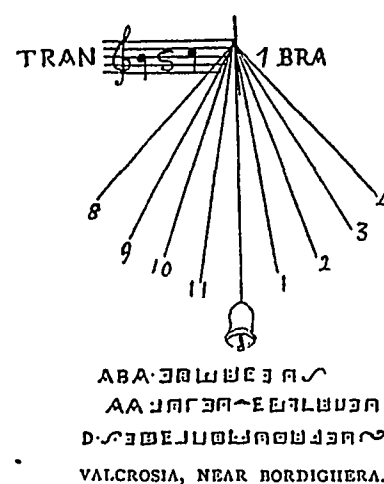


Fig. 1. A musical rebus.

Stanier. Verslag van een weekend catalogiseren van canonieke zonnewijzers. Er werden 155 zonnewijzers gevonden, maar van de reeds bekende zonnewijzers bleek 15% niet terug te vinden.

- 1317.3 Helios XXII by Barry Mason.** De beschrijving van een zonnewijzer, ontworpen door de auteur en John Moir. Hij bestaat uit een schuinstaande koepel, waaronder een vijver. Een pomp zorgt voor concentrische rimpelingen in het water. Dit patroon wordt gereflecteerd op de binnenzijde van de koepel en de plaats geeft in een raster de tijd aan.
- 1317.4 Restoration and Conservation by Graham Aldred.** Het beleid van de BSS ten aanzien van het conserveren en restaureren van zonnewijzers, vastgesteld door de BSS vergadering in mei 1998.
- 1317.5 The Newbury Meeting 20 June 1998 by John Moir & Peter Ransom.** Verslag van de jaarlijkse meeting. Opmerkelijk was dat Jane Walker een diapresentatie gaf over de theorie van zonnewijzers voor het basisonderwijs. De vergadering gaf de voorkeur aan een demonstratie met modellen om de theorie te verklaren.
- 1317.6 Analysis of the Sundials on the Tower of the Winds, Athens: Possible Parameters used in construction by Manfred Hüttig.** Een Grieks-Duitse team van onderzoekers zijn bezig om het gehele gebouw op te meten en in kaart te brengen. Daaronder vallen ook de zonnewijzers. Aangezien er uurlijnen te zien zijn, die niet met een gnomon of stijl te combineren vallen, wordt de mogelijkheid geopperd dat de kroonlijst boven aan het gebouw ook als schaduwwerper dienst heeft gedaan.



Read the Time o'clock on the line indicated by the week above

- 1317.7 Time's Tune on a Liquid Ambar Leaf by R.P.M. Holliday.** De beschrijving van een mooie zonnewijzer, waarbij de tijdvereffeningskromme uitgedrukt wordt in een notenbalk. De noot geeft aan welke lijn van de notenbalk gebruikt moet worden voor het aflezen van de juiste tijd.
- 1317.8 Obituary: Charles Kenneth Aked (1921-1998).** In Memoriam door Christopher St J H Daniel. Een levensschets van Charles Aked, waaruit veel waardering spreekt voor zijn werk voor de British Sundial Society en speciaal voor het Bulletin.
- 1317.9 Mass Dials in Ireland by Andrew J. Ogden.** Een verhaal over canonieke zonnewijzers in Ierland, waarin de vraag gesteld wordt waarom in dit land met zijn vele kloosters er zo weinig te vinden zijn. Waarschijnlijk werden zij gekrast op een stenen zuil in de buurt van een houten kerk of houten klooster. Dit soort stenen kunnen later voor allerlei andere doeleinden gebruikt worden.
- 1317.10 Editor's notes.** Is er verschil tussen Italiaanse uren en Italiaanse uren?
- 1317.11 International Sundial Symposium. Genk, Belgium, 20th June 1998.** door Allan Mills. Een verslag van onze excursie naar Genk op 20 juni 1998.
- 1317.12 Gregory: The Gipsy Dial by A.F. Baigent.** Een beschrijving van een verticale zonnewijzer voor kinderen in de vorm van het gezicht van een zwerver. De neus is de stijl.
- 1317.13 Shadow Clocks and Sloping Sundials of the Egyptian New Kingdom and Late Period: Usage, Development and Structure. The Andrew Somerville Memorial Lecture, May 1998 by Sarah Symons.** Een gedegen artikel over de eenvoudige Egyptische zonnewijzers aan de hand van twee modellen in het Museum te Berlijn. De theorie dat er een langere dwarsbalk aanwezig geweest was, wordt door haar op grond van teksten en op grond van draagbaarheid naar het rijk der fabelen verwezen. Verder een toelichting bij de zonnewijzer van Qantara aan de hand van een tekening.

- 1317.14 Sundials: The Silent Voice of Time by Milutin Tadić.** Drie zonnewijzers in Joegoslavië die beschadigd zijn door de burgeroorlog. De zonnewijzers geven aan dat er slechte tijden waren.
- 1317.15 Review: Offprints**
- 1317.15.1 Anglo-Saxons Sundials in Ryedale by J. Wall.** Verschenen in de *Yorkshire Archaeological Journal*, 69, 93-117, 1997. Een goed verhaal over canonieke zonnewijzers, waarin een goede uitleg over het bestaan van schalen met vier uren, acht uren of twaalf uren.
- 1317.15.2 On the Ancient Scandinavians' Division of the Times of the Day by Finn Magnussen.** *Memoires of the Royal Society of Northern Antiquaries*. Volume for 1836-1837, pages 165-194. Een oud verhaal, dat aangeeft dat de Noren de dag verdeelde naar de stand van de zon in de windroos. Dat betekent uiteindelijk een dag van acht uur, net zoals de canonieke zonnewijzers in Engeland aangeven.
- 1317.15.3 Old Sundials in Serbian Lands by M. Tadić.** *Publications of the Astronomical Observatory of Belgrade* no 60, blz 218-225, 1998. De auteur vermeldt in het kort zes oude zonnewijzers van voor de wereldoorlog II in voormalig Joegoslavië.
- 1317.16 Journal Review.** *Compendium*, volume 5, no 2, June 1998.
- 1317.17 Book Reviews.**
- 1317.17.1 Questioning the Millennium by Stephen Jay Gould,** pages 179, edited by Jonathan Cape, 12,99 pounds. Hetzelfde verhaal over het tijdstip van overgaan naar het volgende millennium. Dionysios, de kalender hervormer krijgt de schuld. Jammer, maar makkelijk.
- 1317.17.2 A Dozen Dials by Peter Ransom.** 56 pagina's, 7 pounds, obtainable from author. Een eenvoudig en goed boek over de techniek van zonnewijzer, geschreven door een wiskundige. Zie litt.: 1299 bull.: 98.3.32
- 1317.18 Dial Dealings by Mike Cowham.** Dit maal adressen waar wel eens een zonnewijzer te vinden is, zoals Trevor Philip & Sons, 75a Jeremy street, London, SW1Y 6 NP. Librarie Alain Brioux, 48 rue Jacob, 75006 Paris. Galleries de Louvre, Paris. Bertrand Thiébault, 173 Marché Biron, 85 rue des Rosiers 93400 St. Ouen. Tesseract, Box 151, Hastings on Hudson, New York, 10706, USA. Antiquités Scientifiques, 19 rue du Perron, 1211 Genève 3, Switzerland.
- 1317.19 Cross-Beam Ciphers by Karlheinz Schaldach.** Acht voorbeelden van zonnewijzers met een primitieve cijferaanduiding, lijkend op runetekens, maar meer weg hebben van het bekende turven. De schrijver vermoedt een vereenvoudiging van Romeinse cijfers, maar ik denk gewoon lekker primitief tellen, zodat het voor iedereen duidelijk is.
- 1318 The Compendium, Journal of the North American Sundial Society, Volume 5, Number 3, September 1998, ISSN 1074-3197.**
- 1318.1 Witch's Sundial by Diane Engle.** Een gedicht en gedichten moet je hardop lezen en zijn moeilijk te vertalen of niet.
- 1318.2 A Card Dial with Italian Hours by William S. Maddux, Mac Oglesby, Warren Thorn & Fer J. de Vries.** In het *Compendium* van Maart 1998 staat een beschrijving van "a card dial for standard time" (zie litt.: 1312.10 bull.: 98.3.38). Nu heeft hij een zelfde card dial ontworpen met Italiaanse en Babylonische uren. Niet nieuw, hij publiceert ook een oude tekening uit het boek *L'Ombra e il Tempo, Orologi solari* door Aldo Trinchero (1988)
- 1318.3 Siderial Time by Cassiopeia by C.A. Young.** (1897). Omdat de ster β Cassiopeiae zeer dicht bij de rechte klimming ligt van 0 uur, of te wel op dezelfde rechte klimming als het lentepunt, fungeert deze ster als de kleine wijzer van een vierentwintig uur sterrentijdklok.
- 1318.4 Monofilar Sundials by Gianni Ferrari.** De schrijver trekt op een willekeurig plat vlak willekeurige krommen, die hij nummert met de datums van het jaar. Buiten het vlak brengt hij nog een willekeurige kromme aan, vervolgens gaat hij er bij in de zon zitten en tekent elk vol uur het snijpunt aan van de betreffende datumlijn met de schaduw van de kromme. Als hij dat dagenlang volhoudt, komen er uurlijnen te voorschijn, zodat hij een half jaar later de tijd kan aflezen. Hij kan de punten natuurlijk ook uitrekenen en nog beter door de computer laten uitrekenen. Gebaseerd op dit algemene principe, de zonnewijzer met als schaduwgever een of andere kromme draad (de monofilaire zw), kun je dus vele zonnewijzers maken. Als voorbeeld gebruikt hij vreemde schaduwgevers als de kromme dakgoot, de scheve hoek van het balkon enz. De schrijver geeft ook voorbeelden van de bijzondere vormen van deze zonnewijzers, zoals de bekende azimuthale spin, waarbij de datumlijnen cirkelvormig zijn.
- 1318.5 Digital Bonus - Ferrari's Program.** Het programma om bovenstaande zonnewijzers te berekenen en nog eens driedimensionaal te bekijken is de NASS-bonus.

