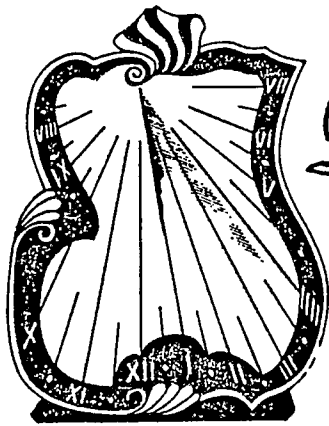




De Zonnewijzerkring

voor belangstellenden in de gnomonica

BULLETIN 85,3

SEPTEMBER 1985

I N H O U D

- 3.01 In memoriam: F. VAN WELZENES
N. D. HAASBROEK.
- 3.02 Ledenlijst. Algemene mededelingen.
- 3.07 Verslag van de zomerexcursie, 22 juni '85. T.Hoogslag.
- 3.09 Aanvullingen en correctie's. M.J. Hagen.
- 3.10 Towards a history of sundials. Verslag
van het congres in Brugine. A.R.Somerville.
- 3.16 Weet gij hoeveel zonnen....Confetti van H.H.Mendel.
- 3.19 Karavan- of Gebedskompassen. H. Janssen.
(with a summary on p. 34)
- 3.22 Een instrument dat (n)ooit bestond? H. Janssen.
- 3.23 Tempus fugit velut ombra; retrogradatie
van de schaduw en de zonnewijzer van Achaz. M.J. Hagen.
- 3.35 Meer dan één wijzer aan de Martini. E.L.H.Roebroeck.
- 3.37 Die eigenartigen Sonnenuhren des
Jacques OZANAM. René R.J. Rohr.
- 3.43 Zonnewijzers in Nederland.
- 3.50 Literatuur (no. 620 - 637).
- 3.56 Dial en Rota dialis. M.J. Hagen.
- 3.57 Bezonningsstijd van een vlakke zonnewijzer. F.J.de Vries.
- 3.59 Een kat een kat noemen en.... F.Joostens.
- 3.60 "Universele ware zonnetijd". F.Joostens.

Bijlagen:

Verzamelde inhoud van bulletin 84.1 t.e.m. 85.2

Tabel E.T. en Declinatie voor 1986. Th.J.de Vries.

DE ZONNEWIJZERKRING. Tekst en muziek van H.W.v.d. Wyck.

Bestuur: Dr. J. G. van Cittert-Eymers, erepresidente.

H. W. van der Wyck, voorzitter.

J. A. F. de Rijk / J. G. T. M. Taudin Chabot.

Secretaris: M.J.Hagen, Molenberg 45 (Beekbergen)

7364 BV LIEREN - Tel. 05766-1278

Penningm.: F.J.de Vries, Eindhoven, postgiro 518837



IN MEMORIAM

Binnen een week hebben wij TWEE ERELEDEN moeten verliezen:

Op 27 juni 1985 is overleden de heer F. VAN WELZENES te Rotterdam. Hij had een brede belangstelling, onder meer voor de vereniging "Heemschut", en toen in het maandblad Heemschut van februari 1979 een artikel over De Zonnewijzerkring stond kwam er direct een reactie van de heer Van Welzenes. Dit had tot gevolg dat Th.J.de Vries, Prinsenbeek, voor een gerenoveerd pand in Willemstad een nieuwe fraaie zonnewijzer ontwierp. Deze werd vervaardigd in samenwerking met het bedrijf van de heer Van Welzenes, Spoorbouw B.V., en kon op 8 maart 1980 worden onthuld. Wij waren zo verrast door de grootse wijze waarop deze onthulling plaats vond dat wij spontaan het erelidmaatschap van de kring aan de heer Van Welzenes aanboden.

Door zijn toedoen kreeg Th.J.de Vries ook de gelegenheid de oude zonnewijzer aan de toren van Willemstad te restaureren. De leden die in 1981 de excursie in westelijk N.Brabant hebben meegemaakt zullen een dankbare herinnering hebben aan de bijzonder hartelijke ontvangst van de heer en mevrouw Van Welzenes en de lunch in het Arsenaal.

Toen onze kring het eerste lustrum ging vieren, met enige bezorgdheid over de financiële gevolgen, heeft de heer Van Welzenes ons met een gul gebaar uit de nood geholpen.

Hij heeft ons meermalen verzekerd dat het hem speet onze vergaderingen niet te kunnen bezoeken.

De Zonnewijzerkring zal altijd met dankbaarheid terugdenken aan de belangstelling die hij en zijn echtgenote ons hebben getoond.

Slechts enkele dagen later bereikte ons het bericht dat na een korte ziekte op 1 juli 1985 overleed de heer N. D. HAASBROEK te Bergen, bijna 86 jaar oud, oud lector in de geodesie aan de T.H. te Delft.

Ook de heer Haasbroek kon de vergaderingen niet bezoeken, maar hij is vanaf de oprichting van de kring lid geweest en heeft intens meegeleefd met onze vereniging.

Bij onze excursie in Noord-Holland op 19 juni 1982 bezochten wij de heer Haasbroek in "De Rekere" om daar de laatste door hem ontworpen zonnewijzer te bezichtigen. Er was door het bestuur al besloten de heer Haasbroek bij die gelegenheid het erelidmaatschap aan te bieden wegens zijn vele verdiensten op het gebied van de zonnewijzerkunde: Niet alleen dat hij vele zonnewijzers heeft ontworpen maar ook heeft hij in 1964 bij zijn afscheidscollege het onderwerp aangeroerd hetgeen tot gevolg had dat in "Geodesia" 1965 zijn artikelenreeks "Zonnewijzers" verscheen. Die artikelen mochten overgenomen worden in bulletin XIII, het "Haasbroeknummer", waarbij ons lid Prof.R.Roelofs, die lang met de heer Haasbroek heeft samengewerkt, een voorwoord schreef. Dat bulletin verscheen op de dag dat de heer Haasbroek erelid werd.

Tot voor kort had ik nog wel eens telefonisch contact met hem en steeds kon ik mij dan verheugen over zijn heldere trant van redeneren. Hij is slechts een week ziek geweest.

Zijn zonnewijzer op het plein bij "De Rekere" staat er als een blijvende herinnering en moet ook voor onze kring een voorwerp van blijvende zorg zijn.

M.J.Hagen.

Overleden zijn:

N.D.Haasbroek, Bergen.

F.van Welzenes, Rotterdam.

Bedankt als lid hebben:

M.van Teeseling, Hoog Soeren.

Mevr. O.van Hemert tot Dingshof te Maarsbergen - maar zij heeft haar lidmaatschap overgedragen aan haar man: Mr. G.A.W.C.

baron van Hemert tot Dingshof, die niet minder welkom is in onze kring, met name omdat hij voorzitter is van de jaarlijkse bijeenkomst van amateur-astronomen.

Eveneens welkom aan de andere nieuwe leden:

J.W.Niemeijer, 01749-13979, Seringenstr.28, 2681 EM Monster, en

Stender Uurwerkmakers BV. Nieuwstraat 1, 5271 AB St.Michielsgestel.

E.Overkamp, Dipl.Ing. Beethovenstrasze 31, D 4005 Meerbusch 2.(BRD).

Adreswijzigingen:

W.G.A.Bits, 05120-18785, Wetterwille 24, 9207 BJ Drachten.

J.A.Blokhuis, Losser. Ander telef.no.: 85838.

B.Kortekaas, 070-234435, L.v.Meerdervoort 1116D, 2564 AZ Den Haag.

R.E.M.Scholtens, 071-126679, 4e Binnenvestgracht 25, 2311 DV Leiden.

H.Hoitsma, ----- Nassaulaan 197, 4332 XT Middelburg.

De Zonnewijzerkring was vertegenwoordigd bij:

- De promotie tot doctor in de Letteren van Mevrouw L.J.Meilink-Hoedemaker op 24 mei in Utrecht - al aangekondigd 85.2.03.
Zie ook literatuur no. 620.

- De bijeenkomst van de Stichting "Ars et Mathesis", waarvan De Rijk secretaris is, op 26 juli in Noordwijkerhout. Enkele leden van onze kring hebben dat bijgewoond. Op die middag werd het nieuwe boek van De Rijk - alias Bruno Ernst - gepresenteerd: "Avonturen met Onmogelijke Figuren" (zie lit.no.621/622)

Dank zij de medewerking van een goochelaar was het ook in letterlijke zin een klapstuk van je welste.

De Rijk hield daar een voordracht over Escher en Onmog.Figuren, welke toespraak hij tevoren in Rome op een Escher-congres had gehouden.

Prof. v.d. Blij hield een lezing over "Kunst en Wiskunde" en de directeur van het Museum voor Moderne Kunst te Utrecht, de heer W.Kotte - aan wie het eerste exemplaar van het boek van De Rijk was aangeboden - gaf zijn visie op deze materie.

In de zaal waarin de bijeenkomst werd gehouden was ook een mini-tentoonstelling ingericht, waar men van verschillende kunstenaars schilderijen en andere kunstwerken kon bewonderen waarbij het thema "Onmogelijke Figuren" een rol speelde.

Een goede voorbereiding op deze middag met verrassende ontdekkingen was de tentoonstelling "Ogen bedrogen", die van 16/6 tot 11/9 gehouden werd in het Utrechts Universiteitsmuseum (in samenwerking met T.T.C. Delft). De annonce kwam te laat om nog in ons juni-bulletin te kunnen worden vermeld, en als dit bulletin verschijnt is deze tentoonstelling helaas al weer afgelopen.De zon, onze ster. Omniversum, Den Haag, heeft deze zomer de beschikking gekregen over de Digistar, een computergestuurde planetariumprojector. In combinatie met de film "Genesis" is er nu een speciaal planetariumprogramma: De zon, onze ster.

Onze kring werd uitgenodigd om op 12 of 19 oct. daar te komen (gereduceerd tarief f 10,-), maar het was niet mogelijk dit tijdig te organiseren.

De Arbeitskreis Sonnenuhren hield in mei een Tagung in Oberperfusz, waar o.a. Somerville is geweest. Een verslag hiervan ontbreekt, maar Somerville gaf ons wel een verslag van de bijeenkomst in Brugine (zie dit bulletin).

De heer Schumacher is afgetreden als voorzitter van de Arbeitskreis Sonnenuhren en werd opgevolgd door Dr. Hugo Philipp uit Hilden.

Schumacher is vele jaren voorzitter geweest en heeft zeer verdienstelijk werk in deze vereniging gedaan; hij heeft zich met enthousiasme gegeven - en zijn vrouw niet minder want zij verzorgde steeds een groot deel van de organisatie van de congressen. Met veel waardering denken wij hieraan terug.

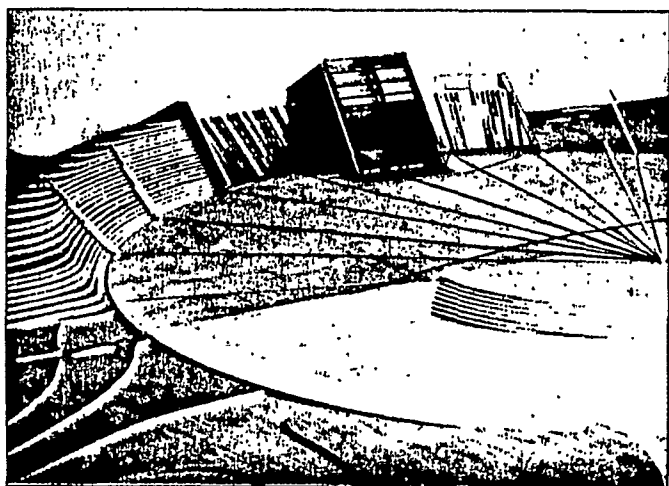
Intussen is men ook in Italië bezig een club te vormen van mensen die zich interesseren voor zonnewijzers. Zie het verslag van Somerville. Aan mr. Fr. Azzarita te Bari, Unione Astrofili Italiani, Sezione Quadranti solare, hebben we onze catalogus en het vouwblad algemene inlichtingen gestuurd, met gegevens over onze kring.

In de D.D.R. is men ook hard bezig. In de kring van amateur-astronomen kwam in 1978 de Sektion Gnomonik tot stand, en in 1984 verscheen de Katalog der ortsfesten Sonnenuhren der DDR. Zie hierover onder Literatuur.

We kregen ook een uitnodiging de opening bij te wonen van de in Bietigheim georganiseerde tentoonstelling over zonnewijzers op 14 juli. Dat lukte ons niet maar ik ben er half augustus wezen kijken. Het sluit 31 aug. Bij de opening hield Tonne, ook lid van onze kring, een voordracht. Ook op 27 juli sprak hij over Stonehenge, terwijl Bernhardt op 10 aug. een lezing hield over "Geheimnisvolle Sonnenuhr". Er verscheen een catalogus "Zeit und Sonne" - zie hierover onder Literatuur.

En wie van ons was er in Berlijn om daar de Bundesgartenschau te zien??? Volgens enkele persberichten was daar een immens grote zonnewijzer aangelegd:

Der Kalenderplatz. Vergelijkbaar met de z.w. van keizer Augustus of kalenderbouwwerken van Jaish Singh bij Delhi is er in het oostelijk deel van het park een plein van 99 m.Ø, "der Teil eines kosmischen Gesamtkonzepts ist". Voorzover ik op de schets kan zien is alleen de grootte vergelijkbaar: er is geen verticale gnomon, maar een poolstijl met horizontale z.w. Naar mijn weten is er in Delhi geen enkele horizontale z.w.



Modellansicht vom Kalenderplatz

't Is mooi gezegd!

Tussen de ribben van 22h en 2h is er een café met 2 Orangerievleugels, maar zou dat niet moeten zijn: tussen 10h en 14h?

Maar het kan nog groter, z.o.z.

In Australië viert men in 1986 het honderdenvijftigjarig (!) bestaan van de staat en dan kunnen de bezoekers zich vermaken in de AUSTRADIAL, a revolutionary new sundial, the largest built since ancient times, a massive, two-storey, multimillion dollar "sculpture". Onze vriend John Ward is er hard mee aan de gang, bijgestaan door de artisten Johnston en Youds, en heeft ons al uitgenodigd de onthulling te komen bijwonen.

Ja, waar zou je in ons kleine land nog ruimte moeten vinden om zulke grote zonnewijzers aan te leggen? Troost: ook in het kleine kan je groot zijn.

Overtreft de grootte van uw zelfgemaakte zonnewijzer echter die van een klein hoepelsfeertje, pas... voorlopig dan nog even op uw tellen, zo waarschuwt ons mevrouw Hanekuyk, die in het volgende krantenbericht zonnewijzers en tuinkabouters in één adem genoemd zag:

Onder de vrije bouwwerken vallen onder andere dierenverblijven, dakramen, kleine dakkapellen en afdakjes. Maar ook verkeersborden, verkeerslichten, centrale antenne-inrichtingkastjes, telefooncellen, zonnewijzers, tuinkabouters en erf- en terreinafscheidingen vallen eronder.

De vereenvoudigingen betreffen ook de bouwverordening, normen- en kwaliteitsverklaringen, bouwvergunningen en de aanschrijving tot woningverbetering.

Doel is onder meer tal van onzekerheden bij de betrokkenen bij de bouwwerken, alsmede vertragingen die er het gevolg van zijn, uit de weg te ruimen.

Als de zonnewijzer niet vanaf de openbare weg te zien is, maar de horizontale oppervlakte groter is dan 6 m^2 , en de hoogte meer is dan $1\frac{1}{2} \text{ m}$ dan dient men volgens de gemeentelijke bouwverordeningen wel een vergunning aan te vragen! En als het een kunstvoorwerp is (en welke z.w. is dat niet?) dan moet ook nog de kunstcommissie er in gekend worden.

Gelukkig is, volgens hetzelfde krantenbericht, minister Winsemius van plan de voorschriften eenvoudiger te maken waartoe hij een wetsvoorstel Herziening Woningwet heeft ingediend. Maar zoiets duurt een stief kwartiertje, en zo lang moet u nog even voorzichtig wezen.

De zoon van mevrouw Hanekuyk zag in Engeland over de tijdsvereffening het volgende rijmpje:

The fifteenth of April and seventeenth of June
remember/August the thirty first and twentyfourth
of December,
on these four days (and none else in the year)
the sun and the clock both the same time declare.
(27 June sun fast, as the nights become longer).

En Gerard vond in de Twentsche Courant van 27-7-'85 een overdruk van een oude advertentie uit de Tw.Cour. van 1901:

De Twentsche Processie naar Kevelaar

VERTREKT

voor de eerste maal uit Hengeloo (O.)

op

*Zaterdag 17 Augustus 's morgens
om 9.29 (Spoortijd.)*

Voordat Nederland een wettelijke tijd invoerde (Amsterdamsche Tijd, bij de wet uit 1908) hadden de spoorwegmaatschappijen de Greenwich tijd (grindwegtijd) reeds in gebruik. Waarschijnlijk wees de torenklok in Hengelo al wel een middelbare tijd aan, zodat de trein om 9.49 stadhuistijd vertrok.

DIT BULLETIN, 85.3, hopen we te kunnen uitreiken op de herfst-vergadering aan de daar aanwezigen (dat bespaart portokosten). Het is niet gezegd dat er dit jaar nog een vierde bulletin verschijnt zodat we nu vast opnemen de tabellen voor E en decl. voor 1986 die Th.J.de Vries reeds heeft klaar gemaakt.

De Beus zou optreden als eindredacteur maar om verschillende redenen meende hij voor die eer te moeten bedanken. Wie voelt er wel voor?

Domburg heeft zijn computer nu ingericht voor het maken van adresetiketten hetgeen het werk van de afdeling expeditie in Eindhoven weer makkelijker maakt.

Hoogslag geeft een verslag van de zomerexcursie; het lied dat hij noemt, "De Zonnewijzerkring", gedicht en getoonzet door onze nieuwe voorzitter, Van der Wyck, kunt U vinden als losse bijlage. Aan het eind van het verslag was er ruimte om een tekening van 't Mannetje op te nemen: de bovenplaat van de zonnewijzer bij het Catshuis. Niet één fotograaf zal het gelukt zijn die wijzerplaat zo recht van boven af te kiekken. Achteraf gezien was het toch niet zo gek dat we op dat moment geen zon hadden want op de foto's komt nu de schittering van het vele goud veel mooier uit. - Na het verslag moge ik over de driehoeken van Kraayenstein nog een correctie op mijn artikel geven, daarbij aanknopen een opmerking over de driehoeken die we bij het Centr.Station Den Haag zagen staan.

Somerville geeft een verslag over de meeting in Brugine.

Dan volgen enkele artikelen die het besprokene op de maart-vergadering toelichten, resp. van Mendel, Janssen en Hagen.

Voordat U het artikel van Mendel leest:
Raad eens hoeveel zonnen je aan het firmament
kunt plakken !

Toevallig las ik in L'Astronomie van Juli/Aug.1985, pag.363 het volgende geheugensteuntje om het getal π (waarmee Mendel zich bezig hield) te kunnen onthouden.

$\pi = 3,141592653589793238462643383279$

JEU DE L'ÉTÉ 1985

Nombreux sont ceux qui connaissent le quatrain suivant :

« Que j'aime à faire apprendre un nombre utile aux sages !
 Immortel Archimède, artiste, ingénieur,
 Qui de ton jugement peut priser la valeur ?
 Pour moi ton problème eut de sérieux avantages. »

qui permet, grâce au nombre de lettres des mots successifs, de retenir la valeur du nombre π jusqu'à la 30^e décimale.

Nous proposons à nos lecteurs de trouver un moyen mnémotechnique pour retenir la valeur de la vitesse de la lumière :

$c = 299\,792\,458$ m/s.

On sait, en effet (*L'Astronomie*, novembre 1983, p. 499) que cette valeur est maintenant fixée une fois pour toutes, puisqu'elle sert à définir le mètre : « Le mètre est la longueur du trajet parcouru dans le vide par la lumière pendant une durée de $1/299\,792\,458^e$ de seconde. »

La réponse qui sera estimée la meilleure paraîtra dans *L'Astronomie* et son auteur recevra un prix.

NB : C'est un visiteur de l'exposition « Longueur et Temps », exposition dont nous avons rendu compte dans ces colonnes (*L'Astronomie*, mai 1985, p. 242), qui a demandé si un tel moyen mnémotechnique existait et qui nous a ainsi suggéré ce jeu.

Les réponses, mentionnant le nom, l'adresse, le numéro de sociétaire, seront adressées sous enveloppe à la S.A.F., 3, rue Beethoven, 75016 Paris avec dans le coin gauche, en haut, l'indication JAET 1985. Elles devront parvenir au Siège de la Société avant le 1^{er} octobre 1985.

Ce jeu est réservé aux membres de la Société Astronomique de France.

Hoeft U het niet zo nauwkeurig te hebben, deel dan 22 door 7 zodat de uitkomst 3,14 is.

In hetzelfde nummer van L'Astronomie staat een oproep van Mme A. Gotteland, Société Astronomique de France, 3 Rue Beethoven, 75016 Paris, die een inventarisatie wil maken van de middaglijnen in Frankrijk. Daar zij echter een foto toont van een middaglijn in Italië (Bergamo) ben ik zo vrij geweest haar ook de middaglijn in het stadhuis van 's-Hertogenbosch te melden. Wie middagstrippen tegenkomt wordt verzocht het haar te berichten.

Van Rohr, onze specialist in de Elzas, verscheen onlangs in Heft XXIV, 1985, van S.F.A.U. (Schriften der Freunde Alter Uhren) een artikel over de zonnewijzers van OZANAM.

Dat smaakte ons als andere Elzasser spécialité's, als een getruffeerde p  t   met een Gewürztraminer, en aangezien De Rijk ook al eens een Ozanam-zonnewijzer aanhaalde leek het ons aardig dit artikel van Rohr in zijn geheel ook in ons bulletin te plaatsen, hetgeen geen bezwaar ontmoette en Rohr was zo vriendelijk het artikel nog eens over te typen om het panklaar voor het bulletin te maken - waarvoor hartelijk dank.

EEN KLUISARCHIEF. Onder de rubriek "Zonnewijzers in Nederland" ontmoet U een nieuwe onder-afdeling waartoe Roebroek destijds een suggestie gaf.

Over een tentoonstelling "kalendermachines" in het Science Museum, Londen, leest U iets op blz. 12 "Early gearing" met kanttekeningen blz. 14/15.

Museum Boerhaave houdt t.e.m. 2 febr. 1986 een tentoonstelling BALANS VAN EEN EEUW: Natuurwetenschappen en geneeskunde in Nederland in de 19e eeuw. De catalogus (36 blz.) is te bestellen door f 12,50 over te maken op girono. 159833 t.n.v. Museum Boerhaave onder vermelding "Balans".

De Volkssterrenwacht BUSSLOO bestaat in november 10 jaar. Men wil dan een ZONNEPAD aanleggen, zoals er in Westerbork een Planetenpad is. Wij gaven enkele suggestie's.

Niet alle ingezonden kopy kon in dit bulletin geplaatst worden. Gelukkig maar, want dat belooft in elk geval weer iets voor het volgende bulletin.

Zo liggen er nog een paar kleine stukjes van De Rijk, een artikel van Van der Wyck over de zonnewijzer die Mevrouw Hanekuyk tijdens de excursie liet zien (5 stijltjes), een vertaling van Huygens' Gnomonica, een artikel van Hagen over aderlaten en astrologische symbolen op zonnewijzers, enz.

We vroegen de heer Goudeau of hij zijn lezing tijdens de excursie in ons bulletin wilde plaatsen. Maar misschien komt hij eerst nog op de vergadering in Nieuwersluis om het in bredere kring te doen horen.

Nieuwe kopy zien we graag tegemoet (denk om de kantlijn, ook aan de achterkant...s.v.p.), evenals op- en aanmerkingen over vorm en inhoud want daar kan een eventuele nieuwe eindredacteur zijn winst mee doen.

Ik had geen gelegenheid in te gaan op de twee artikelen waarmee Joostens dit bulletin besluit . . . "als de stem eens roependen in de woestijn".

xxxxx
xxx
x

Terugdenkend aan deze dag herinner ik mij graag allerlei elementen, die bijgedragen hebben tot het welslagen ervan: het weerzien van jonge en oude bekenden, de vriendschappelijke, de informele gesprekken, de goed geplande bustocht met allerlei informatie via de radio, vooral het aanschouwen van allerlei zonnewijzers, de goede maaltijd, de verrassing bij het Catshuis, het nieuwe lied en dan het samenzingen, en wat betreft het weer: een zonnebrilhoefden wij niet te gebruiken, wel nu en dan een regenjas, en we waren in koor blij als er soms een enkele zonnestraal op het goede moment doorbrak!.- Voor het goede verloop van de dag, het vele voorwerk en de organisatie ervan gaat onze grote dank uit naar de heer Van der Wyck en mevrouw Hanekuijk.-

Te 10.30 vertrokken wij met een ruime Pasteurreizen-bus (er waren 30 deelnemers, jammer dat niet alle plaatsen bezet waren) richting Leiden. Nu en dan attendeerde mevrouw Hanekuijk ons op wat terzijde van de weg te zien was.- Op de Lammermarkt (L.8) werden door de heer Hagen en enige geodeten opmetingen verricht, waarvan ik als resultaat vernam: van de eerste cirkel tot het centrum is het $5\frac{1}{2}$ m. en de helling van het vlak bedraagt iets minder dan $1^{\circ}21'$. Jammer dat ter plaatse nog de foutieve notatie van 36 min. i.p.v. 42 min. niet is hersteld. Ondertussen wachtten de fotografen onder ons met spanning het moment af waarop het schootveld vrij zou zijn, wat zich later steeds herhaalde!

De Meelfabriek zw. (L.9) oogstte aller lof en instemming voorzover ik kon nagaan.- De zw. aan de kerk te Wassenaar (W1.) was nog geheel conform het boek. De bomen er om heen zorgden helaas voor niet optimale bezonning.- Beter was dit in de Kerkstraat (W.2.), waar ook de leesafstand gunstiger is.-

Teruggekeerd naar Den Haag bezochten we de ANWB zw (Gv.3): keurig geres-taureerd, maar de witte verf gaf toch iets te veel glans; de zw verdient een duidelijker plaats voor bezoekers én voor de lichtinval. En staat hij wel stevig genoeg?

Zoals vaker deze dag kwam de vraag op: waar ligt bij een zw. de grens tussen het (bijna) volmaakte wat aanwijzingen betreft én de afleesbaarheid voor wie niet zonnewijzer "gek" is?

De lunch in het Westbroekpark was goed verzorgd, aan mevrouw van Cittert werd een door alle ondertekende ^{Kerk}gezonden.- Geboeid hebben wij geluisterd naar de heer Goudø~~x~~, architect, en genoten van zijn tekeningen van de ingenieuze toren-zw. als resultaat van een inzending voor een prijsvraag voor een bebouwing op een plein in Almere (hij kreeg de 3e prijs) Het betreft een oost-en westwijzer, waarbij via een 'trommel' op de toren (trommel met sleuven) de cijferschaal, zichtbaar vanaf het plein, wordt bezond. Op de achtergrond van de opzet speelde een filosofie mee: het verhaal van de stad is het verhaal van de mens. De naam van de mens - Adam - staat in relatie tot de vier windstreken: Anatolè (O.), Dusis (W), Arktos (N.), Mesembria (Z.), een gedachte die voorkomt bij Hildegard van Bingen, visionaire mystica, de profetes van de Rijn, uit plm. 1150 n. Chr. Ook de gedachte van Plato speelde mee: de mens in de grot die licht ontvangt van de zon.-

Vervolgens vergezelde de heer Goudø~~x~~ ons naar de zw. voor het Catshuis, vervaardigd door ons lid de heer Hans 't Mannetje (zie vooral Gv. 12 in Bull. 85.2.57 !). Hoewel de regen spoelde liet niemand zich dit fraaie werk ontgaan.- Groot was de verrassing toen wij in de gelegenheid werden gesteld de fraaie en stijlvolle beneden vertrekken van het Catshuis te bezichtigen o.l.v. de heer Goudø~~t~~. Een uniek gebeuren waarvoor wij graag tijd ingeleverd hebben, zodat de bestemming Delft kwam te vervallen.

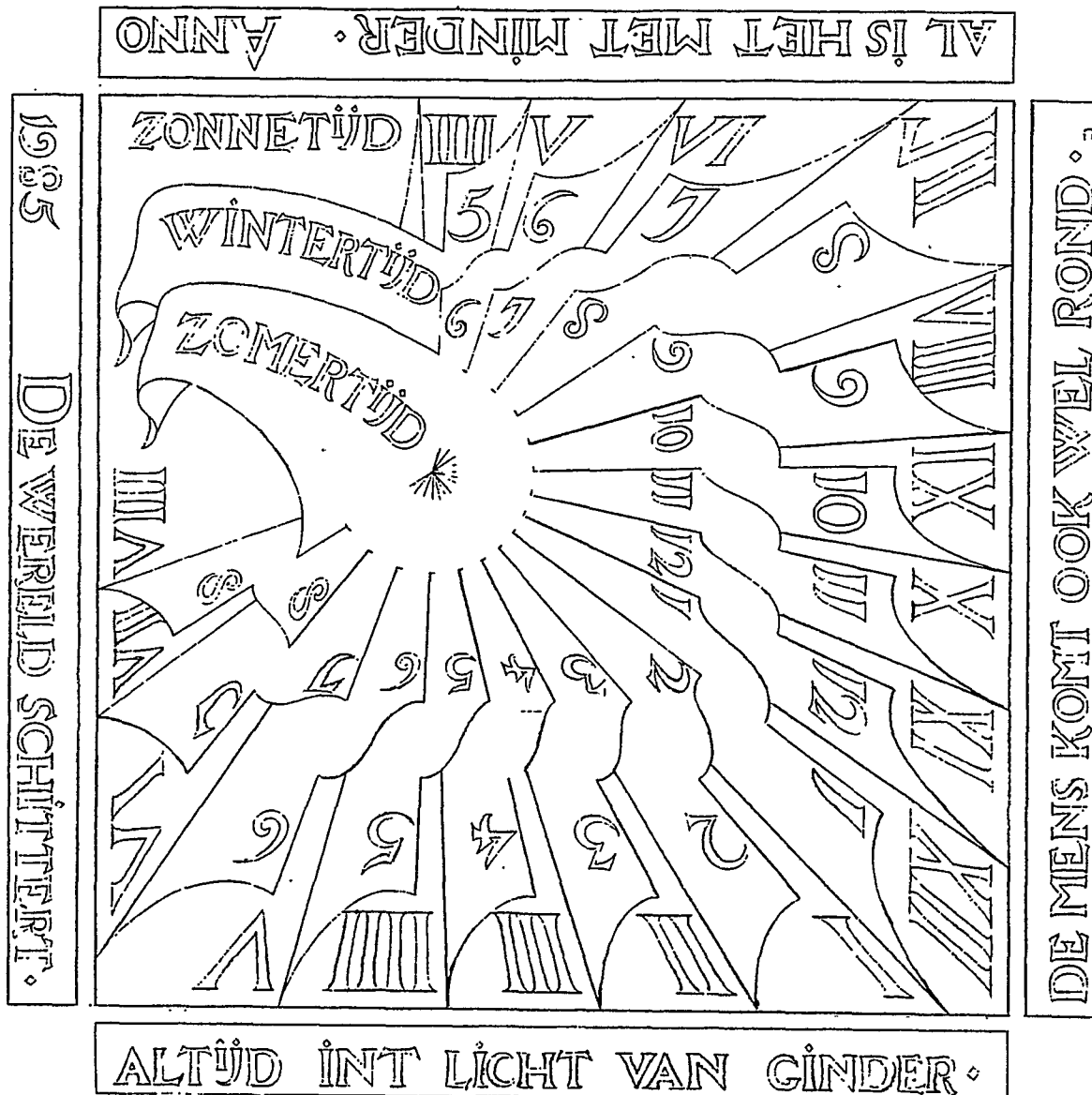
Corr.: Goudø~~x~~, lees: Goudeau J.P.M. (Hoofdarchitect bij de Rijksgebouwendienst), onder wiens leiding het Catshuis werd ingericht.

Loosduinen kwam wel aan bod. Een interessante locatie: een moderne zw. van 1980, ook als speelobject voor kinderen, (Gv.7) met de oude draaiende molen van 1595 en de oude Hervormde kerk (restant van de abdij kort voor 1231 gesticht door Floris IV). Van de secretaris kregen wij vooraf een schriftuur met de uitleg van de gebeurtenis dat er in 1276 in één dag 335 kindertjes werden gebaard door Edelvrouwe M. van Henneberge. Dit n.a.v. de wandborden en de doopbekkens in de kerk. Beurtelings werden de kindertjes Johannes en Elisabeth gedoopt. In de duistere M.E. beschouwde men elk blaasje als een kind. Volgens huidige inzichten was hier een blaasjeszwangerschap in het geding.

Dachten wij tenslotte Kasteel De Binckhorst (Gv 12, Bull. 85.2.58!) te bereiken, een naar later zou blijken jammerlijk misverstand noopte ons onze neuzen plat te drukken tegen de omrastering om toch een glimp op te vangen. Maar, zo vernam ik na thuiskomst van de secretaris, er volgt als de bomen kaal zijn t.z.t. een foto voor de deelnemers, als pleister op de wonde. — Tijdens de rit bleek dat onze voorzitter óók componist en dichter is: wat een genoegen was het met elkaar het lied te zingen waarvan de woorden op het programma stonden vermeld als opdracht aan de Kring. — Vraag: is dit niet iets om ter vergadering te herhalen?

Tegen het einde van de rit verwoordde de heer De Rijk terecht aller dank jegens de heer Van der Wijck en mevrouw Hanekuijk onder het aanbieden van een versnapering. — Nogmaals, zie het begin van dit verslag: het was een heerlijke dag!

T. Hoogslag



Wijzerplaat van zonnewijzer bij het Catshuis. Ontwerp Hans 't Mannetje.

Naschrift: Dank aan de verslaggever. Terwijl hij met een deel van het gezelschap een kijkje in de kerk nam had Veen, bestuurslid van de vereniging "De Hollandsche Molen", de anderen meegetroond naar de molen DE KORENAER, in 1595 gesticht door prins Maurits. Ze werden daar rondgeleid door de molenaar Huub Lelieveld die destijds zijn diploma kreeg na examinatie door Veen. Dat trof leuk.

Ruim een week.. na de excursie ontvingen wij een brief van dhr. Van der Lans van de Stichting Vakopleiding Bouwbedrijf in de Binckhorst met zijn excuses over het gesloten hek. Ook telefonisch had hij reeds uitvoerig uiteengezet hoe het misverstand ontstaan was en dat was volkomen begrijpelijk en acceptabel. Gelukkig konden wij vertellen dat we door de zorgen van mevrouw Hanekuyk toch van opzij door de struiken heen iets hadden kunnen zien. Zo gauw de bomen kaal zijn en de omstandigheden gunstig zijn voor een goede foto wordt de deelnemers als pleister op de wonde een foto aangeboden door de Binckhorst.

Bij de excursie deelde ik een pamfletje uit met deze tekst: CORRECTIE op het artikel over de zonnewijzer in Kraayenstein, 85.2.46 onderaan. In de haast struikelde ik over mijn eigen beweringen maar Fer de Vries doorzag dit snel, waarvoor mijn dank. Ik sprak mijzelf tegen door te schrijven dat de inclinatie gelijk was aan de helling van het dak; nee... de inclinatie moet berekend worden met formule III, uit N.B. 52°, Az. -30° en helling daklijst 37°; daaruit volgt inclinatie = 41,03° φ' wordt dan: $52 - 41,03 = 10,97$ Form.II geeft: $Z' = 23,54$ hetgeen voor $\varphi' 10,97$ samengaat met $t = 66,40$ dat is 4h25m37s of vm. 7h34m23s. Voor N.B. 52° en $t = -66,04$ wordt $Z = -60,995$ en $a = 0,683$ g.

Na het bezoek aan de kerk stonden De Rijk en ik nog even te kijken bij de zonnewijzer van Kraayenstein en daarbij trof het ons dat de aflezing niet altijd eenduidig is bij dit systeem. Het was even vòòr III h en de schaduw van de poolstijl (het XII-uur-blok) viel op de grond even vòòr het III-uur-blok. Op dat moment echter zagen we midden op het II-uur-blok de schaduw van blok I vallen zodat een argeloze voorbijganger II h zou aflezen.

Er is ook altijd wat...



Ik ben de lezers nog een tweede correctie schuldig, over de parabool op de drievlakkige zonnewijzers te Maassluis (XIX 960 ofwel 84.1.30). Daar de stijlsverheffing daar ongeveer 25° is zou de (niet getekende) curve voor declinatie 65° een parabool moeten zijn. Dus van 10 - 60 zijn het hyperbolen, van 70 en 80 zijn het ellipsen.

Een moderne zonnewijzer waarin ook parabool en ellipsen zijn aangebracht kunt u zien in Künten (Zwits.). Deze is gemaakt door Brunner-Boshard. Foto in Sonnenuhren 3 van Schumacher, afb. 174.

Behalve de driehoeken van Kraayenstein zijn er in Den Haag nog meer driehoeken te zien: Toen we uit de bus stapten bij het Centraal Station viel ons een serie glimmende metalen driehoeken op die de toegang tot het station markeerden. Het is een kunstwerk van de Rotterdamse kunstenaar Lim Han Goan, daar aangebracht in mei 1984.

Helaas...het is geen zonnewijzer. Een gemiste kans, althans zo denken wij. (Maar hoe kan het anders als je de hele dag over z.w. hebt gepraat).

Sommige driehoeken hebben zelfs de vorm van die driehoekjes met een hoek van ongeveer 21°, die Janssen in de volgende bladzijden beschrijft.

Eén driehoek ligt ongeveer in de noord-zuid-lijn, maar om dienst te doen als poolstijldriehoek zou hij wel 180° gedraaid moeten worden.

Er staan 7 van die "veredelde dranghekken", van 5 tot 10 m lang en van 1 tot 1.70 m hoog. Buiten de groep inclinerende vlakken staan rechte horizontale banken. Ook daarvan zou dus een z.w. te maken zijn.....

Soms gaan mijn vingers jeuken...

Hagen.

CONFERENCE REPORT

RITMI del CIELO e MISURA del TEMPO: Towards a History of the Sundial

Vicenza - Padova - Brugine

22 -24 May 1985

This was a small, privately organised meeting of about 20 invited participants, sponsored by the Centro Internazionale A. BELTRAME di Storia dello Spazio e del Tempo and with a program arranged by Anthony Turner. Meetings were held on successive days in Vicenza, Padova and the Villa Roberti in Brugine, outside Padova, where the Centro has its headquarters and a small conference centre. Contributions were very varied and ranged from the interpretations of the Biblical story of Achaz through accounts of various archaeological findings from Roman, Byzantine and later periods and early mathematical work on dialling, to current efforts at classifying sundials and compiling a comprehensive bibliography. The proceedings are to be published later this year by the Centro (Villa Roberti, Via Roma 100, 35020 Brugine, Padova, Italy) and what follows is a brief summary of the main points made by the speakers.

1)

Wednesday 22 May

The meeting opened with a welcome and general introduction from Prof. Giampiero Bozzolato, general secretary of the Centro.

ANTHONY J. TURNER (Paris): SUNDIALS, HISTORY AND CLASSIFICATION

As a definition, Mr Turner suggested that a sundial should simulate the movement of the sun throughout the day and show the division of time on a scale. This distinguishes it from a "gnomon" or "meridian" which indicates only the moment of noon. Early literature is rare, there is no complete bibliography and those which exist are often inaccurate. He appealed for a cooperative effort to compile a thorough and accurate bibliography. The first evidence of sundials comes from the 2nd millenium BC, but it is anecdotal and study of it was only recently begun. However there is no record of "true " dials until the 3rd century BC: earlier instruments were "gnomons" or "polos" used as calendars or noon marks. History in the West has a gap of 1000 years between the Roman period of Vitruvius and Pliny and the late mediaeval times, but in the East production of dials was not interrupted during this period and dials have recently been discovered from C4 - C6 AD. Many early Eastern MS have still to be studied. Byzantine philosophers were fascinated by the mathematics and many of their complex dials may have been made for purely didactic purposes - everyday dials may have been much simpler. In Europe dials of the "mass clock" type were common in C10, but their origins are uncertain though they may have come from the East with monks. Mechanical clocks led to changes in the type of dial made and imposed the use of equal hours, so that direction dials preponderate from C16 onwards. After late C17 there was an increase in dial "furniture" and dials became more decorative than useful, though there was a return to greater accuracy in C18. In C19 it was realised that dials were likely to disappear and antiquarian interest was aroused, though mainly of the literary

 Veel dank aan Somerville voor dit uitgebreide verslag! Daar hij de tekst typte op papier dat korter is dan ons A4 formaat krijg ik ruimte voor een enkele aantekening, c.q. bladvulling.

Ad 1): Deze proceedings zijn inmiddels door ons besteld.

type which concentrated on mottoes and was short on technical data, so although there were many publications there was no complete synthesis of knowledge. In the last few decades there has again been a revival of interest in making new dials.

EDMUND BUCHNER (Deutsches Archaeologisches Inst., Berlin): **THE SUNDIALS OF EMPEROR AUGUSTUS.**

The sundial of Augustus is the largest known from antiquity and was erected as a monument to victory over Egypt. The obelisk which acted as gnomon was re-erected in 1792 in the Piazza Montecitorio, in front of the Italian Parliament building, about 200 metres from its original site. Its present height is 21.79 metres, making it the fourth highest obelisk known, but Prof. Buchner gave reasons for believing that its original height was 100 Roman feet or 29.42 metres. From this he has been able to calculate the layout of the hour and calendar lines and he believes that the entire complex of the Campo Marzio, incorporating the dial, the Mausoleum of Augustus and the Altar of Peace (Ara Pacis), was highly symbolic of Augustus' desire to inaugurate a new era of peace and prosperity. Augustus was born just before dawn at the autumn equinox and hence was conceived at the winter solstice, ie at the start of a new year. Therefore his conception heralded the new era and his birth the start of a new day, which was divided into 12 hours between dawn and dusk. Furthermore, at the equinox the tip of the shadow would have travelled in a straight line of about 150 metres ending at the exact centre of the Ara Pacis - ie there was a direct line connecting his birth with peace!