1318.6 Sightings in Maryland by Steven Woodbury. Steven ontdekt nog drie zonnepijlers in Maryland, waaronder een die een lengtegraad aanduiding heeft gebaseerd op de United States Prime Meridian (16th Street, Washington DC)

1318.7 Sundial Design Using Matrices by Harold Brandmaier. Wederom een berekening van zonnepijler door middel van matrix en vector. Voor de liefhebber van moderne wiskunde een goed hulpmiddel, maar de uitkomsten van de goniometrische formules zijn exact hetzelfde.

1318.8 Ptolemaic Coordinate Sundials by Fred Sawyer. Hier een geheel andere benadering om zonnepijlers te construeren. Het uitgangspunt is dat een zonnepijler uiteindelijk de uurhoek van de zon moet aangeven, direct of indirect. Direct is de zonnepijler met aardasstijl, indirect is de azimuthale zonnepijler, waar het netwerk van lijnen uiteindelijk de uurhoek aangeeft. De schrijver gaat uit van het coördinatenstelsel van Ptolomeus, de hectomoros cirkel, de grootcirkel die gaat door het oosten en het westen en door de zon en de horarius cirkel, de grootcirkel die gaat door het noorden en het zuiden en door de zon. Via de zonnepijler komt dan de vertaling naar de uurhoek van de zon. Dan volgt de gebruiksaanwijzing voor drie verschillende zonnepijlers:

1. De universele zonnepijler. 2. De breedtegraad onafhankelijke zonnepijler.

3. De breedtegraad onafhankelijke middelbare tijd aangevende zonnepijler.

1318.9 Special Offer - Hectemoros Sundial. Voor \$ 15 kunt U deze bijzondere zonnepijler aanschaffen.

1318.10 Sundials with Conical Gnomons for Sidereal Time by Javier Moreno Bores.

zie bull.: 97.3.30 F.J. de Vries; bull 97.3.55

litt.: 1251.29; bull.: 98.2.49 litt.:1287.1;

bull.:98.3.36 litt.:1307.4; bull.:98.3.39

litt.:1313.1. De schrijver geeft een paar voorbeelden van zonnepijlers, die sterretijd aangeven en als stijl gebruik maken van de dubbel kegel. Er kan afgelezen worden op uurlijnen in plaats van op uurpunten. Voorbeelden zijn een equatoriale zonnepijler, een zonnepijler op een willekeurig vlak, een polaire zonnepijler en een wat speciale "Combo" zonnepijler. Een interessant artikel over deze dubbele kegels en hun schaduw.

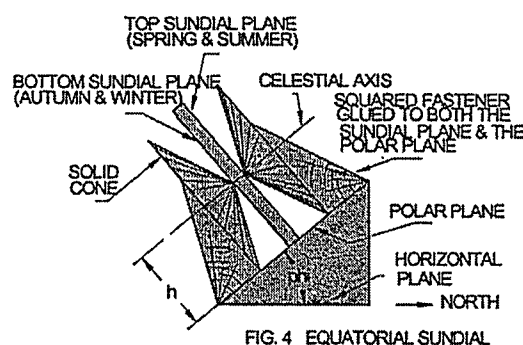


FIG. 4 EQUATORIAL SUNDIAL

1318.11 A Sundial for Siderial Time by René J.

Vinck. cf. litt.: 1318.10. Een gedetailleerde verantwoording en instructie voor het maken van een dubbele kegel zonnepijler voor het aflezen van de sterretijd.

1318.12 Letters, Notes, E-mail, Internet.

1318.12.1 The Big Clock. Een filmrecensie.

1318.12.2 Beata Beatrix. Een schilderij van Danté Gabriel Rossetti met zonnepijler.

1318.12.3 It may not be Poetry, but it could be Verse. Drie limericks over zonnepijlers van Steven r. Woodbury.

1318.12.4 Sundial Haiku. Een haiku is een japanse dichtvorm, het is een drieregelig vers met een lettergreep patroon 5-7-5. George McDowell geeft twee voorbeelden.

1318.12.5 Gnomonica. De aankondiging van het italiaanse zonnepijler bulletin.

1319 EOS, Wetenschap en Technologie voor de Mens, 15e jaargang, nr 12, december 1998. Extra dossier: Het Raadsel Tijd. Bij het derde lustrum van dit tijdschrift, wordt er deze keer veel aandacht besteedt aan het verschijnsel Tijd. Op de voorpagina staat 'Het Raadsel TIJD, dus heb ik het tijdschrift gekocht en neem voor U, geachte lezer, de korte inhoud over, die het blad zelf publiceert op de pagina's 4 en 5.

1319.1 Het raadsel tijd door Govert Schilling. Tijd is een raadsel. Iedereen weet wat ermee bedoeld wordt, maar niemand kan er een sluitende definitie van geven. De dikke van Dale heeft het over "de voortgang en opvolging van gebeurtenissen en verschijnselen". De Nederlandse natuurkundige Gerard 't hooft omschrijft tijd als "datgene waarmee je de volgorde aangeeft waarin de natuur aan wetten gehoorzaamt". Het zijn natuurlijk vage omschrijvingen, waar je niet goed mee uit de voeten kunt. Wat is tijd eigenlijk? Is het een gegeven uit de natuur, of een verzinzel van de menselijke geest? Is tijd iets absoluuts? Was er ooit een tijd zonder tijd? Verstrikt de tijd als er niets gebeurt? Gaat de tijd weleens achteruit? Kun je reizen in de tijd? Bestaat tijd eigenlijk wel? Vragen te over. Misschien moeten we er inderdaad maar niet al te veel over nadenken. - we kunnen onze tijd wel beter gebruiken.