On this basis, though with misgivings about spoiling a good theory with facts,, excavations were started in July 1979. The area is now densely populated and in that first year no traces of the dial were found to a depth of 8 metres. In the following year excavation under No.48 via Campo di Marzio revealed bronze letters set in lead and later, lines with cross-bars, probably indicating the date. This is the only calendar dial known to indicate each day. These findings, however, were about 1.6m above the level of Augustus, but there is evidence that the dial was rebuilt later, in the reign of Domitian. In fact, Prof. Buchner believes that there were three phases: Augustus, Domitian and Severus. Subsequent drillings at other sites have not yet reached the level of the dial due to water and the need to support the overlying buildings, but the work will continue and the site of the obelisk will be the next to be investigated. The calendar line is thus the only part to be uncovered so far and it is now protected by a concrete shield which permits viewing but supports the buildings above and prevents the access of ground water.

2)

A 99m reproduction of the dial has been made for an exhibition in Berlin this year.

3)

EXHIBITION OF BOOKS AND INSTRUMENTS

This exhibition, the collection of Sig. Beltrame, included many portable sundials and about 80-90 early books on the subject of dialling. A catalogue has been prepared by Anthony Turner for the Centro.

-
- 2) Op die permit zit. De Rijk nog steeds te wachten (85.2.33). Zie ook de vele andere commentaren in voorgaande bulletins.
 3) Zie de schetstekening blz. 03 van dit bulletin.

Thursday 23 May

J.V.FIELD & M.T.WRIGHT (Science Museum, London): A BYZANTINE SUNDIAL AND GEARED CALENDAR RECENTLY ACQUIRED BY THE SCIENCE MUSEUM OF LONDON.

Four fragments of an early instrument were brought to the Science Museum in 1983. It was identified as a portable sundial with a geared calendrical mechanism dated to about 500 AD and authenticated as Byzantine, mainly from the inscription of place names on it (eg the name "Constantinople" was not used before AD 328) and the style of the script used. This makes it the second oldest geared mechanism known, the oldest being the "Antikythera mechanism", a calendrical device retrieved from a wreck off the island of Antikythera in 1900 and dated to the first century BC. After that, no more geared mechanisms are known until the description of another geared calendar by the Persian scholar al-Biruni in about AD 1000.

Dr Field discussed the history of these instruments and Mr Wright exhibited and described a working replica which he had made. The sundial is of a known type: four others have been found with inscriptions in Greek and three with inscriptions in Latin. It is suspended vertically from a ring, which can be adjusted for latitude, and a movable arm carrying the gnomon and hour scale is then set against a scale of months (ie corrected for declination) before reading the time. The geared mechanism is unique and the reconstruction (which is partly conjectural) has four displays showing the days of the week, the phase of the moon and its position in the zodiac, and the position of the sun in the zodiac. A ratchet is incorporated to prevent it being turned backwards. There is no trace of luxury decoration and the workmanship is not exceptional, from which it is inferred that this was an everyday instrument of which many may have been made. Their disappearance is not surprising since metal was rare and expensive at that time and would have been melted down for re-use.

Further details are given in a booklet "Early Gearing" published by the Science Museum, London, 1985. 4)

ANTHONY AVENI (Colgate University of Hamilton, Ontario): MESO-AMERICAN SUNDIALS?.

Dr Aveni discussed the evidence for possible sundials or seasonal markers in Central America. Some tombs in Oaxaca, dated to about 275 BC, have holes which admit the sun to cast an image on a platform at the zenith; others have alignments for the equinox and the solstice and circles which may be some form of calculator. New Mexico has spiral petroglyphs on which the shadow moves from stone to stone at appropriate seasons of the year. In some regions there are pillars which are thought to indicate the position of the sun at planting times - important at high altitudes.

4) zie hierover ook de aantekening op blz. 14, met afbeeldingen op blz. 15. George Beekman vestigde in zijn artikel "Tentoonstelling kalendermachines" (N.R.C. 11 juli '85) ook de aandacht op de tentoonstelling die tot eind september in het Science Museum, London, wordt gehouden: "Early Gearing: Geared Mechanisms in the Ancient and Medieval World". Ik ben er helaas niet geweest, maar bestelde wel bovengenoemd boekje dat ik echter nog niet heb ontvangen. Beekman schrijft dat de vindplaats niet bekend is; de aanbrengrer wilde alleen kwijt dat het instrument in Libanon gekocht was.

zie verder blz. 14.

BERNARD GOLDSTEIN (University of Pittsburg): THE SUNDIAL OF ACHAZ IN THE BIBLE AND ITS SUBSEQUENT INTERPRETATIONS.

Prof. Goldstein discussed in great detail the sources used by Galileo in his interpretation of the Biblical miracles of Joshua (when the sun stood still in the midst of the heavens) and of Hezekiah (when the shadow returned backwards 10 steps by which it had declined on the "dial" of Achaz). This work of Galileo's was at the heart of his controversy with the Church, since he interpreted the miracles in support of Copernicus' heliocentric theory. Much literature has accumulated on this subject and there is controversy as to the translation of the Hebrew word "macalot" which originally meant "steps" but is sometimes given as "degrees" or "dial". Prof. Goldstein's own view is that no reference to a true sundial was intended since this interpretation did not appear until the 11th century and the dials described were forms typical of that time. The reference may simply be to the steps of Achaz' palace.

5)

FRANCESCO AZZARITA (Unione Astrofili di Bari): SUNDIAL RESEARCH IN ITALY.

Dr Azzarita presented a variety of slides showing Italian sundials and then discussed an ambitious project for cataloguing them, compiling a bibliography and co-ordinating similar activities in other countries. To this end he has prepared a classification of sundials, a standard form for recording information and a computer program for its storage and retrieval. At present his collection of photographs includes 1121 from Italy and 159 from other countries. He appeals to individuals and organisations interested in an international collaboration to write to him at **Unione Astrofili Italiani, Sezione Quadranti Solare, via G.Fanelli 206/M, 70125 Bari, Italy.**

6)

The afternoon session was devoted to a discussion of the problems of classification and compiling an exhaustive bibliography. A small working party was formed to consider these at greater length.

Friday 24 May

THOMAS E. SETTLE (Polytechnic Institute of New York): IGNAZIO DANTI'S SANTA MARIA NOVELLA GNOMONS.

Danti came from an artisan family, trained as a Dominican priest and was employed by Cosimo de Medici to make astronomical instruments. His quadrant and armillary sphere on the facade of S. Maria Novella in Florence are well known. He built a meridiana (internal noon-mark) in the church of S. Petronio, Bologna, but it could not be laid out on a true N-S line due to the inaccurate alignment of the church and the constraints of pillars. It was later replaced by the the present one, constructed by Cassini. He served on the commission for the reform of the calendar and built the meridiana in the Tower of the Winds, in the Vatican. He was also employed as a consultant for the removal of the obelisk to St. Peter's Square and the laying out of the meridian line there. (zie ook De Rijk, 85.2.34)

He left records of a meridiana in S. Maria Novella which used a "bucco gnomonico" in the rose window, but no trace of this now remains. In 1981 Dr Settle found a hole in the facade above the rose window, which can in fact be

5) zie ook de uitleg van Schiaparelli op blz. 30 van dit bulletin.

6) Aan Azzarita is informatie gestuurd over onze kring, o.a. met de catalogus van De Rijk. (zie blz. 03 van dit bulletin)

seen from outside, in a strip of green marble. The facade at this point is 1.5m thick and is above the vaulting of the interior. Excavation has now revealed two slots in the vaulting which would have admitted the rays of sunlight from the facade at the winter solstice and the equinox. No slot for the summer solstice has yet been found and no meridian strips exist on the floor, but during restoration work on the rose window a hole has now been incorporated which gives a good image of the sun on the floor below.

There is a pulpit by Brunelleschi in the church which has a picture of the Annunciation with a burst of light shining on the Virgin and Dr Settle speculated that the meridiana might have been arranged to shine on it at the feast of the Annunciation, close to the spring equinox!

CARLO MACCAGNI (University of Genoa): INSTRUMENTS OF THE DELLA VOLPAIA FAMILY.

The della Volpaia were a prolific family of instrument makers who included Lorenzo (1446-1512), his children Camillo (1484-1560), Benvenuto (1486-1533) & Frosino (ca.1494-1553) and Benvenuto's children Lorenzo (d.1586) and Girolamo (d.1614). They made globes, maps, armillaries, quadrants and dials of many sorts - portable, scaphes & nocturnals. Dr Maccagni illustrated them with many slides.

DENYS VAUGHAN (Science Museum, London): HORIZONTAL QUADRANT DIALS OF HUMPHREY COLE.

Dr Vaughan discussed two 16th century dials by Cole: one is double sided, having two dials for different latitudes mounted back to back; the other at first sight appears to be a horizontal direction dial, but is in fact an altitude dial - if it is oriented so that the vertical side of the triangular gnomon gives a shadow aligned with the side of the plate, the sloping side then gives the height of the sun.

He also illustrated a surveyor's rule with a built in altitude dial, the gnomon consisting of a pin placed in the hinge.

ANDREW R. SOMERVILLE (Cheshire, England): SCOTTISH POLYHEDRAL DIALS, A PROBLEM OF ORIGINS AND DIFFUSION.

This talk described Scottish polyhedral dials and their possible origins on the Continent, on the same lines as my paper in the Bulletin (No. 84.3, Sept.1984), but since writing that paper I have had the opportunity to study Dutch and German dials at first hand and I now feel that, although they have many individual features in common with the Scottish examples, such as hemi-cylinders, scaphes and stars, their overall style is so different as to make it unlikely that the Scottish dials were directly derived from them or made by imported craftsmen. The double cube with star for example (Borger, Echten 2, Uithuizen 1), has components in common with the Scottish dials but in total appears to be unique to Holland, as the obelisks are to Scotland. My present feeling is that only the basic idea of polyhedral dials was transmitted, probably through diagrams in early MSS or books from Germany, and that native masons in each country then developed their own styles.

 vervolg van blz. 12; noot ad 4). Deze Byzantijnse zonnewijzer-kalender is gebaseerd op bekende draagbare zonnewijzer van de Romeinen, de universele reiszonnewijzer waarvan een afbeelding te zien is in bull.XVI,803, fig. 15 en 16, in het artikel "Hellenistische Gnomonica" van De Rijk. Een reconstructie van hetzelfde soort zonnewijzer, maar dan met het tandwielmechanisme zoals door Dr. Field gemaakt, is afgebeeld op blz. 15.

MARGHARIDA ARCHINARD (Museum d'Histoire des Sciences, Geneva): **GEOMETRIC CONSTRUCTION OF DIRECTION DIALS.**

The purpose of this talk was to provide a rigorous mathematical treatment of the rule-of-thumb methods often used by early diallers for setting out the lines; unfortunately the lavish hospitality of our hosts at lunch-time reduced concentration to the point where even the charming and accomplished Mme Archinard had to admit some difficulty in holding the attention of the audience!

BRUCE CHANDLER (College of Staten Island, New York): **DIALLING, PERSPECTIVE AND PROJECTIVE GEOMETRY.**

7)

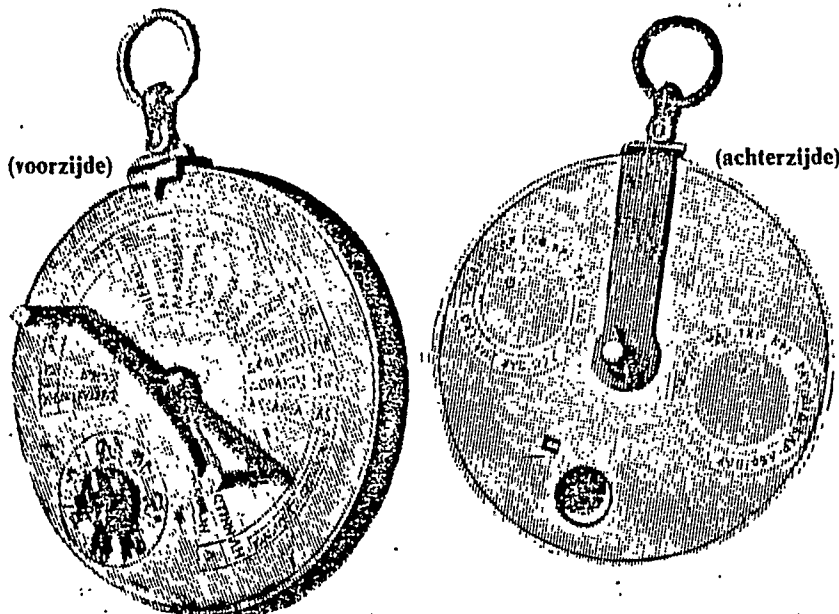
Sufficient recovery time having elapsed, Dr Chandler fared better with his account of the work of Desargues, the 17th century French mathematical genius and stone-cutter. He wrote works on conic sections and dialling and described an ingenious method of setting up a style without knowing the latitude or the meridian.

JOHN D. NORTH (University of Groningen): **THE HUMAN DIAL IN CHAUCER.**

The 14th century was a very active period for calendar work: a Carmelite friar, Nicolas of Lynn, prepared a calendar dedicated to John of Gaunt in 1386. Tables of shadow lengths for a 6ft man were published, enabling the traveller to act as his own sundial. Chaucer was a considerable astronomer and his work includes many references to astronomical events which are accurate enough to allow the dating of his stories. Prof. North illustrated this in detail with examples from the "Canterbury Tales", showing, for instance, that the Parson's Tale can be dated to Good Friday, 1394!

A.R.Somerville

bij noot 4, blz. 12 en 14:



Afbeeldingen van de reconstructie van de Byzantijnse zonnewijzer-kalender, zie Field, blz.12.

7) THE ART OF DIALLING - de kunst van het maken van zonnewijzers. Een sundial is een zonnewijzer, maar dial alleen is genoeg: het is een zonnewijzer, vervolgens wijzerplaat, en ook de kiesschijf van een telefoontoestel.

Hoe komt men aan het woord DIAL ? Waarvan is dat afgeleid ?

- U hoort er meer van... → blz. 56.

Gnomonische Confetti.

=====

Beschouwingen, opgekomen tijdens het spelen met een kleine heliostaat, uiteengezet door H.H.Mendel. "Naar de wijs van "

" Weet ge hoeveel heldre sterren aan de blauwe hemel staan, Weet ge hoeveel vuur'ge zonnen op de hemelhalfbol gaan ? "

In navolging van het door J.A.F. de Rijk in bull. 85. 1. naar voren gebrachte idee een rubriek Gnomonische Confetti te openen deelde ik in de vergadering van 23 maart j.l. confetti uit, kleine vierkante papierstukjes van ca. 2,5 x 1,5 cm afmeting, waar op een marineblauwe achtergrond een resedagroen schijfje van 5,5 mm ϕ te zien was. Wat moest dit voorstellen ? : Op 65 cm oogafstand gehouden het beeld van de zon op haar hemelachtergrond, nauwkeurig in kleur en grootte, zoals de zon in de in bull. 85,1. door mij beschreven heliostaat, bekeken door een "Athermal" lasruit te zien is. (figuur 1.)

De in haar kleine vierkante cel opgesloten zon hield ik vaak door observatie gezelschap. Ik mag haar " Helios " noemen en ik kwam onder de indruk van haar (of zijn) bescheidenheid. Dit idee kwam bij mij mogelijk op door herinnering aan een regel uit een mystiek lied, waarin Gods eigenschappen worden geprezen met de woorden : " Maar kracht en toch bescheidenheid, looft Hem, Hem die eeuwig leeft. "

Een stap terug in de tijd en wij belanden bij de god Helios in Griekenland of Egypte.

Het tweede begrip, dat bij onze beschouwingen een rol gaat spelen en dat ik de oude naam wil laten houden is het " uitspansel ". Het is in onze termen de boven ons aanwezige hemelhalfbol, in de voorstelling van de bijbel als een tent gedacht, waaraan onze zon een zo beschei-

den plaats inneemt.

Ik stelde mij twee vragen :

I. De zon heeft aan de hemel de grootte van een schijfje van ca. 30' diameter. Het uitspansel is voor een wiskundige de helft van een kogelopervlak, van binnen uit gezien. Het hoeveelste gedeelte van het uitspansel is Helios groot?

Ik kreeg als antwoord een verhoudingscijfer, waaraan men slechts een vage voorstelling kan verbinden.

Daarom de tweede vraag, die tot een zintuigelijk begrijpelijk antwoord leidt : Vraag

II. Als wij het uitspansel vol zouden plakken met zonneschijfjes, geplakt in hexagonale rangschikking, allen elkaar rakend, hoeveel schijfjes zouden wij dan nodig hebben ? Een idee van een dergelijke hexagonale rangschikking verkrijgt men als men 7 gelijk grote muntstukken of rondjes elkaar rakend naast elkaar legt. (figuur 2.)

Antwoord op vraag I.

Het hoeveelste gedeelte van het uitspansel is de zon groot ? :

Archimedes heeft ons geleerd dat het oppervlak van een bol

$4 r^2 \pi$ groot is, het uitspansel als halve bol derhalve

$2 r^2 \pi$. Men hoeft niet op een kerktoeren te klimmen om te zien hoe groot r is, (een natuurlijke reactie van iemand die de opgave te lijf wil gaan). Als wij r van de hemelbol gelijk aan één kiezen wordt het uitspansel 2π groot. Wat is in vergelijking hiermee het oppervlak van de zon ?

Denken wij ons aan de rand van de horizon het gradennet van 360° afgetekend. De zon met haar eenvoudigheidshalve met een halve graad aangenomen diameter zouden wij in deze horizon cirkel 720 keer naast elkaar kunnen opstellen,

haar straal r_z , horizontaal gelegd, 1440 keer. Nu is de horizon als cirkel $2\pi r$ groot, met $r = 1$ dus 2π ; de straal van de zon r_z is dus $\frac{2\pi}{1440}$ en het zonoppervlak wordt $(\frac{2\pi}{1440})^2 \cdot \pi$.

Het uitspansel $= 2\pi$, gedeeld door het resultaat van deze formule, dit geeft het antwoord op onze vraag I. De waarde hiervan is 0,0005981 en 2π gedeeld hierdoor is 105.052. Het uitspansel heeft aldus een 105.052 keer groter oppervlak dan de zonneschijf, berekend voor $2r_z = 30'$! Anders gezegd: de zon is het 105.052 ste gedeelte van het uitspansel groot.

De ware astronomische waarden voor de straal van de zon zijn echter - voor het tijdstip van de kleinste afstand tot de aarde (tussen 1 en 6 januari) $16,27'$, zon $\emptyset$ dan $32,54'$; - en voor de grootste afstand (tussen 5 en 10 juli) $15,74'$, zon-diameter dan $31,47'$. Berekening van de verhoudingscijfers voor deze extreme minimale en maximale zonsafstanden geeft voor de zomer de waarde: 95.445 en voor de winter: 89.275.

De verschillende verhoudingscijfers voor zomer en winter (en uiteraard ook andere tussenliggende dagen) bewijzen, dat de "bescheidenheid" van de zon een personificatieve fictie is (Vaihinger), logisch volkomen onbruikbaar. Maar zij was een fictie, die mij aan het denken en rekenen heeft gebracht.

Betekende de uitkomst van vraag I. "het uitspansel is 105.052 keer groter dan de zonneschijf", dat wij zo veel schijfjes bijv. in een model van het uitspansel zouden kunnen vastplakken? Neen! Een dergelijke sommering zou

wel mogelijk zijn als de zon de vorm van een regelmatig zeshoek had. Dan zouden 105.052 zeshoekjes van de grootte van het zonsoppervlak naadloos in de halve bol van het uitspansel passen. Maar de zon is rond. Bij de hexagonale rangschikking van de ronde schijfjes moet de plaats tussen hen aan de blauwe hemelachtergrond worden afgestaan. Het resultaat is, dat er minder schijfjes op de halve bol een plaats kunnen vinden dan uit de in vraag I. verkregen verhoudingscijfers gedacht zou kunnen worden. Hoeveel dan wel?

Precies zo veel minder als door de ruimte tussen de rondjes wordt in beslag genomen: Wij beschouwen hiervoor figuur 3.: Drie cirkels en een driehoek, waarvan de gelijke zijden de middelpunten van de cirkels verbinden. De driehoek heeft een oppervlak van

$\frac{1}{2} \cdot 2r \cdot r \cdot \sqrt{3}$, voor $r = 1$ dus $\sqrt{3}$, (de hoogte h is met de stelling van Pythagoras af te leiden).

Het oppervlak van de in de driehoek liggende cirkelsectoren is

$3 \cdot \frac{1}{6} \cdot \pi \cdot r^2$, voor $r = 1$ dus $\frac{1}{2} \pi$. Het zoncirkeloppervlak πr^2 met $r = 1$ is π groot.