- 1319.2 Greenwich: Het huis van de tijd door Joost de Haas.** Greenwich is een plaatsje aan de Thames. Eigenlijk is het niet veel meer dan een gehucht dat in de loop van de zeventiende eeuw door Londen werd opgeslokt. Met die inlijving was de naam van Greenwich waarschijnlijk helemaal verdwenen, maar toch is Greenwich een begrip geworden, vooral in combinatie met het begrip tijd. Greenwich Time werd de centrale tijd van de wereld, het ijkpunt waarop alle lokale tijden, waar ook op deze aardbol, zijn afgestemd.
- 1319.3 De tijd als wapen door Menno Steketee.** Voor het winnen van een veldslag - en daarmee vaak een hele oorlog - is tijd altijd een cruciale factor geweest. In de loop van de geschiedenis kregen generaals steeds minder bedenktijd, vooral nu technologie alle strijdende partijen te hulp komt. Enkele eeuwen geleden duurde een oorlog nog tachtig jaar, vandaag kan hij na enkele uren afgelopen zijn.
- 1319.4 Atoomtijd: 10^{-15} en nog altijd moedig terugwaarts door Bart van Oosterhout.** De nieuwste generatie cesium atoomklokken meet de tijd tot op een nanoseconde per dag nauwkeurig. Dat is een verbetering met een factor tien tot de twaalfde ten opzichte van de middeleeuwse zonnewijzer. Toch loont het de moeite de lat nog wat hoger te leggen. Een afwijking van een miljoenste van een seconde kan het verschil betekenen tussen het bombarderen van een chemische fabriek of van een nabij gelegen kleuterschool. Want atoomklokken zijn niet alleen belangrijk voor het weergeven van de juiste tijd, ook voor navigatie op aarde en in de ruimte zijn ze onmisbaar geworden.
- 1319.5 Ons lichaam als klok door Peter de Jaeger.** Het gedrag van ochtend- en avondmensen is altijd verklaard als een verschil in persoonlijkheid. Ochtendmensen gaan vroeg slapen doordat ze lui zijn en avondmensen zien, door hun drukke sociale leven, pas laat in bed. Onderzoek heeft nu aangetoond dat het verschil door een ander ritme van hun biologische klok moet worden verklaard.
- 1319.6 De tijd geciteerd.** Van Augustinus tot Oscar Wilde, van Francis Bacon tot Frank Zappa, talloze grote denkers, van de Oudheid tot de twintigste eeuw, hadden een uitgesproken mening over het fenomeen tijd of deden er minstens een opmerkelijk uitspraak over. Eos maakte voor u een uitgebreide selectie.
- 1319.7 De Millenniumbug: Een cybervariant van het China syndroom door Eric Vlietinck.** "What's not destroyed by time's devouring hand?" vroeg de Engelse achttiende-eeuwse dichter James Bramston zich af. Gelijk had hij. Zeker als het gaat om computers, elektronische apparatuur en alles wat met processoren te maken heeft. Zelden weerstonden gebruiksvoorwerpen zo moeilijk de tand des tijds. Programmeurs hebben daar, als bron van de 'millenniumbug' nog een schepje bovenop gedaan.
- 1319.8 De genezende natuur: De tijd dringt door Wim Daems.** De opkomst van de chemische industrie verdrong de geneeskracht van de natuur wat naar de achtergrond. Computers, robots en gensequencers maken nu synthetische geneesmiddelen op maat. De voorbije twintig jaar bleef er nauwelijks nog geld over om plantaardige stoffen op hun werkzaamheid te screenen. Nu bioprospectors opnieuw de wildernis. Ze moeten zich daarbij wel reppen, want ofschoon de tropische bossen razendsnel slinken, liggen er toch nog heel wat schatten verborgen.
- 1319.9 Visteelt: Een race tegen de tijd door Peter de Jaeger.** Ook voor de visteelt is tijd een levensbelangrijke factor geworden. De teeltduur van consumptievissen wordt steeds korter. Immers, hoe sneller de vis groot is, hoe sneller het dier kan worden verkocht en geld in het laatje brengt. Verbeterde teeltsystemen, een andere samenstelling van het voer en - pas sinds kort - genetische selectie doen de vis sneller groeien.
- 1319.10 Tijd is geld, ook voor de boer door Peter de Jaeger.** Het is mogelijk zaad te vormen uit een willekeurige plantencel. Bij zulk kunstzaad worden tijdrovende kruisingen overgeslagen. Deze supersnelle manier van reproductie is bijzonder interessant voor gewassen die pas na decennia zaad vormen, zoals naaldbomen en citrusvruchten, en voor gewassen die moeilijk houdbare zaden maken, zoals koffie en cacao. Met de modelgewassen wortel en luzerne zijn al mooie resultaten geboekt.
- 1319.11 Het relatieve belang van de kloksnelheid door Eric Vlietinck.** Als u ooit een pc kocht, dan weet u dat verkopers u graag om de oren slaan met de kloksnelheid. U krijgt dan meestal te horen dat een hogere kloksnelheid meteen een krachtiger computer betekent, een computer die sneller werkt en die u dus een hoop tijd kan besparen. Om daar meteen de conclusie aan te verbinden dat een computer over een echte, interne klok beschikt, is wat te ver gezocht. Hoogstens kunnen we bij computer spreken van een equivalent van wat we bij mensen de 'biologische klok' noemen.

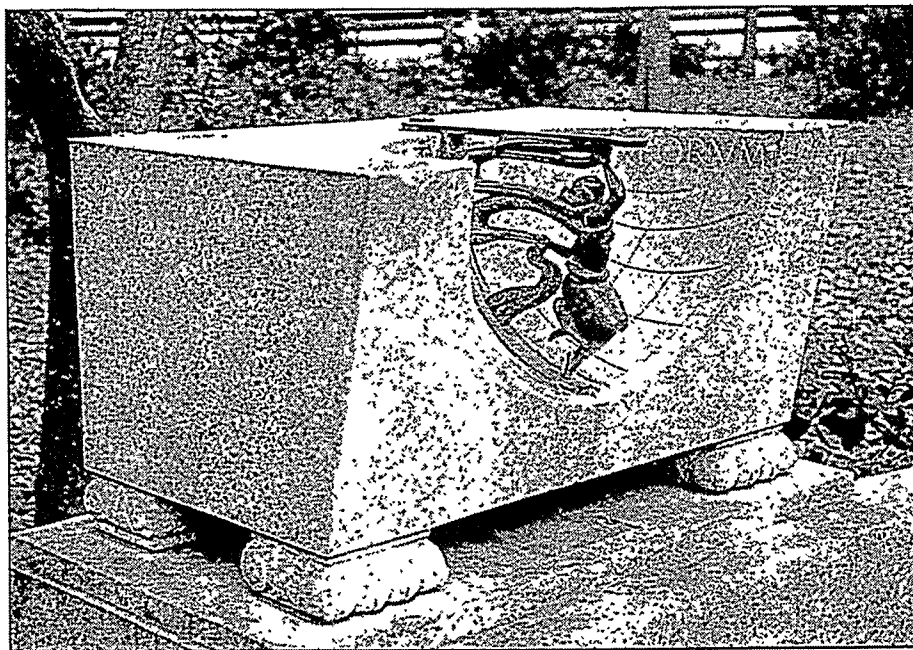
- 1319.12 **Tijd op net.** Elke maand vindt u in Eos de rubriek WebWatch, uw baken op het Internet. In deze extra aflevering krijgt u van ons drie pagina's vol websites die op een of andere manier met het thema tijd te maken hebben. We kunnen het u verzekeren, er zitten juweeltjes tussen, o.a
- 1320 **La Busca de Paper, Butlletí de la Societat Catalana de Gnomonica, Num 29 - Hivern del 1998**
- 1320.1 **El Rellotge de Sol més antic de les terres sèrbies per Milutin Tadic.** Op de linkerpilaar bij de ingang van de kerk van de H. Maagd Maria in Studenica, gebouwd op het einde van de 12e eeuw, bevindt zich een oude kraszonnewijzer, bestaande uit een halve cirkel, die in twaalf sectoren is verdeeld en genummerd als volgt A, B, Γ, Δ, E, Z, Ξ, H. De enige bekende zonnewijzer die ook nog genummerd is.
- 1320.2 **De Architectura (II) Marc Vitruvi Pollio.** zie litt.:1303.1
- 1320.3 **Algunes Coordenades Geografiques de Catalunya.** De co-ordinaten van de provinciale hoofdsteden in Spanje.
- 1320.4 Het vervolg op de boekenlijst. in de vorige uitgave.
- 1321 **La Busca de Paper, Butlletí de la Societat Catalana de Gnomonica, Num 30 - Primavera del 1998**
- 1321.1 **El Rellotge de Sol de Bangor, en el Comtat Irlandès de Down per Francis Joseph Bigger, M.R.I.A.** Een beschrijving van een oude zonnewijzer, die zich bevondt op de parochiekerk van Bangor (Ierland) en nu bewaard wordt in het nabij gelegen kasteel. Het is een equatoriale zonnewijzer met veel stichtende teksten in het Latijn en ook in het Engels, die op een wat merkwaardige wijze op het schuine vlak van een steunbeer bevestigd zou zijn, aldus de schrijver. Maar het lijkt er op dat de teksten dan voor de vogels geschreven zijn.
- 1321.2 **De Architectura (III) Marc Vitruvi Pollio.** zie litt.:1303.1
- 1322 **Analema, boletín de la Asociación de Amigos de los Relojes de Sol, N° 21, Septiembre-Diciembre 1997.** (De vertaling van de korte inhoud in het engels)
- 1322.1 **Francisco di Bartolo da Buti y la Medida del Tiempo per M. Arnaldi.** Francesco da Buti en het meten van de tijd. De heer Arnaldi, uit Ravenna (Italië) onderscheidt zich als een deskundige op het gebied van zonnewijzers. Hij heeft verschillende boeken over zonnewijzers gepubliceerd en vele artikelen geschreven over middeleeuwse zonnewijzers. Ook heeft hij zeer belangrijke bronnen gevonden in de klassieke italiaanse literatuur. In dit artikel werpt hij een originele stelling op over de middeleeuwse tijdrekening, naar aanleiding van een doorwrochte studie van commentaren op Dante Alighieri, speciaal die van Francesco da Buti.
- 1322.2 **Las Nubes Paran al Reloj de Sol per L.G. de Pedraza.** De wolken zetten de zonnewijzer stil. In dit artikel geeft de schrijver een meteorologisch jaar overzicht betreffende het aantal zonnuren in Spanje. Het valt dan op dat de verschillen groot zijn, 3397 uren zon per jaar op Tenerife en slechts 1640 uren zon in Vitoria. Ik heb het nog uitgemiddeld per provincie en dan kom je voor Cantabrico (de noordkust van Spanje) aan 1745 uren zon en in de Extremadura, een tegen Portugal liggende streek boven Sevilla, aan 2908 uren zon. Er zijn meer zonnewijzers in het noorden van Spanje dan in het Zuiden, stelt de schrijver. Cijfers worden niet gegeven. En dan volgt de snelle conclusie, zonnewijzers worden niet geplaatst om te weten hoe laat het is, maar slechts als statussymbool voor huis, dorp of stad.
- 1322.3 **El Cañón Solar del Palais-royal de Paris per N. Marquet.** Deze zonnewijzer wordt ook vermeld in het boek Cadrans Solaires de Paris van Andrée Gotteland en Georges Camus; CNRS Editions, Paris 1993; ISBN 2-271-05035-9. (zie ook litt.: 1018 in bull.: 93.3.49) In de tuinen van het koninklijke paleis te Parijs werd in 1786 een zonnewijzer met kanon geplaatst. De heer Louis Marquet schreef in 1979 een artikel over de interessante veelzijdigheden van een dergelijke instrument, waarmee de Parijzenaars om twaalf uur hun klokken gelijk konden zetten door de knal van het kanonnetje. (In Frankrijk werd tot 15 maart 1891 de tijd bepaald door de meridiaan van Parijs.) Het instrument werd in 1975 met pracht en praal herplaatst door de Prefect van Parijs en andere autoriteiten. Maar, helaas, de dochter van de heer Louis Marquet, mevrouw Nicole Marquet stelde ons op de hoogte van het droeve nieuws, dat het kanon enige maanden geleden gestolen is, en dit was het einde van het laatste zonnekanon gebuld in de wereld, aldus de schrijver. Commentaar: Gezien de datum van het tijdschrift heeft de diefstal een dik jaar geleden plaats gevonden en volgens mij functioneren er nog wel zonnekanonnen, zie daarvoor bull.: 97.3.57 litt.: 1259.2 en bull.: 98.1.43 litt.:1267.2.
- 1322.4 **Curva del "âsr" y Arco de la Oblicuidad en un Astrolabio Árabe per J.M. Ponce de León.** Op de Arabische astrolabia, en ook op sommige zonnewijzers, kunnen we een speciale lijn vinden die gebruikt wordt om het gebedsuur "âsr", een van de vijf gebedstijden, aan te duiden. De heer J.M. Ponce de León bestudeerde zorgvuldig een astrolabe van Ibrahim Muhamed al-Balawi (1686) en vond dat deze lijn verkeerd berekend was. Maar ondanks dat kon het gebedsuur toch gemakkelijk gevonden worden, omdat het instrument voorzien was van een

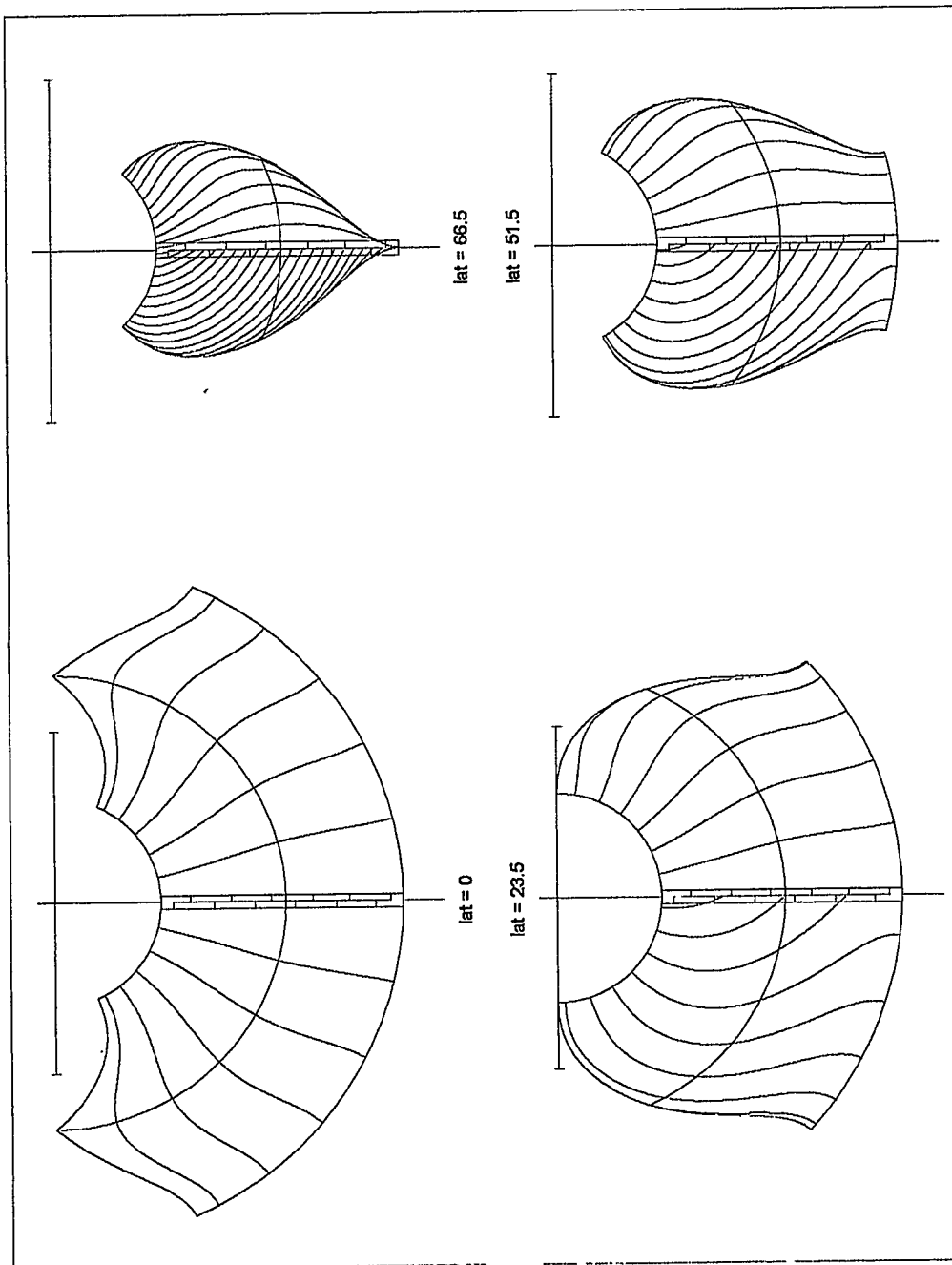
dubbel systeem voor de alidade(de wijzer) en extra schalen. Was dit een extra beveiliging voor de vrome trouwe gelovige in Allah?