Het oppervlak dat aan het uitspansel door ieder zonnetje wordt opgeëist is door uitbreiding met het blauwe hemelvlakje een factor f_b groter.

Deze factor is als volgt te vinden: Het uitspansel is, gezien fig. 4. met drie hoekjes gevuld. Uit figuur 3. weten wij reeds: in ieder driehoek is het door zon ingenomen oppervlak $\frac{1}{2} \pi$, dat is dus een halve zon.

Eén zon neemt dus

$$2 \cdot \sqrt{3}$$

maal haar oppervlak-
te in.

Deze factor f_b uitgerekend is
1,1026....

Door deling van de in vraag I
verkregen verhoudingscijfers
door de factor f_b (of verme-
nigvuldiging met haar reci-
proke waarde) verkrijgen wij
het antwoord op vraag II,
hoeveel zonnen in hexagonale
rangschikking aan het uitspan-
sel geplaatst zouden kunnen
worden : op de aangegeven tijd
in de zomer 86.559 en in de
winter : 80.963 .

Geraadpleegde boekwerken :

Sterrengids 1969, uitgegeven
door Wolters - Noordhoff voor
de Nederlandse Vereniging
voor Weer- en Sterrenkunde .

Prof.Dr. D.J.Struik,
Geschiedenis van de Wiskunde,
SUA, Amsterdam 1980, uitge-
breide SUA heruitgave.
(265 blz.)

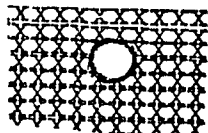
H. Vaihinger, Die Philosophie
des "ALS OB", System der
theoretischen, praktischen
und religiösen Fiktionen der
Menschheit. Berlin 1911, der-
de editie : Leipzig 1918
(800 blz.)

Geraadpleegde vrienden :

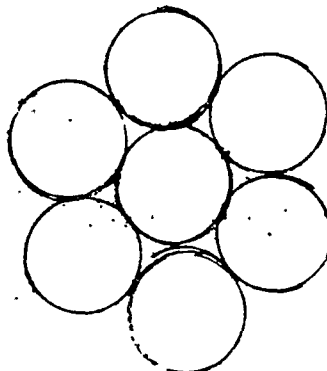
Prof.Dr.Ir. J.J. Kalker,
wiskunde, T.H. Delft.

Joop de Vries, leraar
wiskunde, Zutphen.

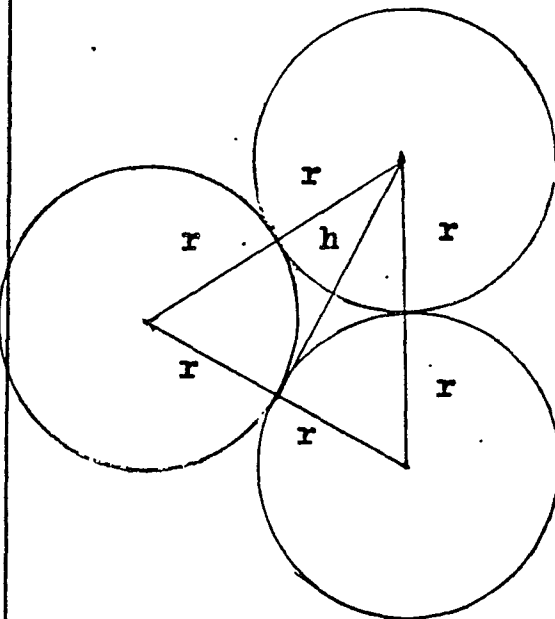
Figuur 1. Het beeld van
de zon in de helio-
staat, op nat.groot-
te, op 65 cm oogaf-
stand te houden, dus
op arm lengte !



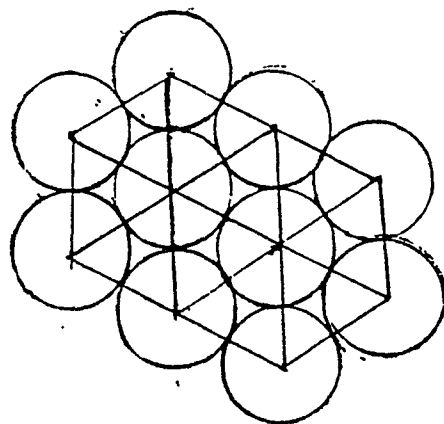
Figuur 2. 7 rondjes, in
hexagonale rangschikking
bij elkaar liggend.



Figuur 3. 3 rondjes met
" uitsparing " en
driehoek.



Figuur 4. 10 rondjes met
" driehoekspatroon ".



KARAVAN- OF GEBEDSKOMPASSEN

Moge dit een beschouwing zijn omtrent eenvoudige instrumenten die de moslim ten dienste staan wanneer hij op verre reizen de roepende stem van de muezzin tot het gebed niet horen kan en dus zelf zijn religieuze verplichtingen moet arrangeren.

Het gaat over drie koperen instrumentjes, twee ronde (12 en 14 cm diameter) en een rechthoekig (10,2 x 6,4 cm). De kleine ronde is identiek aan de grotere maar wat simpeler uitgevoerd. Zij hebben een verzonken kompas, met glas bedekt. De kompasroos heeft ingegraveerd de acht windstreken aan zonder nadere aanduiding. De naald heeft twee zijvleugeltjes. De zuidpunt is rood geverfd. De rechthoekige vertoont een kompasdeviatie van p.m. 10° . De kompasdoos van de ronde is draaibaar, zodat de deviatie "weggedraaid" kan worden.

Een op- en neerklapbaar gnomon doet bij eerste kennismaking aan een stieldriehoek denken, maar er is geen uurplaat bij. Om misverstand te vermijden zal ik het verder "gnomondriehoek" noemen.

De rug is wat gegolfd en er is een gaatje in. De basishoeken zijn 90° en 21° .

Het scharnierpunt bij de spitse basishoek is tevens het middelpunt van een cirkel met graadverdeling. Niet "onze" 360° maar pm 200 (de ronde) en 160 (de rechthoekige).

Het cirkelveld van de ronde is gevuld met ster en planeetnamen voor astrologisch gebruik. Daarbuiten nog een ring met dierenriemfiguren. Tevens een aantal plaatsnamen met inharaf (azimuthrichting tot Mekka). De achterzijde van het rechthoekige instrument bevat 32 plaatsnamen met de bij narekenen juiste inharaf.

Bij naastie zoeken en informeren is mij geen literatuur over deze eenvoudige instrumenten bekend geworden. Henri Michel zei mij indertijd dat het Roussoles de caravane waren maar kon er verder weinig aan toevoegen. In de proefdruk van een bij mijn weten niet uitgegeven catalogus bij de grote Islamexpositie in Londen in de zeventiger jaren zag ik de woorden van "the great Arabic scholar Edward William Lane (1801-'76) --- the magnetic needle is seldom employed, except to discover the direction of Mekkeh, for which purpose convenient little compasses (called "Kibleeyehs"), shewing the direction of the Kibleh at various large towns in different countries, are constructed..... Many of these have a dial, which shews the time of noon and also that of 'asr."

Natuurlijk bevond zich in het gezelschap van vorstelijke karavanen een astrolabist of op zijn minst een quadrantist. De koopmanskaravannen moesten zich met deze simpeler instrumenten behelpen. Maar hoe?

Dat een karavaan leider een kompas alleen voor oriëntatie zou nodig hebben is aanstonds uitgesloten gezien zijn enorme ervaring, terreinkennis en oriëntatiegevoel in een zonoevergoten land. Dat zij voor tijdsbepaling zouden dienen is evenmin waarschijnlijk. Er zal de karavaanreiziger weinig aan gelegen lijken of het twee of drie uur is. Zijn zorg is om vóór de nacht valt de volgende karavaanserai te bereiken waar zijn poederen veilig zijn. In de daar aanwezige gebedsruimte kunnen de salat ma'rib, 'isha en fajr verricht worden. Maar na het vervolgen van de reis moet de gelovige zelf de tijden bepalen van het middag- (zuhr) en het belangrijke namiddaggebed (asr).

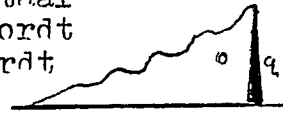


De tijd voor het middaggebed (zuhr), kort nadat de zon in het zuiden stond, zal geen problemen geven. De bepaling van de tijd voor het 'asr-gebed is moeilijker. Zoals bekend wordt het begin van deze tijd bepaald door het moment waarop de schaduw van een gnomon op een horizontaal vlak in lengte gelijk is aan de middagschaduw plus de lengte van de gnomon.

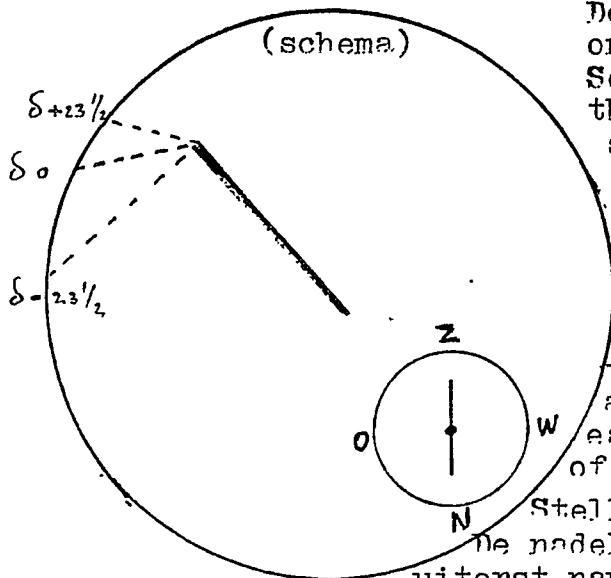
Hoe kunnen deze instrumenten daartoe gebruikt worden?

Er lijken voor de ronde instrumenten twee mogelijkheden aanwezig (A en B), voor het rechthoekige één (R).

Methode A : Het instrument wordt horizontaal gehouden, de gnomondriehoek wordt ongericht en de korte rechthoekszijde wordt beschouwd als gnomon, q.



Wanneer men ten tijde van 'asr bij alle zonsdeclinaties de schaduwvonten van de top met elkaar verbindt ontstaat een hyperbool, "de boog van 'asr". (formules Bulletin 85-1-3). Deze hyperbool kan met een bevredigende benadering tot een deel van de randcirkel worden ingepast. Dit is hier het geval als de gnomon naar het zuid-oosten wordt gewend.



Deze wijze van 'asr-bepaling is niet onbekend. In Monograph No 1 van het Seminar on early Islamic Science of the University of Manchester beschreven Price, Imber & Lorch een instrument (Da'ire-yi Mu'addel), wat hier verder niet ter zake doet, maar waarop in het horizontale vlak "a circle which contains in its south-eastern quadrant the word 'asr and a short squat vertical pointer which, acting as a gnomon, would cast a shadow eastwards towards the circumference of the inscribed circle ..."

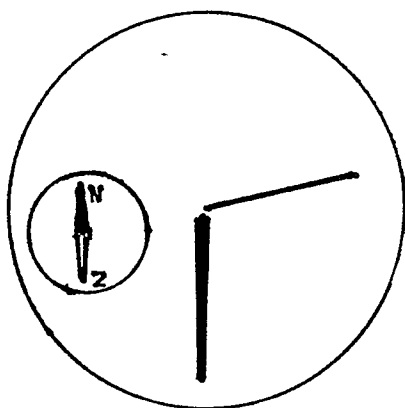
Stellig een goed bruikbare methode, de nadelen zijn echter dat het instrument uiterst nauwkeurig horizontaal moet worden gehouden en dat zij natuurlijk niet toegepast kan worden met het rechthoekige instrument.

Methode B : Deze diende zich aan toen ik al mijn rekensommetjes nog eens naast elkaar leide en zag dat op de 30-ste breedtegraad (de belangrijkste breedte in de cultuur van de Islam) het azimuth van de zon ten tijde van 'asr steeds n.m. 21° minder was dan het azimuth bij zonsopgang. En dat is nu juist de hoek van de gnomondriehoek!

Verschil bij decl. +23,5	$21^\circ 39'$	
decl. 0	$21^\circ 28'$	gemiddeld bij alle decl. $21^\circ 18'$.
decl. -23,5	$20^\circ 51'$	

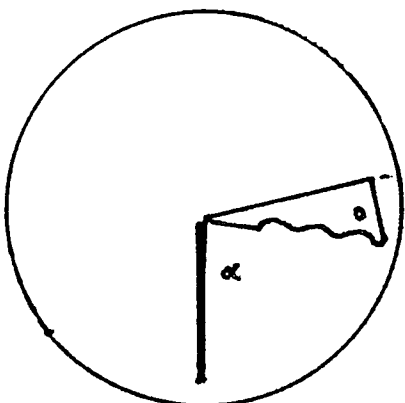
Ons geachte medelid Fer de Vries was zo goed zijn computer nader te programmeren en vond een optimum van deze "constante" op $28,4^\circ$ N.Br. met $20,36^\circ$ verschil. Op andere breedtegraden tral snel grotere verschillen op.

Nu wordt het eenvoudig om zowel met het ronde als met het rechthoekige instrument te opereren. Moge het volgende stripverhaal dit verduidelijken.



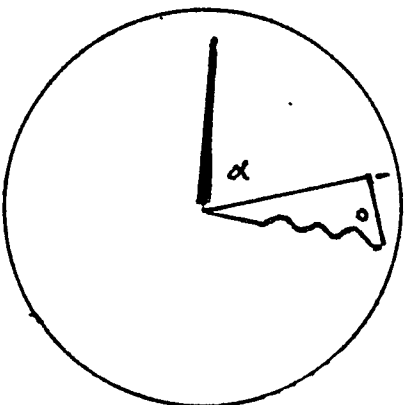
Bij zonsopgang wordt het instrument horizontaal gehouden en wordt de gnomondriehoek op de zon gericht. Op aanwijzing van het kompas wordt de wijzer naar het zuiden gedraaid. (De zuidpunt van de kompasnaald was rood geverfd).

Na deze instelling kan de verdere uitwerking tot een later moment worden uitgesteld.

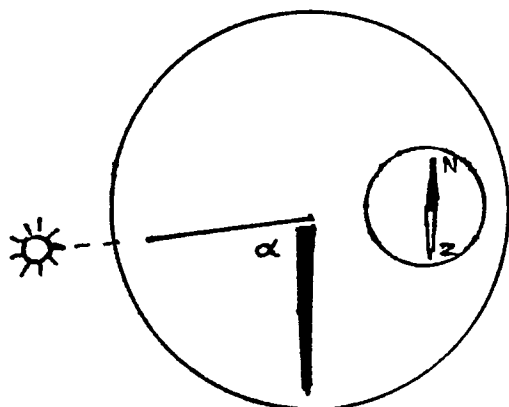


De gnomondriehoek wordt neergeklapt en met behulp van de graadverdeling aan de rand wordt de hoek α gemeten tussen de wijzer en de neergeklapte bovenrand van de gnomondriehoek.

$$\alpha = \text{Azimuth} - 21^{\circ}$$



Deze hoek wordt aan de andere zijde van de gnomonvoet afgezet en daar wordt de wijzer geplaatst.

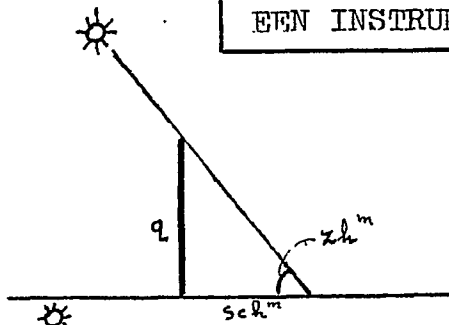


Wanneer men in de namiddag de naald naar het zuiden laat wijzen en de zon valt in het vlak van de weer opgerichtte gnomondriehoek, dan is de tijd voor het 'asr'-gebed aangebroken.

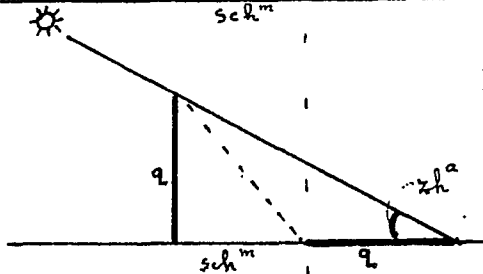
Men hoeft zich niet te verblinden. Het toestel wordt voor de borst gehouden. Als de zon langs de gnomondriehoek valt vallen de zijschaduw en de schaduw van de heuvel-tjes vallen in de dalen.

Het zal de lezer opvallen dat geen rekening met de kompasdeviatie gehouden hoeft te worden.

EEN INSTRUMENT DAT (N)OOIT BESTOND ?

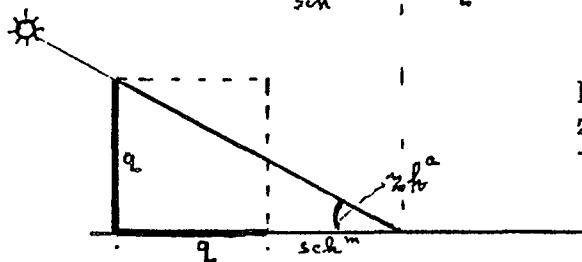


Door een klein misverstand is er in de overpeinzing "Waarom moet 't zo moeilijk?" op pag. 85.2.06 een verkeerde tekening terecht gekomen. Om de gedachtengang te verduidelijken voeg ik er nog een paar tekeningen bij.



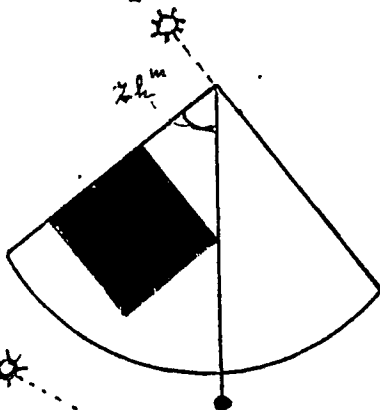
De begintijd van de salât 'asr wordt aangegeven als de schaduwlengte van de gnomon gelijk is aan de middagschaduw plus de lengte van de gnomon.

$$sch^a = sch^m + q$$



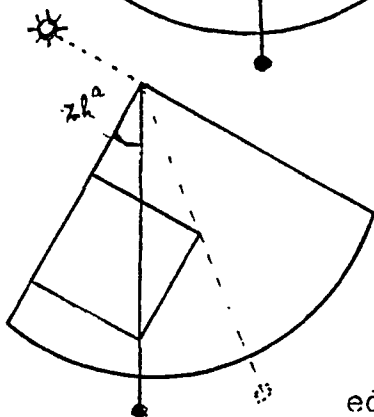
Men kan echter ook de gnomon in de zonsrichting over zijn eigen lengte verplaatsen, ook dan is

$$sch^a = q + sch^m$$



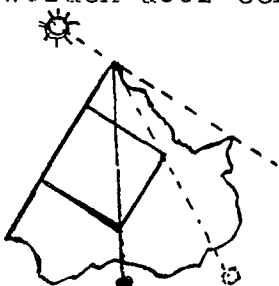
Deze tekening is terug te vinden op het quadrant.

Er wordt een willekeurig groot vierkant gelegd op de cosinuslijn (dat is de niet-vizierzijde) met één hoek tegen de loodlijn. Dit op het middaguur. De andere hoek geeft dan de plaats van de loodlijn aan ten tijde van 'asr.



Deze methode is onafhankelijk van de geografische breedte, terwijl de ingetekende 'asr-curve op astrolabium en kwadrant strikt genomen voor één breedtegraad gelden.

Maar eigenlijk hebben wij hier helemaal geen edel kwadrant bij nodig. Ieder plankje met één rechte zijde en loodrecht daarop een viziermogelijkheid is voldoende. En zelfs die ene rechte zijde kan nog vervangen worden door een getekende rechte lijn loodrecht op de vizierlijn.



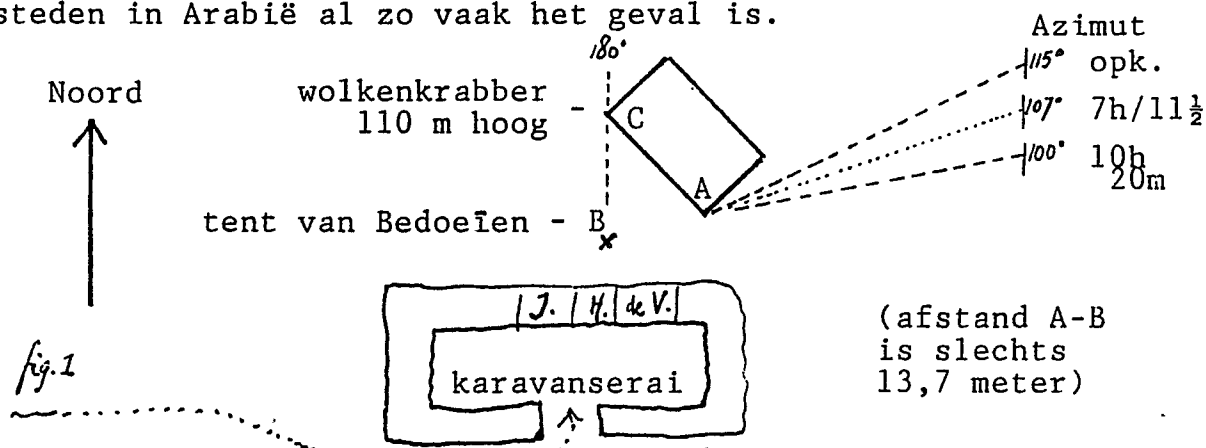
Wij kunnen ons afvragen of deze simpele toestelletjes inderdaad bestaan hebben en te loor zijn gegaan.