- 1322.5 La Gnomónica en "L'histoire des Mathematiques" de Montucla per M.Milenio.** Montucla is in Lyon geboren in 1725. Hij was lid van de L'Academie Française en ook medewerker en vriend van Diderot, D'Alembert, en andere schrijvers van de beroemde "Enciclopedia Methodique". Hijzelf was de auteur van het niet zo beroemde, maar in geen enkel opzicht minder volumineus werk "L'histoire des Mathematiques" in twaalf delen. (door Lalande in 1808 afgerond) In dit werk wordt in hoofdstuk XII van deel IV gnomonics behandeld. Enige paragrafen worden door de heer Milenio in zijn geheel overgenomen en van commentaar voorzien, waarbij enige interessante conclusies worden getrokken.
- 1322.6 Una Manera Rapida y Sencilla de Estimar la hora per M.A. del Fresno.** Mevrouw Del Fresno neemt opnieuw Mevrouw Bovary (Analema 20) onder de loupe en legt uit hoe haar dienstmaagd wist hoe laat het was door eenvoudigweg haar hand in de richting van de zon te houden. (zie ook bull.: 98.3.33 litt.: 1304.4)
- 1322.7 Reseñas de Publicaciones.** De heer Rafael Soler Gayá heeft pas onlangs de tweede editie van zijn vorige boek "Diseño y Construcción de Relojes de Sol" met als titel "Ontwerp en Constructie van Zonnewijzers en Maanwijzers. Deze editie is op talrijke punten herzien en verbeterd, in feite is het een nieuw en indrukwekkend boek geworden.
- 1322.8 La mas Sencilla Fórmula para el Reloj Declinante per M. Lombardero.** De heer Lombardo stelt nieuwe formules voor om declinerende zonnewijzers te berekenen. De formules zijn afgeleid van oude geometrische constructies, gemaakt door Clavius. Hij verontschuldigt zich voor de lezers voor een dergelijk alledaags onderwerp. Zijn bescheidenheid is prijzenswaardig, de publicatie van dergelijke formules is beslist de moeite waard, schrijft de spaanse redactie.
- 1322.9 Valores de la Declinación Magnética en España para 1998 per J. de la Calle.** Een overzicht per co-ordinaat van de magnetische deviatie in Spanje over 1998. Opgesteld voor degene, die hun eigen wijzer toch met behulp van een kompas willen opstellen.

Unusual Public Sundial

Jeremy Collins spotted this fine dial in New York's Central Park. What makes it so delightful is the fair lady supporting the gnomon. The editor hopes that this illustration will encourage other members to send in pictures of striking or unusual instruments.





*Enkele voorbeelden van uurplaatjes met Italiaanse en Babylonische uurlijnen.
 Let op het verloop van de vorm van het plaatje.*

Bulletin 98.3 English summary.

R. Hooijenga, T.Brandsmastraat 42, 1964 BV Heemskerk

Finally my E-mail address is "permanent". It is, and will remain: **r.hooijenga@lvnl.nl**

Mail to the @lvb.nl address will be rerouted for the next half year. The @usa.net account is closed.

Thank you for your patience!

Inhoud

nr. 67, september 1998

Contents of the September 1998 Bulletin, nr. 67

01 Verslag van de excursie naar Genk

F.J. de Vries

"Account of the Genk outing"

After days of rain, this 20th of June was very sunny. We enjoyed a general gnomonics lecture by Prof. Mills, and then an introduction to the park designs by Jan de Graeve. Next, the designers gave more detailed descriptions of their work. After the noon meal we walked to the park to see the sundials, which worked beautifully in the constant sunshine. A lot of work remains to be done for our Belgian friends, but we congratulate them with the impressive work already finished. We thank them for their invitation to this pleasant day.

01 Mutaties ledenlijst

Secretariaat

New members and changes in the list. Note: the treasurer's address has changed!

New Italian bulletin starting September 1998. We will exchange Bulletins with the Italian society.

02 De kwaliteit van Griekse en Romeinse zonnewijzers

J. Kragten

"The quality of Greek and Roman sundials. Moving dials to a different latitude"

The author has already established that his method will determine the design latitude of a sundial with good accuracy. This value is sometimes different from the latitude of the site of find. He now investigates the effects of moving a dial to a different latitude.

If a 38 lat dial (Sicily) is moved to 43 lat (Florence), "parallel to itself", then indicated time will be off by a maximum of 16 minutes at sunup and sundown at midwinter and midsummer. At the equinoxes, and at noon, the error is zero. -If the dial is now placed so as to have its top face level, the sunup and sundown errors go to zero. Maxima of 5 to 7 minutes remain at the mid morning and mid afternoon hours.

The author used the point shadow from a light bulb to watch the changing indications. Later he had opportunity to check his readings against calculations by Mr. Van den Beld.

The date arcs often have declinations rather greater than 24 degrees. The hour lines are often longer than necessary for the design latitude. These facts, plus the relatively minor error if the dial is moved in latitude by an amount of up to plus or minus five degrees, lead the author to believe that it was the intention of the makers that these dials should be useable over the whole of Italy.

07 Enkele opm. bij de zonnewijzers te Genk.

J. Kragten, F.J. de Vries

"Some remarks on the Genk park sundials"

-The Book of Time: see article below "Genk 6".

-Analemmatic dial by René Vinck, Belgium. This is the projection of a circular ring onto the horizontal plane. The documentation carries the wrong result, however. The hour marks run counter-clockwise and the date strip is mirrored. René Vinck assures us the final design will be correct.

-Bifilar dial by Rafael Soler Gaya, Spain. The first bifilar design, attributed to Micknick of Germany, used two straight wires parallel to the dial face. Since then many variations have been developed. In this one, one "wire" is the edge of a style triangle. The east-west "wire" is a chain, the formula for a catenary is given. -Cone dial by Javier Moreno Bores, Spain. In the opinion of the authors, the most original. See the article in Bulletin 97.3 (p30).

A cone, lying on its "side" on a horizontal surface, will cast a shadow with two edges. If the apex is twice the latitude, the shadow lines will indicate Babylonian and Italian hours. As always, the figures tell one rather more. Also, the BSS bulletin 97.3 (p53) has a photo of a model of this strange dial.

Genk 6: The Book of Time by Jean-Michel Ansel; with real zodiac signs.

Normally, we use the zodiacal signs, or symbols, in their old places: each 30 degrees apart on the Ecliptic, with the First of Aries indicating the Vernal equinox. In the course of 2000 years the precession has moved the constellations one position. At the Vernal equinox, the Sun enters the *sign* of Aries, but actually, it is in the *constellation* of Pisces.

Mr. Ansel uses date lines corresponding to the actual constellations, using modern star data, but in old Chaldean style. There is no Libra (the Chaldeans regarded these stars as the pincers of Cancer, the crab), but there *is* a "Snake" sign. The durations of the signs are unequal. The sun spends 44 days in Virgo, for example.

10 *Nogmaals het etmaal.*

A. Griffiths

(summary by the author) In Bulletin 86.1.16 Marinus Hagen speculated that the Dutch "etmaal" (meaning a period of 24 hours) might have something to do with the Scandinavian division of the circle of the horizon into eight. He was seduced by a similarity of the prefix et- and Nordic words for eight. English has a similar, if obsolescent prefix, ed-, meaning re-, i.e. "again", but more significantly Irish still uses the prefix ath-, in particular in "athuair" meaning "another (and future) time". The significance of this prefix is that a Gaulish equivalent of it appears on the Coligny calendar in the word "atenoux", referring to the "return of the dark period" of the lunar month. So the Dutch "etmaal" is not as unique as Hagen thought.

11 *De bijzondere zonnewijzer van Martin Bernhardt.*

T. Bron

"The special Martin Bernhardt sundial"

The author describes how he purchased what would later prove to be the very last specimen (# 169) of this design to be built by the designer, Martin Bernhardt, himself. The work is now taken over by Werner Schreiner. -The dial itself is of the best workmanship, and was delivered with all the necessary tools for the installation. In the author's garden it sees a lot of shadow, unfortunately; but when in the sun, it tells time to within a minute, taking into account the Equation of Time automatically by virtue of its specially shaped shadow casting device. Several quotations (in German), including one of Bernhardt himself, describe how this is designed. Even the difference in sunlight brightness over the seasons is accounted for. -See the photos.

14 *Analemmatische zonnewijzer met vaste gnomon.*

H. Sassenburg

"Fixed gnomon analemmatic sundial"

The introduction is in English; see also the figures, which are very clear. The author continues, relating how he repeated the calculations to arrive at, first, the translated ellipses (obviating the need for a moving gnomon) and further, the scaled ellipses, touching at the midnight hour mark, so that readability is improved. The translation and multiplication formulae are given.

18 *Een merkwaardige zonnewijzer. (Puzzle)*

H. Sassenburg

"A remarkable sundial (puzzle)"

A one-meter gnomon casts a shadow on a one-meter radius circle. One particular spring morning in exactly the northwest direction, one particular summer afternoon in exactly the northeast direction. Given lat and lon, can we tell the dates and legal times when this happens?

19 *Het zonnewijzerdoosje.*

J.A.F. de Rijk

"The little sundial box"

Cut out and fold this little box, and cover the rectangular window with tracing paper. Placed in the windowsill it makes a very nice "meter"-like time indicator. The long slit in the south face is the gnomon; instead of a shadow, it casts a line of light.

20 *Staat de poolster onbeweeglijk aan de hemel?*

J.T.H.C. Schepman

"Is the Polar Star fixed in the sky?"

Some notes on this, and other stars. Polaris is 1.3 degrees from the celestial pole, and precession makes all star positions move about in a period of 26000 years. In 1967, Hawkins and Rosental drew up a catalogue with the positions of 88 stars over the period between 2500 BC and 2500 AD in 100 year intervals, and over the period between 10000 BC and 0 AD in 500 year intervals. Alpha Ursae Minoris is in tables 2 and 3 of this Smithsonian Institute catalogue (of which the Dutch Zealand Library has a copy). In the year 0 AD Polaris had a right ascension of 348.68 degrees and a declination of 78.24 degrees. In 1300, RA was zero. From 2500 BC to 2500 AD, Polaris will have wandered from 331.47 to 170.80 degrees.

The author asks whether anyone has ever actually oriented a sundial with the help of Polaris, and if so, how?

"More sundials with French Revolutionary hourlines"

The Spanish bulletin *Analema*, issue 20, mentions two more of these decimal hours sundials. One is a black marble horizontal dial with 28cm (11in) sides in a Belgian museum; the other is a vertical south dial with 57cm (22in) sides, dated 1794, on a house in France. Both carry ordinary hour lines as well.

24 *Brief aan een redacteur.*

E.L.H. Roebroeck

"Letter to an editor"

This is an answer to an editor's (of a Groningen City information bulletin) question about the function of the Prinsenhof dial in relation to the introduction of Mean Time. The idea is that the Groningen citydwellers could regulate their clocks and watches themselves with the aid of the minute strip that was added around the beautiful sundial. This strip was probably put on around 1835, when Groningen introduced mean time.

25 *De boom van Sonius te Genk.*

J. Kragten

"The Sonius Tree dial of Genk"

During the year, the 3 o'clock (for example) shadow of a style always falls on the 3 o'clock hour line, because they are in a shared shadow surface that is fixed in space. Each hour has its own, fixed, surface in space. Any line contained in this plane will cast a shadow on that hour line. Several sundial designs exploit this principle. Sonius gave an original twist to the idea: he fixes the surfaces by means of slots in a thick, vertical board. This makes a style unnecessary. He then extends the shadow surfaces to far above where the style was. The construction now looks like a tree. The hour and half-hour slots converge, like branches, towards the top of the tree-trunk. Towards the North the slots are covered with translucent material.

Every whole hour one line lights up, readable over a wide angle. Towards the next hour the lighted line thins, and the next hourline gradually takes over the light.

26 *21 zonnewijzers in museum te München.*

Secretariaat

"Twenty-one sundials in a Munich museum"

The Deutsches Museum in Munich has a permanent open-air exhibit of 21 sundials. All except two have been calculated by Yves Opizo of Haigerloch, and executed by the sculptor Christian Tobin of Diessen. At the time of writing it was still unknown what kinds of dials would be on display, except for one; see the photo.

26 *Nog een zonnewijzer met vaste gnomon.*

F.J. de Vries

"Another fixed-gnomon sundial"

Elsewhere in this Bulletin Mr. Sassenburg describes a fixed gnomon analemmatic sundial. Yvon Masse describes another dial like that, but this time with circular date lines. The hour lines are again straight.

This dial is based upon the Foster-Lambert principle (likewise an equatorial projection dial), with the style angle between polar and vertical, so that the projection of the equator is again circular. Page 27 shows a Masse dial for 52 degrees latitude. The gnomon angle is $(90+52)/2 = 71$ degrees.

28 *Zonnewijzers in Nederland.*

W. Coenen

"Sundials in The Netherlands"

Leens 3: Borg (estate) Verhildersum, the unveiling of the sphere dial, formerly Groningen 1, that was returned there in 1997 (see Bulletin 98.1.35). E. Roebroeck restored this sundial.

Oosterbeek 2b: Unveiling of an unusual dial in the garden of member Boudewijn Mijwaard. This dial lacks all the parts that usually make one recognise a sundial at first glance. Remaining are contours in an assembly of synthetic sheets suggesting a half cylinder. There are no numerals. The date lines are not labelled. This dial has two shadow casters fixed in the outer two sheets, casting shadow on the sheets within.

Ledeacker: "Book" sundial by Baltussen of Westerbeek, unveiled by mayor Verbeeten, formerly of Ootmarsum. Iron, 35x70cm, bronze colour, bronze numerals riveted on. The hour lines are quite strange; with the Sun in the meridian plane, the dial indicates one o'clock. Some sort of "apparent dst"?

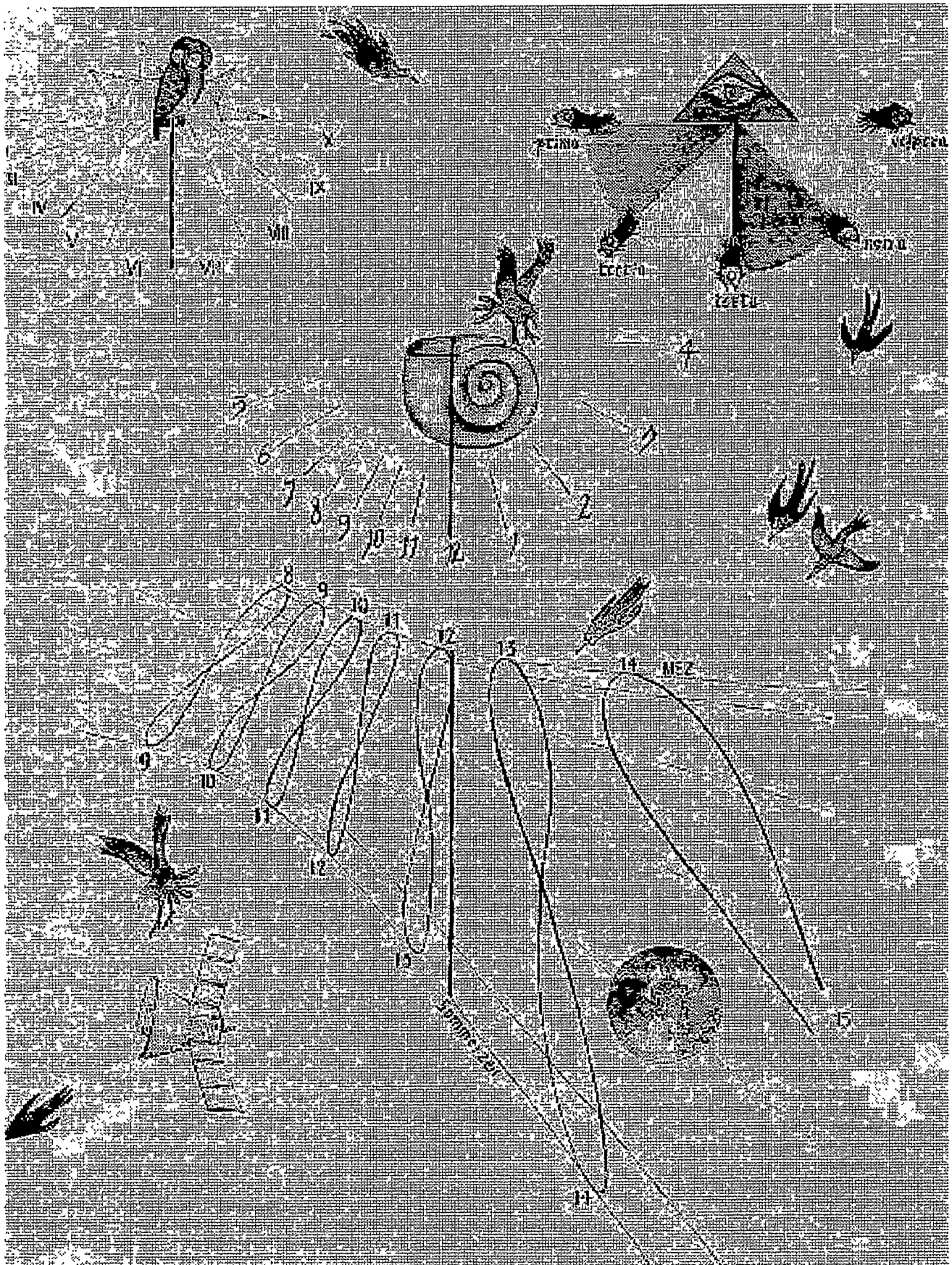
Missing dials in The Hague: Herman van der Wijck dug up his 1983 notes about four dials from the 15..17th centuries that are no longer in existence.