T E M P U S F U G I T V E L U T U M B R A ???

(De tijd vliegt als een schaduw henen)

OF GAAT HET NIET ZO SNEL ? ?

Na het geschrijf over de QIBLA (85.1.30) leek het Janssen en mij wel eens aardig toe om zelf in Mekka te gaan kijken. We gingen er midden in de zomer heen en bereikten bij het vallen van de avond de stad. Voor ons uit reed een fiere Bedoeïen en we volgden hem. Hij stopte bij een karavanserai en parkeerde daar zijn kameel; zelf verkoos hij de nacht door te brengen in zijn tent zoals hij dat in de woestijn gewend was. Hij vond achter de karavanserai een rustig plekje om zijn tent op te zetten maar tot zijn verrassing zag hij dat men daar een grote wolkenkrabber van Amerikaanse grootte had gebouwd, hetgeen tegenwoordig in de snel moderner wordende steden in Arabië al zo vaak het geval is.



De zoon der woestijnen vertrouwde er op dat hij wel wakker zou worden als de opkomende zon zijn tent in het volle licht zou zetten: Bij het ontwaken was het klaarlichte dag en bleek de zon al aardig hoog aan de hemel te staan! Vol verbazing keek hij op zijn quartzhorloge en zag dat het al 7 uur was. De schaduw van de wolkenkrabber had vanaf zonsopgang tot 7 uur over zijn tent gelegen!

Pas in de middag zou hij naar de Kaaba gaan. Hij bleef 's morgens rustig vòòr zijn tent zitten, rookte zijn waterpijp en mediteerde eindeloos. - Verhip: Daar zag hij tegen de middag al weer de schaduw van de wolkenkrabber zijn tent naderen. Nu begreep hij er niets meer van en wendde zich tot de deputatie van De Zonnewijzerkring, om een verklaring van dit fenomeen te vragen....³ wijzen uit 't westen, want F. de Vries (penningmeester!) was mee gegaan.

Wij konden hem wel een verklaring geven, maar we legden het na thuiskomst nog eens voor aan ir. Hansen van het Lichtlaboratorium in Delft, die zijn bezonningssimulator aan het werk zette. Het klopte met onze verwachtingen, maar het was frappant te zien welke draai de maquettetafel maakte en met welke snelheid dat ging in de uren rond de middag.

Op 21 juni komt de zon in Mekka op om 5h21m, in Azimut 115° (gerekend vanaf zuid). De schaduw verschuift naar Az. 100° hetgeen om 10h20m bereikt wordt. Daarna draait de schaduw terug en valt om 11h30m bij Az. 107° weer op de tent van onze vriend, zoals dat ook 't geval was om 7 uur. De schaduw draait vervolgens steeds sneller: tussen 11h50m en 12h10m van 132° over 180° naar -132°; het tafelblad met de maquette maakt in 18 minuten een zwenking van 90°. - Precies 12 uur kreeg de tent weer zon.

TEMPUS FUGIT VELUT UMBRA - De Tijd vliedt als de schaduw - moet dus niet verstaan worden alsof de tijd even vlug als de schaduw gaat. Ik herinner nog even aan de tekening van De Rijk in bulletin II,44 waar het verband tussen azimut en uurhoek wordt behandeld: bij zonsopkomst loopt de schaduw langzamer dan de zon en in de middag vlugger. Het is ook afhankelijk van breedte en seizoenen (ofwel declinatie). Op onze breedte draait de schaduw in de winter, tussen 11 en 13 uur, over een hoek van 28° - maar in de zomer over een hoek van 55° .

In Mekka ging het in de zomer over veel grotere hoek.

En in welke richting draait de schaduw?

Op een horizontale zonnwijzer in Nederland zien wij de schaduw draaien in de richting met de wijzers van de klok mee, Rechts om (umbra Recta - hoewel dat iets anders betekent).

Op de verticale zuidwijzer draait de schaduw tegen de wijzers van de klok in, Links om.

Op de noordwijzer weer andersom: Rechts om.

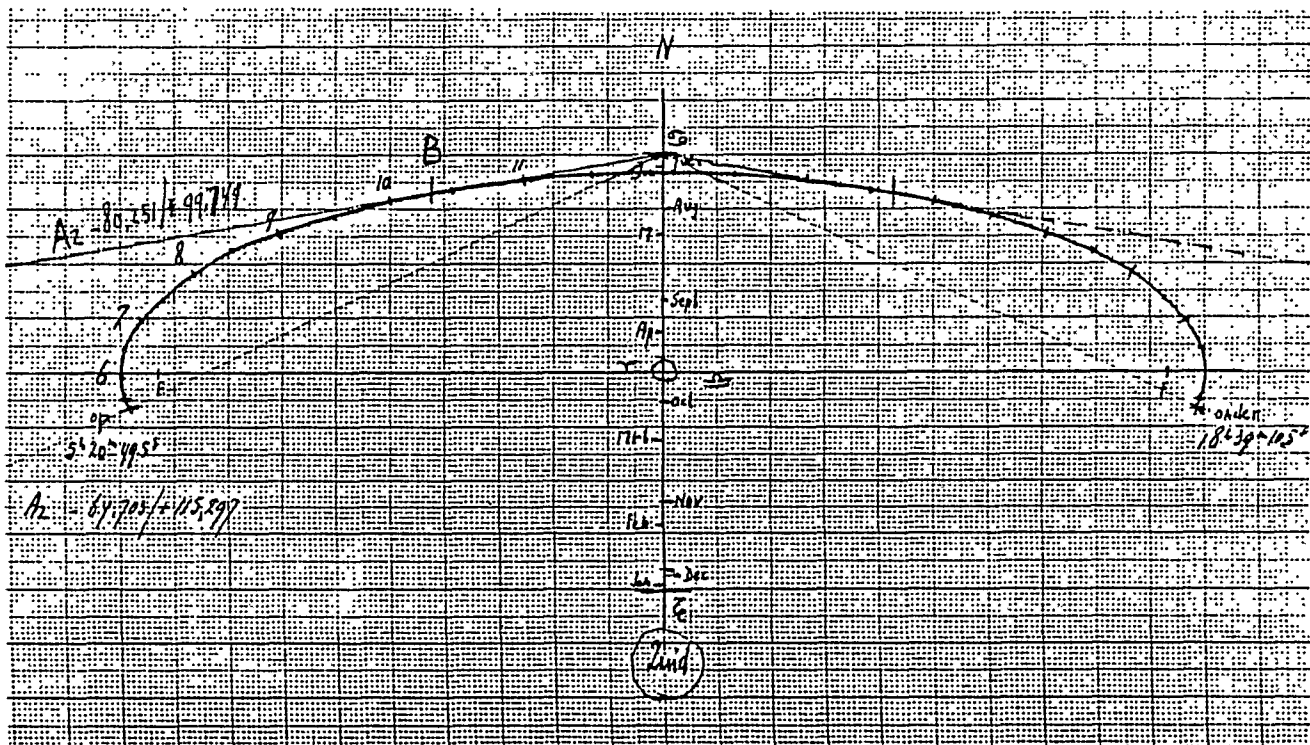
Op een wijzerplaat in het equatoriale vlak 's zomers, op de bovenkant, Rechts om; 's winters aan de onderkant Links om.

Kijken we naar een horizontale hybride zonnwijzer, die een homogene uurverdeling heeft en een gnomon - verplaatsbaar - onder een hoek van 71° , dan gaat de schaduw rechts om, ook als we de wijzerplaat inclineren totdat de gnomon verticaal staat. Maar als we een tweede gnomon haaks op de eerste zetten dan zien we op dezelfde wijzerplaat, maar op een schaal onderaan, de schaduw daar Links om lopen!

En ons lid Scholtens, die op de evenaar ^{verbleef} verblijft, ^{zag} ziet alles juist andersom lopen, althans in de maanden met een positieve declinatie van de zon (onze zomer), net als de inwoners van Zuid Afrika dit het hele jaar zien.

Het merkwaardige in Mekka, midden in de zomer, is nu dat de schaduw 's morgens eerst Rechts om draait tot ongeveer 10h20m, daarna Links om zwenkt en rond het middaguur zeer snel totdat hij na 13h40m weer Rechts om gaat lopen tot aan zonsondergang: Het teruggaan van de schaduw!

Ter verduidelijking nemen we een azimuthale zonnwijzer, een analemmatische berekend voor Mekka (N.Br. $21^{\circ} 25' 17''$):

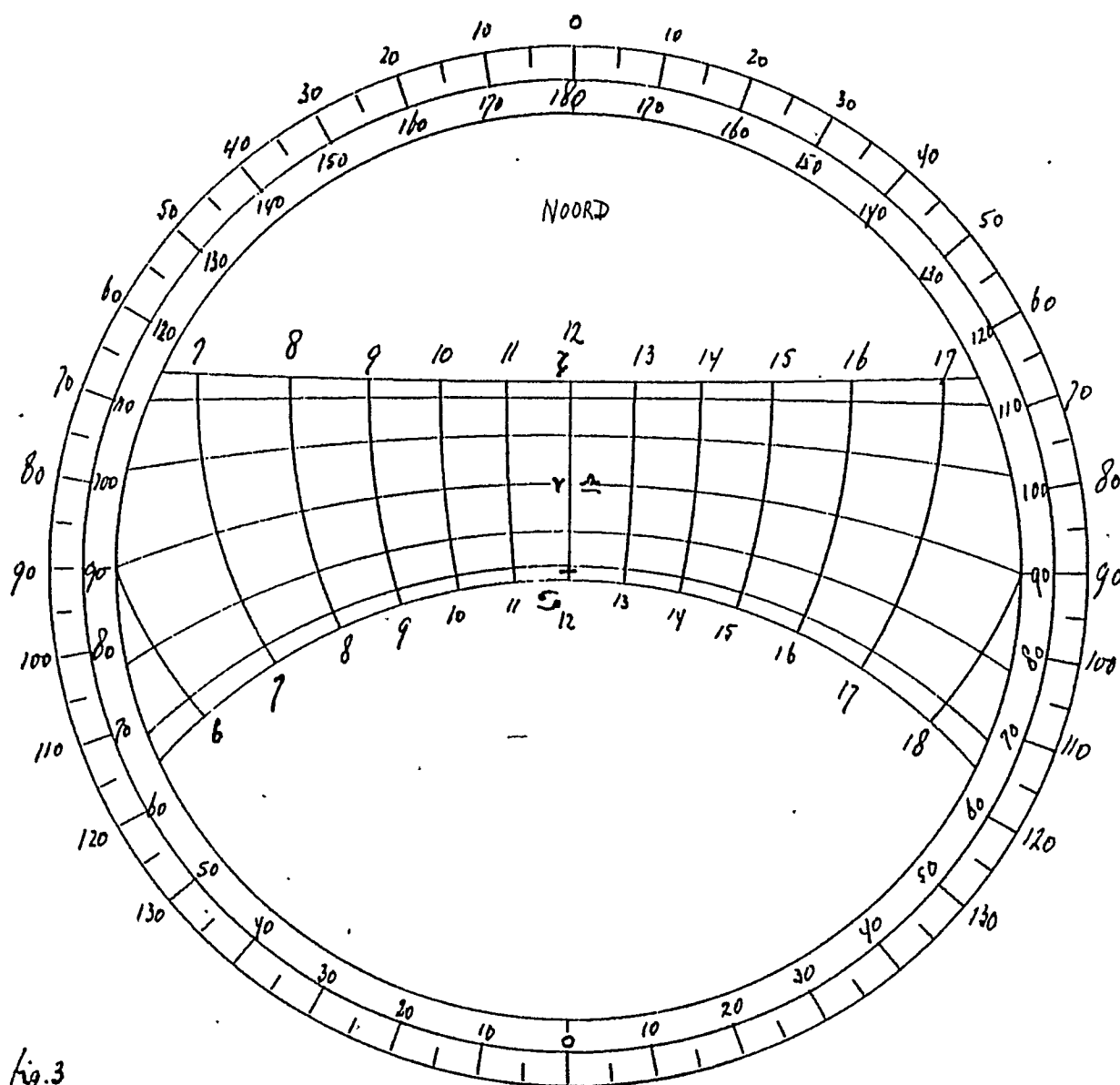


De analemmatische zonnewijzer voor de breedte van Mekka toont een langgerekte ellips; verder valt het op dat de datum-schaal tot over de ellips heen grijpt hetgeen betekent dat de gnomon midden in de zomer gedurende wel 6 weken buiten de ellips staat zodat de schaduw rondom het middaguur naar het zuiden gericht is. De schaduwlijn is om het middaguur echter zeer kort en daarom verbeeldden wij ons dat er een wolkenkrabber van 110 m hoog zou moeten staan om de tent van de Bedoeïen, die op het punt 11h30m staat, toch in de schaduw te doen vallen. Het punt A van de wolkenkrabber is het punt waar de gnomon in de analemmatische zonnewijzer staat op 21 juni. En hoewel de tent pal ten noorden van de karavanserai stond was er van dat hoge gebouw op die zomerdag geen schaduw te verwachten.

In het algemeen geldt dat het verschijnsel van de teruggaande schaduw te verwachten is als de declinatie van de zon groter is dan de breedte van de plaats (op noordelijk halfr.).

Een andere azimuthale zonnewijzer is die van Oughtred. Hier heeft de gnomon een vaste plaats en het voordeel is dat we dan een voor het hele jaar vaste azimuthschaal hebben.

Fer de Vries deed een Oughtredprojectie voor Mekka uit de computer rollen:



Ook bij die Oughtred-zonnewijzer ziet men de gnomon (door een kruisje aangegeven) aan de andere kant van de zomercirkel staan dan we gewend zijn op een Oughtred voor onze breedte.

En ook hier zien we het terugzwenken van de schaduwlijn om 10h20m en wederom om 13h40m.

In HEMEL EN DAMPKRING (de voorganger van Zenit), 36e jrg. 1938, vinden we op blz. 228-230 een artikel van S.W.VISSER: DE ZONNEWIJZER VAN AHAZ, waarin geschreven wordt over het verschijnsel van de teruggaande schaduw.

Het staat op drie plaatsen in de bijbel vermeld: heel kort in 2 Kronieken 32 : 24 - uitvoeriger in Jesaja 38 vers 1-8 - en vooral in 2 Koningen 20.

Koning Hizkia (of Jehizkia), de zoon van koning Achaz, was dodelijk ziek. De profeet Jesaja kwam hem zeggen dat hij spoedig zou sterven. Hizkia bad ernstig en weende gans zeer. Toen sprak God tot Jesaja dat Hij het gebed had gehoord en de tranen gezien had en dat Hij Hizkia weer gezond zou maken. Jesaja moest hem gaan vertellen dat Hizkia nog 15 jaar zou leven en dat hij al op de derde dag van zijn ziekbed kon opstaan en naar de tempel zou kunnen gaan. Daarop vroeg Hizkia aan Jesaja welk teken hij zou krijgen van die belofte. Jesaja zei: "Dit zal u een teken van de HEERE zijn, dat de HEERE het woord, dat hij gesproken heeft, doen zal: zal de schaduw tien graden voorwaarts gaan, of tien graden achterwaarts keren?" Daarop sprak Hizkia: "Het is gemakkelijk voor de schaduw om tien graden nederwaarts te gaan; neen, de schaduw moet weer tien graden achterwaarts gaan". En Jesaja, de profeet, riep de HEERE aan; en Hij deed de schaduw achterwaarts keren in de graden dewelke zij nederwaarts gegaan was, in de graden van Achaz' zonnewijzer.

Dit is naar de bewoordingen in oude vertalingen. In modernere versie wordt niet gesproken over Achaz' zonnewijzer, maar "op de trap van Achaz", en in plaats van graden wordt nu geschreven "treden".

Het Latijnse woord gradus kan zowel graad als trede of trap betekenen; in het Frans kan degré ook beide betekenissen hebben.

In de volgende figuur, die ik aan het artikel van Visser ontleen, wordt het zg. "wonder van de teruggaande schaduw" verklaard: Op een plaats binnen de keerkringen kunnen de dagboog van de zon ABC en de equator DE aan weerszijden van het zenit Z gelegen zijn. Een bepaald verticaalvlak, hier ZBF raakt de dagboog in B. De lijn OZ is de verticale gnomon.

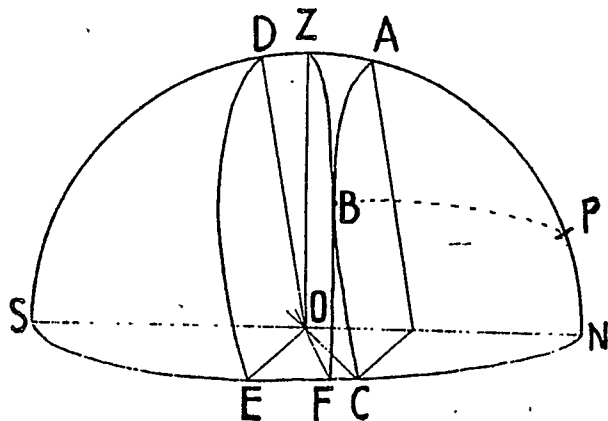


fig. 4

Op 21 juni komt de zon op in het noordoosten bij C, werpt een schaduw van de gnomon in het verlengde van CO. Klimt de zon tot B dan valt de schaduw in het verlengde van FO. Stijgt de zon voorbij het raakpunt B naar A dan valt de schaduw in de lijn OS, in het verlengde van NO.

We kunnen dat als volgt berekenen: In de boldriehoek ZBP is de hoek bij het raakpunt B recht; bekend zijn de zijden ZP (90-breedte) en BP (90-declinatie).

Met formule (7) is voor Mekka op 21 juni het azimut bij zonsopkomst om 5h20m49½s 115°297 (gerekend vanaf zuid). Uit de boldriehoek is de hoogte te berekenen: $BZ = (90 - h)$
 $\cos(90 - \varphi) = \cos(90 - \delta) \cdot \cos(90 - h)$

Vervolgens formule (4), (1), enz.:

In het raakpunt B, om 10h19m13,7s, is de hoogte $66^{\circ}6'$ bij een azimut $99^{\circ}749'$. Daarna krijgen we de zwenking terug tot 180° azimut bij 12 uur bij een zenitafstand van 2° ten noorden van het zenit.

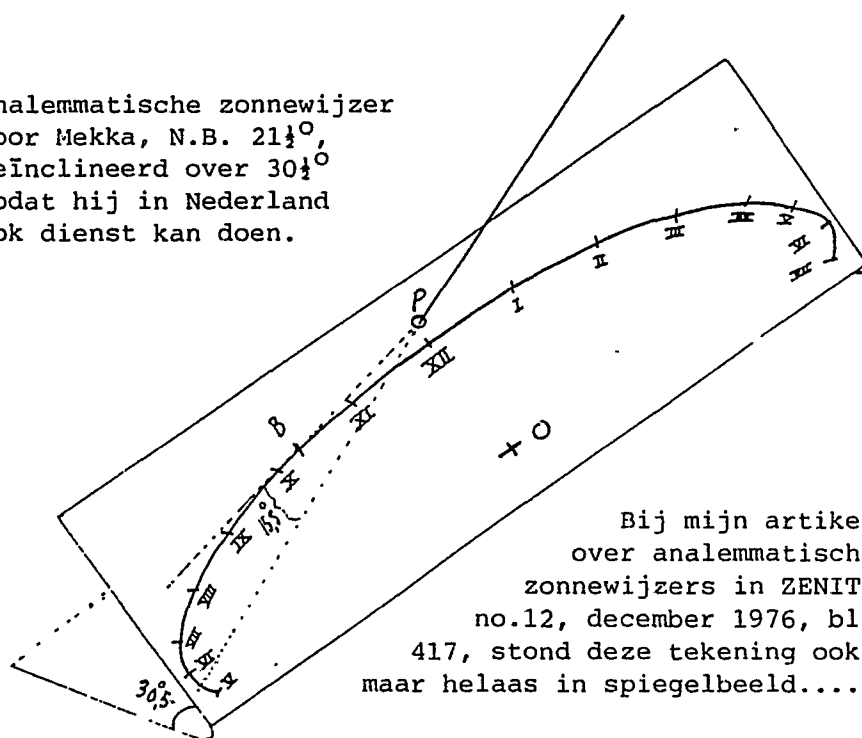
Elke zonnwijzer die voor een bepaalde breedte geconstrueerd is kan ook op andere breedte gebruikt worden als de stand in de ruimte maar parallel is aan de oorspronkelijke stand.