32 *Literatuur 1299 t/m 1314.*

D. Verschuuren

Very many references. 1308: Tidal clocks by Mr. Venker of St. Anthonis. His pieces indicate the time of high and low tides. Four are now in use. Two of them are computer controlled and use as many as 90 factors in determining the tides.

Garden fair in Ede - Seven of our members were at this large fair to inform visitors about Sundials. The society wishes to thank them for their effort.



Prijsvraag Reutte, Oostenrijk.

In 1998 is een prijsvraag uitgeschreven voor een zonnewijzer in Reutte, Oostenrijk. De eerste prijs is toegekend aan Sybille Vogel, Wenen. Hier een zw/w impressie van de zonnewijzer. Gnomonisch moet nog iets aangepast worden. Thema: de ontwikkeling van de zonnewijzer in de tijd.

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

JUL 1999

DA-TUM	E.T. m s	DEC. o ' "
01:	-03 45	+23 07.2
02:	-03 56	+23 03.0
03:	-04 08	+22 58.5
04:	-04 18	+22 53.5
05:	-04 29	+22 48.2
06:	-04 39	+22 42.4
07:	-04 49	+22 36.3
08:	-04 59	+22 29.7
09:	-05 08	+22 22.8
10:	-05 17	+22 15.5
11:	-05 25	+22 07.8
12:	-05 33	+21 59.7
13:	-05 41	+21 51.3
14:	-05 48	+21 42.4
15:	-05 55	+21 33.2
16:	-06 01	+21 23.7
17:	-06 06	+21 13.7
18:	-06 11	+21 03.5
19:	-06 16	+20 52.8
20:	-06 20	+20 41.8
21:	-06 23	+20 30.5
22:	-06 26	+20 18.8
23:	-06 28	+20 06.8
24:	-06 29	+19 54.4
25:	-06 30	+19 41.7
26:	-06 31	+19 28.7
27:	-06 30	+19 15.4
28:	-06 29	+19 01.7
29:	-06 28	+18 47.7
30:	-06 26	+18 33.5
31:	-06 23	+18 18.9

AUG 1999

DA-TUM	E.T. m s	DEC. o ' "
01:	-06 20	+18 04.0
02:	-06 16	+17 48.8
03:	-06 12	+17 33.4
04:	-06 07	+17 17.6
05:	-06 01	+17 01.6
06:	-05 55	+16 45.2
07:	-05 48	+16 28.7
08:	-05 41	+16 11.8
09:	-05 33	+15 54.7
10:	-05 24	+15 37.3
11:	-05 15	+15 19.7
12:	-05 06	+15 01.8
13:	-04 55	+14 43.7
14:	-04 45	+14 25.4
15:	-04 33	+14 06.8
16:	-04 21	+13 48.0
17:	-04 09	+13 29.0
18:	-03 56	+13 09.8
19:	-03 43	+12 50.4
20:	-03 29	+12 30.7
21:	-03 14	+12 10.9
22:	-02 59	+11 50.9
23:	-02 44	+11 30.7
24:	-02 28	+11 10.3
25:	-02 12	+10 49.7
26:	-01 55	+10 29.0
27:	-01 38	+10 08.1
28:	-01 20	+09 47.1
29:	-01 03	+09 25.8
30:	-00 44	+09 04.5
31:	-00 26	+08 43.0

SEP 1999

DA-TUM	E.T. m s	DEC. o ' "
01:	-00 07	+08 21.3
02:	+00 12	+07 59.5
03:	+00 31	+07 37.6
04:	+00 51	+07 15.6
05:	+01 11	+06 53.4
06:	+01 31	+06 31.1
07:	+01 51	+06 08.7
08:	+02 11	+05 46.2
09:	+02 32	+05 23.7
10:	+02 53	+05 01.0
11:	+03 14	+04 38.2
12:	+03 35	+04 15.4
13:	+03 56	+03 52.5
14:	+04 17	+03 29.5
15:	+04 38	+03 06.4
16:	+04 60	+02 43.3
17:	+05 21	+02 20.2
18:	+05 43	+01 57.0
19:	+06 04	+01 33.8
20:	+06 25	+01 10.5
21:	+06 47	+00 47.2
22:	+07 08	+00 23.9
23:	+07 29	+00 00.5
24:	+07 50	-00 22.8
25:	+08 11	-00 46.2
26:	+08 32	-01 09.6
27:	+08 52	-01 32.9
28:	+09 13	-01 56.3
29:	+09 33	-02 19.6
30:	+09 53	-02 42.9

OKT 1999

DA-TUM	E.T. m s	DEC. o ' "
01:	+10 12	-03 06.2
02:	+10 32	-03 29.5
03:	+10 51	-03 52.7
04:	+11 09	-04 15.9
05:	+11 28	-04 39.0
06:	+11 46	-05 02.1
07:	+12 03	-05 25.1
08:	+12 20	-05 48.0
09:	+12 37	-06 10.9
10:	+12 53	-06 33.7
11:	+13 09	-06 56.4
12:	+13 24	-07 19.0
13:	+13 39	-07 41.5
14:	+13 53	-08 03.9
15:	+14 07	-08 26.2
16:	+14 20	-08 48.4
17:	+14 33	-09 10.4
18:	+14 45	-09 32.3
19:	+14 56	-09 54.1
20:	+15 07	-10 15.7
21:	+15 18	-10 37.2
22:	+15 27	-10 58.5
23:	+15 36	-11 19.6
24:	+15 44	-11 40.6
25:	+15 52	-12 01.4
26:	+15 59	-12 22.0
27:	+16 05	-12 42.4
28:	+16 10	-13 02.7
29:	+16 15	-13 22.7
30:	+16 19	-13 42.5
31:	+16 22	-14 02.1

NOV 1999

DA-TUM	E.T. m s	DEC. o ' "
01:	+16 24	-14 21.5
02:	+16 26	-14 40.7
03:	+16 26	-14 59.6
04:	+16 26	-15 18.2
05:	+16 25	-15 36.7
06:	+16 23	-15 54.8
07:	+16 20	-16 12.7
08:	+16 17	-16 30.4
09:	+16 12	-16 47.7
10:	+16 07	-17 04.8
11:	+16 01	-17 21.6
12:	+15 54	-17 38.1
13:	+15 46	-17 54.2
14:	+15 37	-18 10.1
15:	+15 28	-18 25.6
16:	+15 18	-18 40.8
17:	+15 07	-18 55.7
18:	+14 55	-19 10.3
19:	+14 42	-19 24.5
20:	+14 28	-19 38.3
21:	+14 14	-19 51.8
22:	+13 59	-20 05.0
23:	+13 43	-20 17.7
24:	+13 26	-20 30.1
25:	+13 09	-20 42.1
26:	+12 51	-20 53.8
27:	+12 32	-21 05.0
28:	+12 12	-21 15.8
29:	+11 51	-21 26.3
30:	+11 30	-21 36.3