Laten we dus de analemmatische zonnwijzer voor Mekka inclineren over $52^{\circ} - 21^{\circ}25'17'' = \text{ruim } 30\frac{1}{2}^{\circ}$ dan wijst diezelfde zonnwijzer in Nederland ook goed de tijd aan. Het azimut is echter op een bepaalde tijd anders dan in Mekka.

Bij het tijdstip van opkomst in Mekka, 5h20m49 $\frac{1}{2}$ s, valt er in Nederland strijklicht op de wijzerplaat, maar dan staat de zon al op $12^{\circ}55'$ hoogte bij een azimut van $112^{\circ}14'$.

Bij strijklicht op de plaat geldt dan ook:
 $\sin \text{ hoogte (voor eigen breedte)} = \sin \text{ inclin.} \times \cos \text{ Az (Mekka, bij opkomst).}$

Analemmatische zonnwijzer
 voor Mekka, N.B. $21\frac{1}{2}^{\circ}$,
 geïnclineerd over $30\frac{1}{2}^{\circ}$
 zodat hij in Nederland
 ook dienst kan doen.



Bij mijn artikel
 over analemmatische
 zonnwijzers in ZENIT
 no.12, december 1976, blz.
 417, stond deze tekening ook,
 maar helaas in spiegelbeeld.....

fig. 5

Visser maakt in de laatste alinea van zijn artikel een foutje door te schrijven dat de zonshoogte bij het omslagpunt gelijk is aan de hoogte op de oorspronkelijke plaats minus de inclinatie; in ons geval dus $66,6 - 30,5 = 36,1$. En het omslagpunt zou dan liggen bij 8 uur. (N.B. Visser berekent 7 uur met hoogte $27,1$ maar hij gaat uit van een oorspronkelijke plaats op 20° N.Br. waarbij dan de inclinatie 32° is). Hij vergeet echter dat de helling in schuine richting gezien niet meer $30,5$ is maar lager. Zo is de hoogte tussen omslagpunt B tot aan het voetpunt van de gnomon op de geïnclineerde plaat slechts $4^{\circ}93'$. En de hoek tussen punt van opkomst en gnomonvoetpunt $12^{\circ}5'$, berekend uit de coördinaten van die punten en de inclinatiehoek; en dat klopt met de boven reeds genoemde hoogte bij strijklicht.

Bedoeld is HENRIC BIERUM met zijn boek: KORTE, KLARE EN GRONDIGE VERHANDELINGE, waer in aen-geweesen wort hoe men door de snijdinge van een Eevenwijd-Grondt op alle Platte Vlacken SONNE-WIJSERS beschrijven kan, Groningen, 1676. Op blz. 19 vermeldt hij dat de schaduw stil staat en weer terug gaat, maar hij beschrijft dit voor een verticale zuidwijzer die men aanmerkelijk achterover laat hellen (en voor een noordwijzer die voorover helt).

Bijna een eeuw later gaat een andere Groninger er veel uitvoeriger op in, maar het was dan ook een academisch proefschrift waarop ENNO RYPMA in 1760 promoveerde: Dissertatio astronomico-geographica DE SOLIS ET UMBRAE STILI RETROGRADATIONE, singulis aliquando diebus in quibusdam terrae locis conspicua. (Over de retrogradatie (terugzwenking) van de zon en de stijlschaduw, zoals dat op bepaalde plaatsen van de aarde op enkele dagen soms zichtbaar is). In dit geschrift van 35 blz. behandelt hij de retrogradatie uit de boldriehoek en als voorbeeld neemt hij de verticale gnomon in Batavia, (bij hem gelegen op 6°15' N.Br.).

Hij schrijft in 't geheel niet over de zonnewijzer van Achaz en ook niet over het inclineren van Batavia tot Groningen.

In het tweede deel schrijft hij over de kegelsneden, niet alleen de hyperbool voor Groningen maar ook de parabool op de poolcirkel en de ellipsen in Lapland. Bij de rechtop staande gnomon binnen de keerkringen, in de dagen waarbij we het verschijnsel van de terugdraaiende schaduw ontmoeten, is 't punt van de stationaire schaduw (punt B), ook het punt waar de stationaire schaduw de raaklijn van de hyperbool vormt.

(De hele verhandeling is in het Latijn geschreven).

Het is niet doenlijk alle buitenlandse literatuur over dit onderwerp aan te halen. Jos. DRECKER behandelt het op blz. 98 - 104, eerst bij de azimuthale zonnewijzers (analemmatische) en dan bij de zg. hybride z.w. de z.w. met homogene uurverdeling en verplaatsbare gnomon. Daarbij verwijst hij ook naar het boek van SAMUEL FOSTER; ELLIPTICAL OR AZIMUTHAL HOROLOGIOGRAPHY met daarbij CIRCULAR HOROLOGIOGRAPHY, 1654. Het is daar te vinden op blz. 125 en 144, 145. Uiterst merkwaardig is het geval van de horizontale hybride z.w. met de gnomon onder een hoek van 19° (voor Nederland) naar het zuiden gericht. (Zie fig. 4 in bull. III, 73 bij het artikel van Th. de Vries). In de winter staat de gnomon hier ver buiten de cirkel zodat ook dan de terugdraaiing van de schaduw kan worden waargenomen. (En we hoeven niet te inclineren; deze zonnewijzer is gemakkelijke te maken, zie de formules (36) en (37) die ook gelden voor de horizontale met naar het zuiden gerichte gnomon; - maar zelfs die weinige moeite is niet erg lonend omdat het een onwijs gekke zonnewijzer is).

E. ZINNER geeft bij de index van zijn boek ASTRONOMISCHE INSTRUMENTE maar liefst 16 verwijzingen naar het onderwerp Horologium Achaz. Maar dat gaat lang niet altijd over het verschijnsel van de terugkerende schaduw zoals hiervoor werd beschreven. Ten eerste noemen we de beroemde beker van Christ. Schiszler in Augsburg, 1578, waar het verschijnsel van straalbreking een rol speelt bij de gevulde schaal. Ten tweede kan er op gewezen worden dat men tijdens de overgangperiode van middeleeuwse z.w. met rechte gnomon naar poolstijlzonnewijzers soms tussenvormen maakte die dan deftig Horologium Achaz werden genoemd. De zuidwijzer aan de kerk van Neustadt am Rübenberge (middeleeuws, 12-delig, rechte gnomon) draagt zelfs het opschrift Opus horologii Achaz. (Liebfrauenkirche).

Uit de buitenlandse literatuur wil ik twee publicatie's nader aanhalen omdat deze in Nederlandse geschriften vermeld zijn:

1. Visser citeert GIOVANNI V. SCHIAPARELLI, DIE ASTRONOMIE IM ALTEN TESTAMENT. Schiaparelli, directeur van de sterrenwacht in Milaan, en bekend door zijn theorie over de kanalen op de planeet Mars, schreef dit boek in het Italiaans, maar er verscheen een Duitse vertaling in 1904. De zonnewijzer van Ahas komt ter sprake op blz. 87-90. Hoewel hij astronoom is vermoeit hij zich niet met het geven van een verklaring; in een voetnoot schrijft hij slechts dat dit een probleem uit de gnomonica is dat de lezer makkelijk 'proprio Marte' (op eigen kracht) kan oplossen - en dat is dan door Visser ook gedaan.

Schiaparelli benadrukt dat men in die tijd (koning Achaz richtte de 'zonnewijzer' op in 730 v.Chr.) slechts een ruwe indeling van de dag kende en nog niet het woord 'uur' gebruikte, ook niet in de betekenis van ongelijke uren.

Er staat geschreven dat Jesaja de schaduw 10 ma'alôth deed teruggaan op de ma'alôth van Achaz. Het woord wordt in twee betekenissen gebruikt. Een bepaalde eenheid heet ma'alah en ma'alôth is daarvan het meervoud; dus de schaduw ging 10 van die eenheden terug. Maar ma'alah betekent ook traprede en Achaz zou een uitbreiding van de tempel en van zijn paleis hebben laten bouwen in de vorm van een trap, de ma'alôth van Achaz. Schiaparelli denkt echter meer aan een soort zonnekwadrant met uurlijnen. *Zie ook voordracht B. Goldstein in Brugge - 05.3.13.*

Hoe het ook zij, niemand weet hoe die zg. zonnewijzer van Achaz in elkaar zat. Dat belette Joep Nicolas niet om in het prachtige Jesajaraam in de Oude Kerk te Delft die zonnewijzer af te beelden. (Een foto van dat raam staat op blz. 4 van mijn artikel over "Zonnewijzers aan Hollandse kerken" in het Bulletin van de Stichting Oude Hollandse Kerken, no. 12, lente 1981). Het is daar slechts een rechte trap waarop we ook geen bijzonderheden zien.

Er is nog een tweede moeilijkheid, die echter vlot op te lossen is: Jeruzalem ligt niet binnen de ~~keer~~kringen doch op N.Br. $31^{\circ}48'$ en daar hebben we op een horizontaal liggende wijzerplaat niet de mogelijkheid om de retrogradatie van de schaduw te zien. Als we echter een (analemmatische) z.w., - voor 20° N.Br. gemaakt, - even over $11^{\circ}48'$ inclineren dan valt het in de zomer wel waar te nemen. En we kunnen ons dan die ellips, liggend op een helling, makkelijk voorstellen als een trapvormig bouwsel. Vergelijk het eens met de trapvormige zonnewijzers in Egypte, zie het artikel van De Rijk in bull. XIV, 688-693, over Egyptische gnomonica.

Toen ik destijds in Haarlem woonde had ik niet veel van zonnewijzers gehoord en zodoende heb ik niet de gelegenheid gehad om te kijken of er op een midzomerdag sprake was van het teruggaan van de schaduw op de trappen van het Paviljoen, het Provinciehuis van Noord-Holland. De voorgevel ligt ongeveer op het zuiden; het hoge bordes heeft als toegang twee trappen die ongeveer in de vorm van een hellende ellips liggen. Als we de balkonrand boven het bordes als een gnomonpunt beschouwen zou het best mogelijk zijn dat het overeenkomst vertoonde met de zonnewijzer van Achaz. Wie gaat er eens kijken omstreeks 21 juni? Ik hou me aanbevolen voor het rapport van de bevindingen.

2. De tweede publicatie waarop ik doelde staat genoteerd in ons boek "Zonnewijzers in Nederland", blz. 9 en 206. (op blz. 206 met twee drukfouten: Judisy, en 1855). Het betreft:

E. GUILLEMIN, LE CADRAN SOLAIRE A RÉTROGRADATION DE L'OBSERVATOIRE DE JUVISY, ET LE MIRACLE D'ISAÏE. Het artikel verscheen in L'Astronomie van Sept. 1885, blz. 321-340, met als reactie hierop twee ingezonden brieven op blz. 387-391 in Oct.

Monsieur Sagot was zo vriendelijk mij een copie hiervan te zenden. Mij bleek toen dat de eerste 8 bladzijden geschreven waren door C. FLAMMARION, de directeur van het Observatorium van Juvisy (een voorstad van Parijs).

Flammarion verhaalt zeer omslachtig hoe men op advies van Guillemin de zonnewijzer opstelde op het dak van de sterrenwacht. Merkwaardig is dat hij een horizontale zonnewijzer voor de breedte van Juvisy gebruikte met als extra voorziening een verticale gnomon, en het geheel geïnclineerd. Om het fenomeen te demonstrenen heb je aan een blank stuk papier, desnoods een stuk ruitjespapier ook voldoende. Ook geeft Flammarion een uitgebreide beschouwing over de verschillende meningen betreffende de "zonnewijzer" van Achaz.

Guillemin verzorgde de bewijsvoering, ook vanuit de bol-driehoek, maar ook hij is omslachtiger dan bv. Visser. Ik ga voorbij aan de afleiding van de formules die hij geeft, ook aan de vele mooie grafieken voor verschillende declinatie's (wie het lezen wil kan het artikel van mij ter inzage krijgen) maar ik haak even in op zijn laatste tekening, (fig. 112), waaruit blijkt hoe men ook uit het aloude analemma alles te weten kan komen over de gang van zaken in Mekka op 21 juni, hetgeen ons uitgangspunt was.

Mijn analemma vindt u op de volgende bladzijde. Guillemin geeft aparte tekeningen voor de verschillende azimuthlijnen, maar ik heb me, om het in één figuur te verwerken, beperkt tot het azimuth van opkomst en het azimuth in het raakpunt B (dezelfde B als in de vorige figuren).

Het analemma is de rechte (orthografische) projectie van de hemelbol op het vlak van de meridiaan, de grootste cirkel in fig. 7. HH' is de projectie van de horizon, zuid-noord; PP' de poolas onder elevatie $21^{\circ}25'17''$ (Mekka); EE' de projectie van het equatorvlak; KK' van de Kreeftskeerkring, de dagboog van de zon op 21 juni. We klappen die dagboog om in het vlak van tekening, de halve cirkel met straal ST, die verdeeld wordt in hoeken van 15° voor elk uur. De lijn KK' snijdt de horizon in O (Opkomst/Ondergang); in O een loodlijn op KK' zetten die de uircirkel snijdt in t₀, de tijd van Opkomst/Ondergang, hetgeen blijkt te zijn 5h21m, resp. 18h39m.

De lijn KK' trekken we door tot deze de Nadir-Zenitlijn snijdt in Z'. Vanuit Z' een raaklijn aan de halve cirkel trekken, die het raakpunt B geeft dat blijkt te liggen op de tijd 10h19m of 13h41m (tijden iets afgerond). Een loodlijn uit B op KK' komt in F. Door F een lijn, parallel aan de horizon geeft GG', de hoogtelijn voor het punt B, en waar G' de grote cirkel snijdt vinden we voor de hoogte op de grote cirkel $66^{\circ}6'$.

Om het azimuth te vinden klappen we de horizoncirkel om in het vlak van tekening; het onderste deel van de grote cirkel is dat horizonvlak. In O een loodlijn naar beneden geeft dan het azimuth van Opkomst/Ondergang.

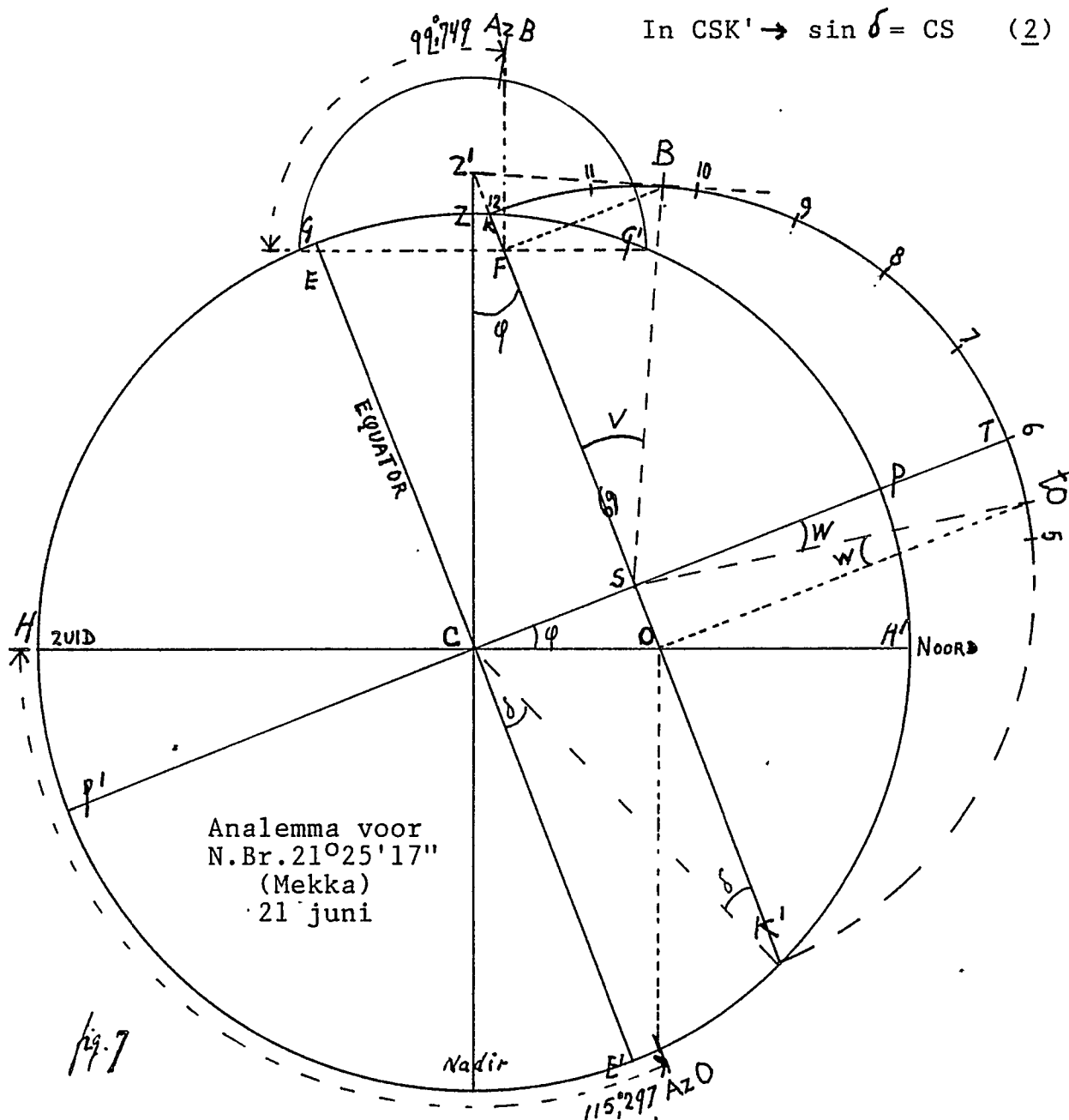
Voor het azimuth van B klappen we het vlak door GG' om, hetgeen de kleinste halve cirkel geeft; in F een loodlijn op GG' toont op die cirkelboog het azimuth van B.

Het is wel aardig om te zien hoe in zo'n analemma-constructie alles te vinden is. We kunnen ook de formules er uit afleiden op de volgende manier.

De hoek v : We stellen van de grootste cirkel straal $R = 1$,
de straal van de uircirkel $= r$.

$$\cos \delta = \frac{r}{R} = r \quad (1)$$

$$\text{In CSK}' \rightarrow \sin \delta = CS \quad (2)$$



$$\text{In CSZ}' \rightarrow \tan \varphi = \frac{CS}{Z'S} \quad \text{Dus } Z'S = CS / \tan \varphi = \sin \delta / \tan \varphi \quad (3)$$

$$\text{In Z'BS} \rightarrow \cos v = \frac{r}{Z'S} = \frac{\cos \delta}{Z'S} = \frac{\cos \delta \cdot \tan \varphi}{\sin \delta} = \tan \varphi \cdot \cot \delta \quad (4)$$

en $\cos v = \cos tB = \text{d.w.z. de uurhoek voor het raakpunt B.}$

De hoek w :

$$\tan \varphi = \frac{SO}{CS} \quad CS = \sin \delta \text{ volgens (2)}$$

$$\text{dus } SO = \sin \delta \cdot \tan \varphi \quad (5)$$

$$\sin w = \frac{SO}{r} = \frac{\sin \delta \cdot \tan \varphi}{\cos \delta} = \tan \delta \cdot \tan \varphi \quad (6)$$

w is de uurhoek voor tijd van Opk.en Onderg., resp. vòòr 6 en na 18 uur. Aangezien $\cos(90+w) = -\sin w$ wordt dus de uurhoek voor opk. en ondergang $\cos t = -\tan \delta \cdot \tan \varphi$ hetgeen overeenkomt met formule (6) uit ons formularium.

Het azimut bij opk. onderg., de hoek $HCAz^0$ kunnen we ook

op dergelijke wijze makkelijk afleiden en we krijgen eenzelfde formule als (7) uit het formularium, nl. $\cos Az^0 = - \frac{\sin \delta}{\cos \varphi}$

Evenzo is de hoogte bij G' in een formule uit te drukken en ook het Az. van B. Maar met Schiaparelli zeg ik dan: laat de lezer als hij lust heeft dit maar proprio Marte oplossen.

Gnomonica is een spel - dat blijkt weer uit de voorgaande bladzijden. Maar merkwaardig genoeg zijn er nu ook belangrijke praktische consequentie's, met name voor de navigatie.

Elke zonnewijzer moet o.a. voldoen aan de voorwaarde dat de aanwijzing niet voor tweeërlei uitleg vatbaar is: zij moet éénduidig zijn. En een analemmatische, ja elke azimuthale z.w. faalt in dit opzicht. Terecht zegt Drecker dan ook dat een azimuthale z.w. binnen de keerkringen een bedriegelijk instrument is!

Leg in fig. 2 een lineaal door gnomonvoetpunt en 8 uur; dezelfde lijn loopt door 11h20m. In beide gevallen is het Az. ruim 104° maar de zonshoogte is om 8 uur 35° en om 11h20m 81° . Het verschil tussen die 2 tijdstippen, 3 uur 20 minuten is uitgedrukt in lengte 50° . Zetten we onze zonnewijzer 50° verder naar het oosten, in de buurt van Calcutta, dan zal het in Calcutta 11h20m zijn wanneer het in Mekka 8 uur is, maar afgaande op de schaduwlijn alleen moet je het maar raden. Zitten we in het westen van de Sahara, ergens in Mauritanië, dan is het daar 8 uur tegen 11h20m in Mekka, maar met een analemmatische zonnewijzer kan je daar niet achter komen.

Vraag een neger in Afrika hoe de zon langs de hemel loopt: hij beschrijft met zijn hand een verticale boog; hij kan wel profijt hebben van een hoogtemetende z.w. maar niet van een azimuthale. Stel dezelfde vraag aan een Eskimo en hij maait met zijn arm langs de horizon, een volle cirkel zelfs in 't rond; een hoogtemetende z.w. is voor hem waardeloos maar een azimuthale z.w. is voor hem een goed instrument.

Achteraf verbaas ik mij nu over de toepassing van een analemmatische z.w. als zonkompas: The Universal Sun Compass, gebruikt door de Amerikanen in de Sahara-tankoorlog, en door R.R.J.Rohr beschreven in bull. XVII. Nu bewogen zij zich toen niet ver ten zuiden van de Middellandse Zee maar je zou verwachten dat men in de uitgebreide gebruiksaanwijzing gewezen had op de mogelijkheid van een tweeduidige aanwijzing omdat op het toestel ellipsen voorkomen van N.Br. 45° tot Z.Br. -45° (zie XVII, 853, Abb. 4). Nee hoor, niets daarvan. Mogelijk heeft de ontwerper zich dit niet gerealiseerd en bij onze beschrijvingen heeft ook nooit iemand er aan gedacht.

Op de evenaar wordt de ellips een rechte lijn. Foster schreef in bovengenoemd werk uit 1654 al een apart hoofdstuk over Rectilineal Horologigraphy en ook hierin wijst hij op het terugdraaien van de schaduw.

Ook al hadden de Amerikaanse tanks ten zuiden van de Kreeftskeerkring gezeten dan zou dat toch niet te veel problemen hebben gegeven omdat zij uitgingen van een bekende tijd en van hun positie op de kaart. Zij moesten alleen het azimuth van de rijrichting aanhouden, en dat zou ondanks het terugdraaien van de schaduw toch wel mogelijk zijn.

Veel belangrijker is het bij de navigatie op zee en daarop werd mijn aandacht gevestigd door de man die het tweede ingezonden stuk stuurde op het artikel van Flammarion en Guillemin in L'Astronomie. De brief staat op blz. 390/391 van het nummer Oct. 1885.

De schrijver is PAUL JAFFÉ, Professeur d'Hydrographie in Saint-Nazaire. Hij vertelt hoe hij zich als jong stuurman in 1872 danig vergiste met het bepalen van de positie. Toen hij de hoogte van een ster op 2 verschillende tijdstippen had gemeten vond hij tot zijn verrassing uit zijn berekeningen hetzelfde azimut! Evenals dit het geval is bij de zon in Mekka in de midzomer kreeg hij er mee te maken dat een ster met een bepaalde declinatie binnen enkele uren 2 maal in dezelfde verticaal kan staan.

Jaffé leidt uit de algemene formules van de boldriehoek de volgende eindformule af om uit 2 gevonden sterhoogten bij eenzelfde azimut de breedte te vinden. (De afleiding laat ik nu maar achterwege).

$$\sin \varphi = \frac{\sin \delta \cdot \sin \frac{1}{2}(h' + h)}{\cos \frac{1}{2}(h' - h)}$$

Gnomonica is dus toch niet alleen een spel.....

XXXXX
XXXX
X

M.J.Hagen.

Op de maart-vergadering kon ik door tijdsgebrek slechts kort ingaan op het hier uitvoeriger beschrevene. De lezer die niet op de vergadering is geweest zal zich misschien afvragen hoe wij zo precies in Mekka terecht kwamen: Op de vergadering vertelde ik al dat wij gedrieën bijzonder goed uitgerust waren: Op mijn astrolabium voor Nederland had ik de Qibla uitgezet; Janssen had zijn karavaancompassen meegenomen; Fer de Vries had thuis al een Oughtred voor Mekka klaargemaakt.

Sirad Na de voordracht kwam er zeer to the point een aanvulling van Roebroeck die ons vertelde dat Johan Kuhnau, de voorganger van Bach als muzikleraar aan een 'gymnasium', in 1700 componeerde: "Six biblical sonats for keyboard" (Broude Brothers, York) en dat de suonata quarta gewijd was aan Hiskia. Volgens Roebroeck hoorde je die schaduw heen en weer golven...

CARAVAN - COMPASSES

SUMMARY : (of the article p. 19 - 21)

There is next to no literature about simple instruments like so-called caravan-compasses; expedients for the travelling Moslem to ascertain the time for the obligatory prayers, particularly that of salat 'asr.

These instruments have a compass, a hinged triangular gnomon (one of the base-corners is 21°) and a turnable hand on a graduated scale.

Trying to solve the problem there appeared a helpful coincidence. Using the well-known formulas of azimuth and altitude of a celestial body, it appeared that at the geographical latitude of about 30° sun's azimuth at time of 'asr is always 21° less than azimuth at setting (+or- some minutes of a degree).

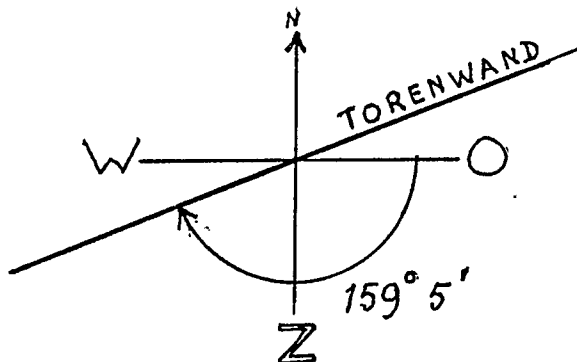
This opens the opportunity to use the instruments in the way as is shown in some sketches.

It will be remembered that geographical latitude 30° is the main latitude in Moslem-culture and caravan-tracks.

H. Janssen.

MEER DAN EEN WIJZER AAN DE MARTINI

In zijn bekend boek uit 1953 beschrijft Terpstra de zonnewijzer aan de Martinitoren (blz. 77 e.v.). De hoek die de wijzerplaat maakt met de West-Oost richting noemt hij "azimuth". En hierbij telt hij van het Oostpunt door het Zuiden naar het Westen. Het azimuth van de Zuidwand van de toren bedraagt dan - "volgens een mededeling van Bureau Gemeentewerken", zoals hij opmerkt - $159^{\circ}5'$.



Op de vraag hoelang de plaat tegen die wand door de zon wordt beschenen gaat hij dieper in op blz. 78 (voetnoot) en hij rekent ons voor dat het azimuth van de zon bijvoorbeeld op 21 februari 159° is om ongeveer kwart vóór vijf. Dan staat de zon dus (voor wie ter plaatse beter bekend is) zodanig in de richting van de Zwanestraat dat zij precies langs de plaat schijnt en de schaduw nog juist in staat is iets aan te wijzen. Gedurende het laatste kwartier dat de zon schijnt - zij gaat die dag om vijf uur onder - doet de wijzer daarom geen dienst meer.

Op 22 april staat de zon reeds in het vlak van de toren om ca. 15.45 u. Gezien zij die dag ondergaat om 19.00 uur, wijst de zonnepijler dan al gedurende drie uren en vijftien minuten niet aan.

Op de langste dag is ^tbeschijningsdeficit in de namiddag zelfs vijf uur geworden (azimuth 159° om 15.15 uur; zon onder 20.15 u)! Terpstra vindt dit allemaal "toch wel merkwaardige bijzonderheden".

Nu is het laatst op de plaat voorkomend kwartierstreepje dat van 16.45 u., zodat óók gezegd kan worden dat de wijzer precies zoveel strepen biedt als er nodig zijn. Daarom hekelt m.i. Terpstra hier - onderkoeld en diplomatiek - het aan deze toren ontbreken van een vervolgwijzer op de Westwand. Had hij de Resolutie van Borgemeesters en Raed van 20 februari 1748 - door Mevrouw van Cittert in haar eerste zonnepijlerboek (1972) al vermeld - gekend dan zou hij er hier gewag van hebben gemaakt - lijkt mij.

Daarin is immers sprake van zonnepijlers (meervoud). En men kan bezwaarlijk volhouden dat die "s" een hardnekkige schrijffout zou zijn. Zoals mij is gebleken wordt de meervoudsvorm niet alléén gebruikt in de tekst van de resolutie en bij de bondige samenvatting ervan in de kantlijn. Zij komt ook voor op het folio waar Cremers voor ontvangst van zijn honorarium tekent. En verder ontmoette ik haar nog onder het hoofd:

"Nog wegens Reparatie Wederopbouw en Timmeragie van Martini Tooren voor den Jare 1748",

waar staat:

"Gerrit Cremer bet: twee hondert vijftig carG1 wegens het maeken der Sonnwijzers an gemelte Toren Luid: Resol: ord: en quitantie dus hier 250 -/-."

(Uit Gem. Arch. Groningen, Stadsrekening 1748, folio 295.)

Mevrouw van Cittert en Hagen herhalen daarom terecht in het nieuwe zonnewijzerboek (1984) de vraag of er méér dan één wijzer is geweest.

Toen ik het archief bezocht om de teksten aangaande de Martini te kunnen inzien, had de Chef-Studiezaal de Heer Kuiken, daar eigener beweging bijgevoegd een ons nog niet bekend stuk uit 1696. Hierin wordt opdracht gegeven tot het maken van twee zonnewijzers! Het is de Resolutie van Burgemeesteren en Raedt der Stad Groningen van 16 september 1696, met in de kantlijn:

"Tideman, author: twee
Sonnewijzers an Martini
toorn te maecken"

en als hoofdtekst:

"Op het gemoveerde ter vergaederinge, hebben de H. Heeren Borgem: ende Raedt de ingenieur Tideman geautoriseert om an Martini Toorn twee sonne wisers te maecken waervan de eene op de trans end' andere an de Zuidtzijde sal staen."

Het antwoord op de méérgestelde vraag is met dit alles afdoende gegeven: er zijn twee zonnewijzers geweest!. Of er één tegen de West wand werd geplaatst is te betwijfelen. Op grond van de tekst ben ik geneigd eerder te denken aan een Horizontaal zonnewijzertje dat dus niet vanaf de Markt te zien was en dat op de trans alleen door de koster werd gebruikt om het mechanisch uurwerk "na de Sonne te stellen". Daar het niet direct zinnig lijkt twee zonnewijzer te maken, één verticale en één horizontale, die beiden op de omloop waren af te lezen waar zich de mechanische klok bevond, is het mogelijk dat de tegenwoordige wijzer lager tegen de toren heeft gehangen en dit op een plek waar hij, vanaf de trans, dan niet gemakkelijk te zien was. Een situatie die zich bij de Martini met zijn diepe nissen en duidelijk naar voren springende hoge balustrades inderdaad voordoet.

Toch houd ik het voorlopig erop dat de grote zowel als de kleine wijzer van stond af aan op de tegenwoordige (tevens ongeveer gelijke) hoogte zijn geplaatst en de kleine wijzer daar voornamelijk dienst deed als de grote in de schaduw viel.

Haren-Gr. 10-05-1985
E.L.H. Roebroek

- Lit. & Bronnen: P. Terpstra "Zonnewijzers" (Wolters 1953)
Blz. 72, 76, 78.
J.G. van Cittert-Eymers "Zonnewijzer aan en bij
gebouwen" (Thieme 1972) blz. 45.
Dr. J.G. van Cittert-Eymers, M.J. Hagen
-- "Zonnewijzer in Nederland" (Walburg 1984)
blz. 45.
Resolutieboeken en Stadsrekeningen 1748, 1696.
(Gem.Arch. Groningen)
"Ach Lieve Tijd" (Boomker/Waanders nov. 1984)
blz. 38, kolom 1.

Die eigenartigen Sonnenuhren des Jacques Ozanam

In dem Dörfchen Bouligneux, irgendwo zwischen Rhôneknie und Genfersee gelegen, erblickte im Jahre 1640 Jacques Ozanam das Licht der Welt. Sein für französische Ohren etwas ungewohnt klingender Name lässt jüdische Abstammung vermuten. Er war das Kind angesehener Leute und wuchs in einer Umgebung auf, wo man schon sehr früh auf seine besondere Begabung aufmerksam wurde. Mit 15 Jahren begann er, Bücher über Mathematik zu schreiben, wandte sich dann dem Studium der Theologie zu, das er aber wieder aufgab, um sich endgültig der Mathematik zuzuwenden. Später machte er sich als Professor auf diesem Gebiet einen Namen und erwarb durch seine Werke über Mathematik, aber auch über Gnomonik und mathematische Instrumente den Doktorhut. Mit 61 Jahren wurde er zum Mitglied der französischen Akademie gewählt. Näheres über sein Leben ist kaum bekannt. Man weiss nur, dass er grösstenteils in Paris gelebt hat, wo er 1717 auch starb. Wie es dazu kam, dass dies in einem gewissen Zustand von Elend geschah, ist nicht überliefert (1).

Jede seiner beiden mir bekannten Arbeiten über Sonnenuhren und deren Konstruktion (2) enthält ein Kapitel, in dem von einer ganzen Reihe "eigenartiger" Sonnenuhren die Rede ist, die man mit grösster Wahrscheinlichkeit als seine Erfindungen betrachten kann, da sie meines Wissens vor Ozanam nie beschrieben worden sind.

Es handelt sich um tragbare Horizontaluhren und vielleicht nannte sie Ozanam deshalb eigenartig, weil sie unter jeder Breite verwendbar sind und nur die Zeigerneigung geändert werden muss. Es wäre aber zu Unrecht, denn eigenartig ist hier an erster Stelle die Tatsache, dass es sich um Uhren mit erdachsparallem Zeiger handelt, wo bei der einen Art die Stundenlinien zur Mittagslinie parallel verlaufen, bei anderen als Parabeln oder Hyperbeln erscheinen; zuletzt zwar wiederum als Parallelen, die aber jetzt zur Mittagslinie rechtwinklig liegen, während die Breitengradkurven, auf denen der Zeigerschatten die Uhrzeit angibt, Ellipsenbögen sind.

Letzten Endes ist aber noch eigenartig, dass diese Sonnenuhren in keinem einschlägigen Werke auch nur erwähnt werden und daher auch nur ganz sporadisch bekannt sind. Eine Ausnahme bildet allerdings die letztgenannte elliptische Uhr, von der ein Mal in Dreckers "Theorie der Sonnenuhren" und dann in einer Studie von de Rijk in der niederländischen Fachzeitschrift "De Zonnewijzerkring" die Rede ist (3).

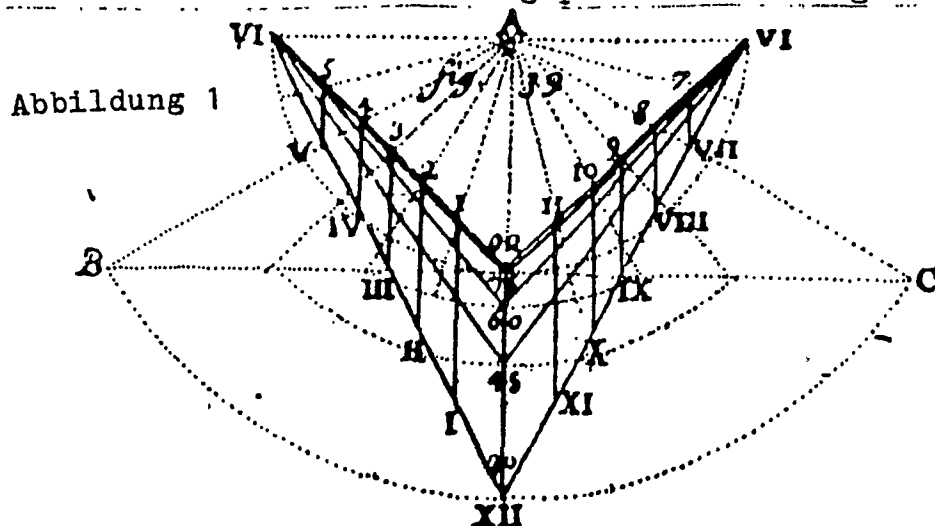
Die von Ozanam gebrachten Beweise tragen den Stempel ihres Jahrhunderts und sind keineswegs besonders klar. Ihm selbst dürften sie genügt haben, sonst hätte er seine Ausführungen wohl nicht veröffentlicht. Eine Art überraschender Unbekümmertheit mit der er dem Leser gleich ein ganzes Dutzend Muster und Probleme mitteilt, legt die Vermutung nahe, dass ihm diese Entdeckungen zunächst rein intuitiv vorschwebten. Es gibt Menschen, die vielstellige Zahlenprobleme scheinbar ohne nachzudenken rein automatisch mit Computermässiger Sicherheit im Handumdrehen lösen. Sollte

es vielleicht Menschen geben, denen auch mathematische Tatsachen von vorneherein einleuchten und denen es in der Folge möglicherweise gar nicht so leicht fällt, die instinktiv ertastete Wahrheit zu beweisen? Vielleicht war Fermat ein solcher Mensch. Seinen Satz von der Unmöglichkeit, dass irgendeine Potenz, ausser dem Quadrat, in zwei Potenzen von demselben Exponenten bestehen könne, hat er der Nachwelt als Notiz im Rande eines Buches mit der Bemerkung hinterlassen: er habe dafür einen herrlichen Beweis, für den aber in diesem Rande nicht Raum genug sei. Seit 300 Jahren haben alsdann die besten Köpfe erfolglos nach diesem Beweise gesucht. Aber auch das Gegenteil wurde nicht bewiesen. - Worauf aber beruht der allgemein verbreitete Glaube, dass Fermat ihn auch tatsächlich hatte und seine Ableitungen keinen Fehlschluss enthielten?

Ozanam muss das allgemeine Uhrtäfelchen des Regiomontanus gekannt haben, dem dieser diesen Namen gab, weil es für die Verwendung unter allen gewöhnlich erreichbaren Breiten bestimmt war. Aus dem gleichen Grunde gab Ozanam seinen eigenartigen Sonnenuhren den Beinamen "allgemein" (4). Allen ist die Einrichtung gemeinsam, dass der Zeiger im Meridian je nach der Ortsbreite höher oder niedriger gestellt wird. Wir möchten hier an einigen charakteristischen Beispielen den Leser mit diesen Sonnenuhren bekannt machen und bezweifeln nicht, dass ihm deren Herstellung und Erprobung unterhaltsame Stunden verschaffen würde. Den Beweis für ihre Richtigkeit geben wir jeweils kurz und pragmatisch, d.h. mit den Mitteln der analytischen Geometrie. Die verwendeten Abbildungen sind den Werken Ozanams entnommen.

1. Die tragbare, allgemeine, geradlinige Horizontaluhr (Abb.1)

Es sei, so sagt Ozanam wörtlich, A das Zentrum der Horizontaluhr, d.h. der Fusspunkt ihres Zeigers; die Gerade VI-A-VI trägt ihre 6-Uhrlinien und A-30 ist die Mittagslinie. Durch einen beliebigen, mit "90" bezeichneten Punkt dieser letzteren wird rechtwinklig zu ihr die Gerade BC gezogen und um A als Kreiszentrum wird mit der Länge 90-A als Radius ein Halbkreis geschlagen, der die 6-Uhrlinien in ihren Punkten VI erreicht. Diese Punkte werden jetzt durch zwei Geraden mit dem Punkte "90" verbunden. An diesem Punkte beginnend teilt man jetzt den Halbkreis in Winkel von je 15° , und von A aus werden durch die Teilungspunkte Geraden geführt, die



ihrerseits die Gerade BC in Segmente teilen. Und durch diese Teilungspunkte wiederum werden von A als Mittelpunkt Kreisbögen geführt, die die Mittagslinie in den Punkten 75, 60, 45 und 30 schneiden, die ihrerseits mit den Punkten VI verbunden werden. Diese letzteren Verbindungsgeraden stellen die Breitenkreise dar. Die von A gezogenen Geraden, die den Halbkreis VI-90-VI teilen, schneiden die beiden Geraden 90-VI in Punkten, durch die jetzt Parallelen zur Mittagslinie gezogen werden. Es sind dies die Stundenlinien der Uhr, die entsprechend beziffert werden. Die Zeit wird auf den jeweiligen Breitenkreisgeraden abgelesen.

Die Suche nach dem rein geometrischen Beweis für die Richtigkeit einer so unwegsamen Konstruktion würde vielleicht etwas abenteuerlich erscheinen. Aber wir denken uns den Nullpunkt eines rechtwinkligen Koordinatenkreuzes auf A gelegt. Dann sei die Mittagslinie die Koordinatenachse und die VI-Uhrlinie diene als Abszissenachse. Wir suchen jetzt die Gleichung der Stundenlinien. Diese sind die geometrischen Örter der Schnittpunkte des Zeigerschattens mit den Breitenkreisgeraden. Der Einfachheit halber betrachten wir die Radiuslänge A-90 als Längeneinheit.