DEC 1999

DA-TUM	E.T. m s	DEC. o ' "
01:	+11 08	-21 46.0
02:	+10 46	-21 55.2
03:	+10 23	-22 04.0
04:	+09 59	-22 12.3
05:	+09 34	-22 20.3
06:	+09 09	-22 27.8
07:	+08 44	-22 34.8
08:	+08 18	-22 41.5
09:	+07 51	-22 47.6
10:	+07 24	-22 53.4
11:	+06 57	-22 58.7
12:	+06 29	-23 03.5
13:	+06 01	-23 07.9
14:	+05 33	-23 11.8
15:	+05 04	-23 15.2
16:	+04 35	-23 18.2
17:	+04 06	-23 20.7
18:	+03 37	-23 22.8
19:	+03 07	-23 24.3
20:	+02 37	-23 25.4
21:	+02 08	-23 26.1
22:	+01 38	-23 26.3
23:	+01 08	-23 26.0
24:	+00 39	-23 25.2
25:	+00 09	-23 23.9
26:	-00 21	-23 22.2
27:	-00 50	-23 20.1
28:	-01 20	-23 17.4
29:	-01 49	-23 14.3
30:	-02 18	-23 10.7
31:	-02 47	-23 06.7

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

JUL 1999

DA-TUM	E.T. m s	DEC. o ' "
01:	-03 45	+23 07.2
02:	-03 56	+23 03.0
03:	-04 08	+22 58.5
04:	-04 18	+22 53.5
05:	-04 29	+22 48.2
06:	-04 39	+22 42.4
07:	-04 49	+22 36.3
08:	-04 59	+22 29.7
09:	-05 08	+22 22.8
10:	-05 17	+22 15.5
11:	-05 25	+22 07.8
12:	-05 33	+21 59.7
13:	-05 41	+21 51.3
14:	-05 48	+21 42.4
15:	-05 55	+21 33.2
16:	-06 01	+21 23.7
17:	-06 06	+21 13.7
18:	-06 11	+21 03.5
19:	-06 16	+20 52.8
20:	-06 20	+20 41.8
21:	-06 23	+20 30.5
22:	-06 26	+20 18.8
23:	-06 28	+20 06.8
24:	-06 29	+19 54.4
25:	-06 30	+19 41.7
26:	-06 31	+19 28.7
27:	-06 30	+19 15.4
28:	-06 29	+19 01.7
29:	-06 28	+18 47.7
30:	-06 26	+18 33.5
31:	-06 23	+18 18.9

AUG 1999

DA-TUM	E.T. m s	DEC. o ' "
01:	-06 20	+18 04.0
02:	-06 16	+17 48.8
03:	-06 12	+17 33.4
04:	-06 07	+17 17.6
05:	-06 01	+17 01.6
06:	-05 55	+16 45.2
07:	-05 48	+16 28.7
08:	-05 41	+16 11.8
09:	-05 33	+15 54.7
10:	-05 24	+15 37.3
11:	-05 15	+15 19.7
12:	-05 06	+15 01.8
13:	-04 55	+14 43.7
14:	-04 45	+14 25.4
15:	-04 33	+14 06.8
16:	-04 21	+13 48.0
17:	-04 09	+13 29.0
18:	-03 56	+13 09.8
19:	-03 43	+12 50.4
20:	-03 29	+12 30.7
21:	-03 14	+12 10.9
22:	-02 59	+11 50.9
23:	-02 44	+11 30.7
24:	-02 28	+11 10.3
25:	-02 12	+10 49.7
26:	-01 55	+10 29.0
27:	-01 38	+10 08.1
28:	-01 20	+09 47.1
29:	-01 03	+09 25.8
30:	-00 44	+09 04.5
31:	-00 26	+08 43.0

SEP 1999

DA-TUM	E.T. m s	DEC. o ' "
01:	-00 07	+08 21.3
02:	+00 12	+07 59.5
03:	+00 31	+07 37.6
04:	+00 51	+07 15.6
05:	+01 11	+06 53.4
06:	+01 31	+06 31.1
07:	+01 51	+06 08.7
08:	+02 11	+05 46.2
09:	+02 32	+05 23.7
10:	+02 53	+05 01.0
11:	+03 14	+04 38.2
12:	+03 35	+04 15.4
13:	+03 56	+03 52.5
14:	+04 17	+03 29.5
15:	+04 38	+03 06.4
16:	+04 60	+02 43.3
17:	+05 21	+02 20.2
18:	+05 43	+01 57.0
19:	+06 04	+01 33.8
20:	+06 25	+01 10.5
21:	+06 47	+00 47.2
22:	+07 08	+00 23.9
23:	+07 29	+00 00.5
24:	+07 50	-00 22.8
25:	+08 11	-00 46.2
26:	+08 32	-01 09.6
27:	+08 52	-01 32.9
28:	+09 13	-01 56.3
29:	+09 33	-02 19.6
30:	+09 53	-02 42.9

OKT 1999

DA-TUM	E.T. m s	DEC. o ' "
01:	+10 12	-03 06.2
02:	+10 32	-03 29.5
03:	+10 51	-03 52.7
04:	+11 09	-04 15.9
05:	+11 28	-04 39.0
06:	+11 46	-05 02.1
07:	+12 03	-05 25.1
08:	+12 20	-05 48.0
09:	+12 37	-06 10.9
10:	+12 53	-06 33.7
11:	+13 09	-06 56.4
12:	+13 24	-07 19.0
13:	+13 39	-07 41.5
14:	+13 53	-08 03.9
15:	+14 07	-08 26.2
16:	+14 20	-08 48.4
17:	+14 33	-09 10.4
18:	+14 45	-09 32.3
19:	+14 56	-09 54.1
20:	+15 07	-10 15.7
21:	+15 18	-10 37.2
22:	+15 27	-10 58.5
23:	+15 36	-11 19.6
24:	+15 44	-11 40.6
25:	+15 52	-12 01.4
26:	+15 59	-12 22.0
27:	+16 05	-12 42.4
28:	+16 10	-13 02.7
29:	+16 15	-13 22.7
30:	+16 19	-13 42.5
31:	+16 22	-14 02.1

NOV 1999

DA-TUM	E.T. m s	DEC. o ' "
01:	+16 24	-14 21.5
02:	+16 26	-14 40.7
03:	+16 26	-14 59.6
04:	+16 26	-15 18.2
05:	+16 25	-15 36.7
06:	+16 23	-15 54.8
07:	+16 20	-16 12.7
08:	+16 17	-16 30.4
09:	+16 12	-16 47.7
10:	+16 07	-17 04.8
11:	+16 01	-17 21.6
12:	+15 54	-17 38.1
13:	+15 46	-17 54.2
14:	+15 37	-18 10.1
15:	+15 28	-18 25.6
16:	+15 18	-18 40.8
17:	+15 07	-18 55.7
18:	+14 55	-19 10.3
19:	+14 42	-19 24.5
20:	+14 28	-19 38.3
21:	+14 14	-19 51.8
22:	+13 59	-20 05.0
23:	+13 43	-20 17.7
24:	+13 26	-20 30.1
25:	+13 09	-20 42.1
26:	+12 51	-20 53.8
27:	+12 32	-21 05.0
28:	+12 12	-21 15.8
29:	+11 51	-21 26.3
30:	+11 30	-21 36.3

DEC 1999

DA-TUM	E.T. m s	DEC. o ' "
01:	+11 08	-21 46.0
02:	+10 46	-21 55.2
03:	+10 23	-22 04.0
04:	+09 59	-22 12.3
05:	+09 34	-22 20.3
06:	+09 09	-22 27.8
07:	+08 44	-22 34.8
08:	+08 18	-22 41.5
09:	+07 51	-22 47.6
10:	+07 24	-22 53.4
11:	+06 57	-22 58.7
12:	+06 29	-23 03.5
13:	+06 01	-23 07.9
14:	+05 33	-23 11.8
15:	+05 04	-23 15.2
16:	+04 35	-23 18.2
17:	+04 06	-23 20.7
18:	+03 37	-23 22.8
19:	+03 07	-23 24.3
20:	+02 37	-23 25.4
21:	+02 08	-23 26.1
22:	+01 38	-23 26.3
23:	+01 08	-23 26.0
24:	+00 39	-23 25.2
25:	+00 09	-23 23.9
26:	-00 21	-23 22.2
27:	-00 50	-23 20.1
28:	-01 20	-23 17.4
29:	-01 49	-23 14.3
30:	-02 18	-23 10.7
31:	-02 47	-23 06.7