Auf Horizontaluhren ist bekanntlich der Winkel der Schattenlinie mit der Mittagslinie durch die folgende Formel bestimmt:

$$\tan z = \sin \varphi \tan t$$

wobei φ die Ortsbreite und t die wahre Ortszeit bedeuten. In unserem Koordinatensystem wäre $\tan z$ durch x/y zu ersetzen, also:

$$\frac{x}{y} = - \sin \varphi \tan t \quad (1)$$

Die Breitenkreisgeraden gehen auf der Mittagslinie durch die Breitenwerte φ , also durch die Punkte -30, -45, -60 usw. und durch die Punkte VI. Auf der Nachmittagsseite der Uhr ist die Gleichung dieser Geraden:

$$y \sin \varphi - x + 1 = 0 \quad (2)$$

Durch Elimination von φ in (1) und (2) entsteht

$$x = \frac{\tan t}{1 + \tan t}$$

Es ist dies die Gleichung der von Ozanam vorgeschlagenen Stundenlinien: Parallelen zur Mittagslinie. t ist Parameter für die einzelnen Stunden.

2. Die tragbare, allgemeine, parabolische Horizontaluhr

Wiederum sei (Abb.2) A als Fusspunkt des Zeigers das Zentrum der Uhr und CAD die Gerade der VI-Uhrlinien. A-75 ist die Mittagslinie. Mit beliebigem Radius wird um A der Kreisbogen C-XII-D gezogen, der von der Mittagslinie ab nach beiden Seiten in Bögen von je 15° geteilt wird. Die von CD gleich entfernten Teilungspunkte werden durch Parallelen zu CD verbunden und sind die Breitenkreisgeraden der Uhr für 15, 30, 45, 75 und 90 Grad. Jetzt wird jede dieser Parallelen als Äquatoriallinie einer Horizontaluhr betrachtet, die ihrer Breite entspricht und mittels einer Hilfsäquatorialuhr in Stunden geteilt (z.B. für die 30° -Linie wird

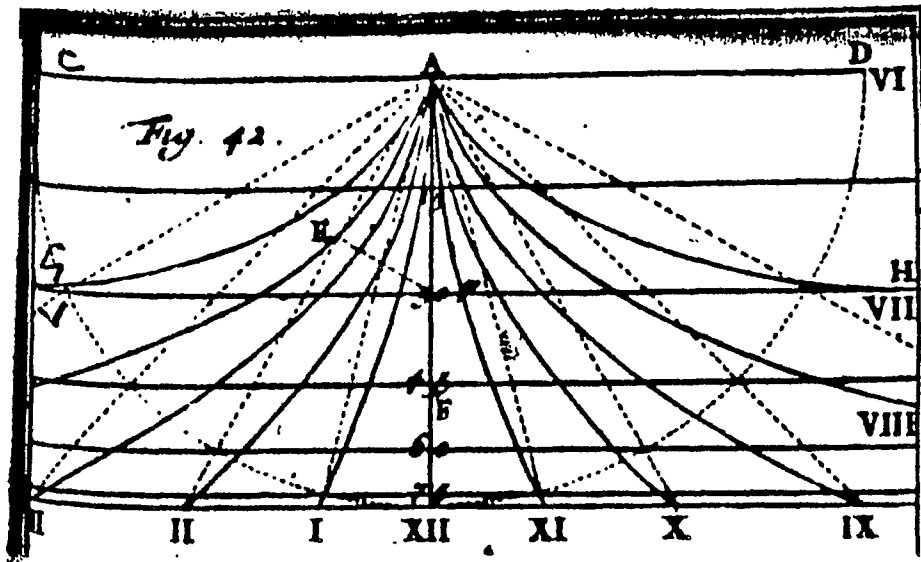


Abbildung 2

auf die Gerade AE, die mit der Mittagslinie den Ortsbreitenwinkel bildet, die Senkrechte 30-E gefällt, die Länge dieser Senkrechten in 30-F auf die Mittagslinie gelegt, schliesslich um F die Hilfsäquatorialuhr gezogen mit der dann die Teilungspunkte der Breitenkreisgeraden 30° bestimmt werden). Nachdem dies auf sämtlichen Breitenkreisgeraden geschehen ist, werden die sich entsprechenden Stundenpunkte durch Kurven miteinander verbunden und sind - so sagt Ozanam - parabolische Stundenlinien.

Hier ist, bei der Lage des Koordinatenkreuzes wie oben, der analytische Beweis besonders einfach. Wie oben ist die Schattengleichung

$$x/y = -\sin \varphi \tan t$$

die Gleichung der Breitenkreislinsen ist

$$y = -\sin \varphi$$

Wird jetzt zwischen beiden Gleichungen φ eliminiert, so bleibt die Gleichung der Stundenlinie für die Zeit t:

$$x = y^2 \tan t$$

also offensichtlich eine Parabel.

3. Die tragbare, allgemeine, elliptische Horizontaluhr (Abb.3)

Ozanam geht wieder von der Mittags- und den 6-Uhrlinien aus, zieht um ihren Schnittpunkt A den Halbkreis B-12-C, teilt ihn in zwölf gleiche Stunden, verbindet, wie bei der vorigen Uhr, die von der 6-Uhrlinie gleich entfernten Teilungspunkte und gibt diesen die zustehenden Stundenamen. Jetzt betrachtet er die Zeichnung als Projektion auf eine Meridianebene der Südhälfte eines Globus und zeichnet die orthographische Projektion deren durch 15 teilbaren Meridiane. Diese sind dann die Breitenkreiskurven auf denen die Zeit abgelesen wird. Es sind selbstverständlich Ellipsenbögen. Aber gibt das Ganze auch tatsächlich eine Sonnenuhr?

Wir gehen von dieser Annahme aus und setzen wie immer den Nullpunkt unseres Koordinatenkreuzes auf den Punkt A. Wie stets ist die Gleichung der Schattenlinie:

$$\frac{x}{y} = -\sin \varphi \tan t$$

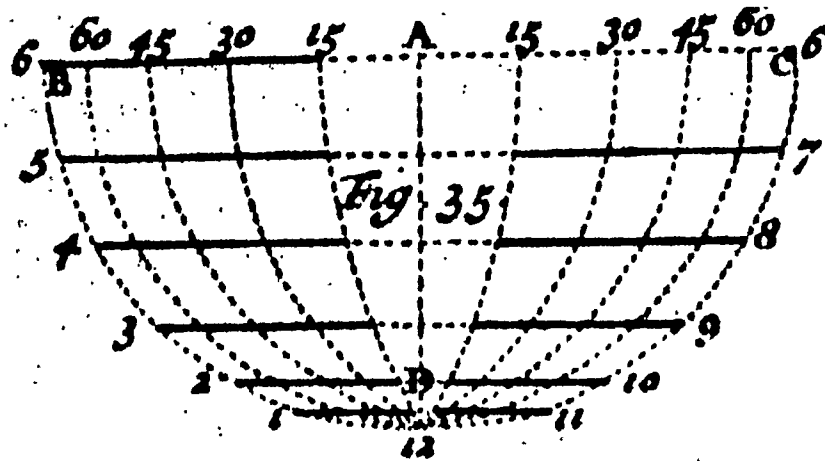


Abbildung 3

Die Gleichungen der Stundenlinien sind: $y = -\cos t$
 Um Ozanams Behauptung zu beweisen, müssen wir die Gleichungen der Breitenlinien suchen, das heisst dass dieses Mal nicht φ sondern t zwischen den obigen Gleichungen zu eliminieren ist, was unter Verwendung der Formel

$$\tan^2 t = \frac{1 - \cos^2 t}{\cos^2 t}$$

zu einer Ellipsengleichung führt:

$$\frac{x^2}{\sin^2 \varphi} + y^2 - 1 = 0$$

Die in der Konstruktion Ozanams gebrachten Voraussetzungen genügen also seiner Sonnenuhr.

4. Die tragbare, allgemeine, hyperbolische Sonnenuhr.

Es seien wiederum A der Fusspunkt des Zeigers, VI-A-VI die 6-Uhrlinien und AB die Mittagslinie der Uhr. Um A wird mit dem Radius AB von beliebiger Länge ein Halbkreis geschlagen der in zwölf gleiche Bögen geteilt wird. Durch A und die Teilungspunkte zieht Ozanam Geraden und vom Punkt B als Scheitel zieht er an diesen entlang Hyperbelarme denen die Geraden als Asymptoten dienen. Die Hyperbelarme, sagt Ozanam, sind die Stundenlinien der Horizontaluhr. Wird durch B eine Parallele zur 6-Uhrlinie gezogen,

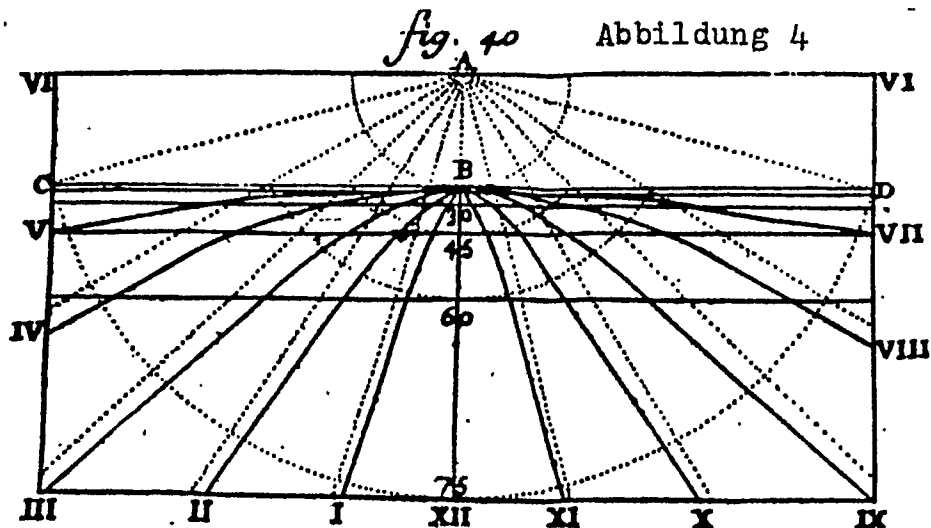


Abbildung 4

so werden auf dieser durch die soeben gezeichneten Asymptoten in Abständen von 15° Punkte bestimmt, durch welche von A aus als Zentrum Kreisbögen gezogen werden, die auf der Mittagslinie Punkte bestimmen, durch die die entsprechenden Breitenkreisgeraden rechtwinklig zur Mittagslinie zu ziehen sind ...

Wir legen erneut unser Koordinatenkreuz auf den Punkt A und suchen die Gleichung der geometrischen Örter der Schnittpunkte des Schattens mit den Breitenkreisgeraden. Die Gleichung dieser letzteren lautet:

$$y = \frac{-1}{\cos \varphi} \quad \text{oder} \quad \cos = -\frac{1}{y} \quad (3)$$

Aus der stets gleichbleibenden Formel der Schattenlinie ziehen wir

$$\sin \varphi = \frac{x}{-y \tan t} \quad (4)$$

Die Addition der Quadrate von (3) und (4) ergibt:

$$\frac{x^2}{\tan^2 t} - y^2 + 1 = 0$$

nämlich die Parametergleichung von Hyperbeln.

Es muss erwähnt sein, dass Ozanam in seinen Erörterungen nie von den frühen Morgen- und den späten Abendstunden der warmen Jahreszeiten spricht. In seiner "Theorie der Sonnenuhren" hat Drecker der hier unter Punkt 3 beschriebenen Sonnenuhr ein kurzes Studium gewidmet und dabei dieser Unterlassung Rechnung getragen. Im Zonnewijzerkring tat de Rijk auf anderen Wegen das Gleiche. Es liegt auf der Hand, dass sich auch die geometrischen Figuren der anderen Horizontaluhren Ozanams für diese Stunden ausbauen lasse, jedoch würde ein näheres Eingehen auf diese Probleme den Rahmen der vorliegenden Studie um ein Beträchtliches überschreiten.

Ozanam scheint in seiner Zuneigung zur Mathematik zwei Erholungsgebiete besonders geschätzt zu haben: es sind dies die Zaubergärten der Gnomonik und der Kegelschnitte. In beiden Bereichen hat er dem Leser die anregendsten Kuriositäten aufgezeigt und sein Interesse geweckt.

Er hat bei weitem nicht verdient, dass selbst in seinem Vaterlande sein Name und sein Wirken kaum noch Erwähnung finden.

Literatur:

- (1) Le Grand Larousse illustré, Paris 1907 - 1910
- (2) Méthode générale pour tracer des Cadrans, Paris 1685. Cours de mathématiques, Paris 1699. 5 Bände; der letzte Band besteht ausschliesslich aus astronomischer Geographie und Sonnenuhrenlehre.
- (3) Die unter 3 betrachtete Uhr ist in Dreckers "Theorie der Sonnenuhren" (Seite 97) und in "Zonnewijzerkring" (Seite 716) von de Rijk behandelt.
- (4) Ozanam schreibt "universel".

Bovenstaand artikel verscheen eerder in Band XXIV (1985) van S.F.A.U. (Schriften der "Freunde alter Uhren") maar werd door Rohr voor ons bulletin opnieuw persklaar gemaakt, op ons verzoek (zie blz. 3.06).

xxxxxx
xxx
x

(1 sept. '85)

ZONNEWIJZERS IN NEDERLAND

EEN KLUIS - ARCHIEF

In verband met de kans op diefstal zijn eigenaars van zonnewijzers soms huiverig voor publiciteit en men kijkt zelfs argwanend als we een foto willen nemen.

Het gaat nu om een categorie zonnewijzers die niet altijd valt onder de groep draagbare zonnewijzers waarover in 85.2.07 geschreven is door Van den Heiligenberg. Bij de door hem bedoelde groep gelden de bezwaren tegen publiciteit nog sterker. Maar ook bij zonnewijzers die buiten min of meer vast op een sokkel zijn opgesteld stelt de eigenaar de vermelding van het adres soms niet op prijs.

Roebroek heeft al eens voorgesteld er een KLUISARCHIEF op na te houden: We zouden dan de beschrijving wel kunnen opnemen in ons bulletin maar voor het aanduiden van de plaats moeten volstaan met een provincieletter en een nummer, bv. KA Gr.4 en KA Ge.2, resp. voor "verstolen" zonnewijzers in Groningen en Gelderland.

NIEUWE VONDSTEN WORDEN ONDERSTREEPT.

G r o n i n g e n

GRONINGEN 5. Martinikerk. Zie artikel van Roebroek 85.3.35.

O v e r i j s s e l

HENGLO 1. Kubuszonnewijzer op de Oude Algemeene Begraafplaats. Tijdens het restaureren van de zonnewijzer in 1980 heeft Gerard voorgesteld bij deze zonnewijzer een spreuk aan te brengen. Het bestuur van de Vereniging Gemeenschappelijk Onderhoud van de Oude Algemeene Begraafplaats heeft een wedstrijd uitgeschreven onder haar leden een spreuk te bedenken. Bekroond werd de volgende spreuk:

HIER GELDT TIJD NOCH DUUR

bedacht door de inmiddels overleden heer G.J.Traarbach. De spreuk is ingehakt in een stuk natuursteen dat in het gras aan de voet van de zonnewijzer ligt.

KA Ov.1. De eigenaar van een buitenplaats heeft door een steenhouwer in Nordhorn een getrouwe copie laten vervaardigen van de stenen veelvlakkige zonnewijzer met ster die in Vollenhove staat. Gerard verzorgde een goede opstelling.

G e l d e r l a n d

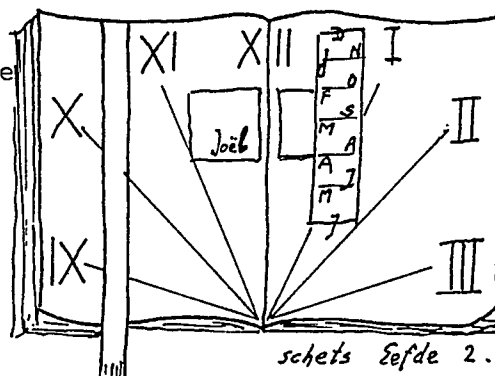
EEFDE 2. Bij de Christelijk Nationale School, De Blaak, Bargeweg, (gebouwd in 1977) staat een grote zonnewijzer, in smeedwerk vervaardigd door de siersmid Wim Jonkers te Gorssel. Het geheel heeft de vorm van een opengeslagen bijbel, 100 x 150 cm² groot, die opgesteld staat in het polaire vlak. Vòòr de bijbel staat een grote kaars (verticaal) waarvan de vlam de schaduwgever vormt. (Binnen de kaars zit een TL-buis, zodat bij duister de bijbel verlicht kan worden). Het bijbelboek rust op een opengewerkte standaard (als van een lessenaar) die op de grond op de twee "stenen tafelen" staat, twee platen natuursteen met daarop in brons Hebreeuwse cijfers.

Over het linker blad van het opengeslagen bijbelboek ligt een breed lint van koper (boekenlegger? gebedsriem?) waarop onderaan staat gegraveerd: "W.Jonkers. A° 1977". Daarnaast een koperen plaatje met voluit de tekst uit Joël 1:3. - Op het rechter blad zit een 60 cm lange koperen plaat waarin een datumschaal gegraveerd is; de verdeling is niet gemaakt naar de declinatie maar vrij willekeurig waarbij ook nog de eerste van twee verschillende maanden bij een zelfde streep staat, zoals bv. 1 nov. naast 1 jan. (Zie ook de z.w. Amerongen 2 in dit bulletin).

De "wijzerplaat" heeft een becijfering voor zonnetijd, van IX tot III (15), maar kennelijk niet in de bij een polaire zonnewijzer passende verdeling.

Bovendien zag ik heel dun ingekraste lijnen die als die van een horizontale zonnewijzer verlopen.

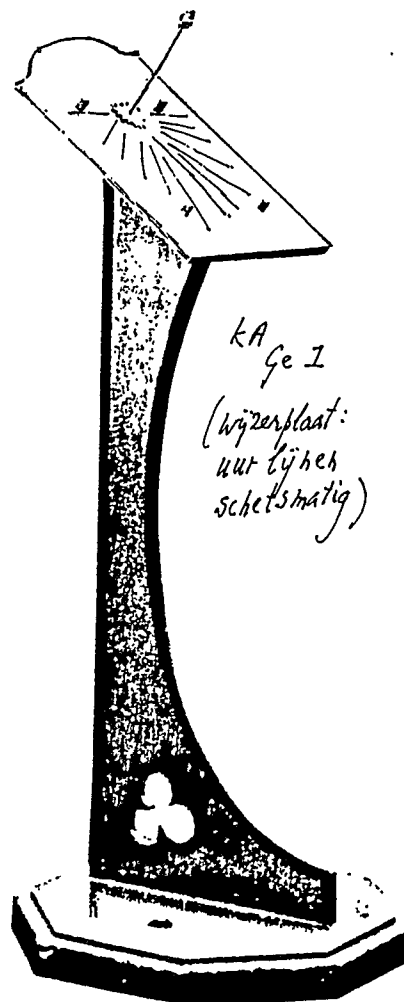
Tenslotte is nog op te merken dat deze (op zichzelf aardig ontworpen) zonnewijzer een afwijking uit de meridiaan vertoonde van ongeveer 8° Maar hij stond wel parallel met de gevel....



KA Ge 1. Van dezelfde siersmid Jonkers is het model dat hiernaast staat afgebeeld (een plaatje uit zijn catalogus). Dit lessenaarmodel heeft de wijzerplaat in het equatoriale vlak en werd geplaatst in de tuin van iemand die van binnen uit de kamer de tijd wil aflezen. In dat geval heeft het ook geen zin de winterkant aan de onderzijde te bewerken. Op een foto zag ik dat de maker zich bij het aanbrengen van de uurlijnen heeft beperkt tot de uren van 6 tot 6 (18), zoals hij dat ook altijd doet op zijn horizontale zonnewijzers (Zie Rijswijk no.6). Ik kon op de foto niet gewaar worden of de uurlijnverdeling die voor een equatoriale wijzerplaat is, maar in verband met bovengenoemde z.w. in Eefde zou het mij ook niet verwonderen als het patroon voor een verticale z.w. er op stond, mede gezien de beperking tot 12 uren.

KA Ge 2. In de tuin van de buurman van Ge 1. staat een koperen horizontale zonnewijzer met in de poolstijldriehoek verwerkt de figuur van de Egyptische vogel Horos.. Ontw.W.Jonkers.

KA Ge 3. Van een heel andere kwaliteit is de equatoriale bronzen zonnewijzer, die aan de rand van een kleine vijver en half verstopt onder de struiken toch niet ontsnapte aan het speurend oog van mevrouw Cromhoff. Het bleek een leuke ontdekking te zijn. Ik mocht de foto niet publiceren, maar men kan van een soortgelijke zonnewijzer een foto zien in het boek van Cousins, blz. 136, fig. 50, waar (alleen de zomerkant) staat afgebeeld van de zonnewijzer uit



Museum Boerhaave, in ons boek beschreven onder Leiden no. 4A. De wijzerplaat toont aan de zomerkant dezelfde versieringen met 2 globes, met Jacobsstaf en passer, dezelfde zinspreuk "Sic transit gloria mundi", eveneens de romeinse uurscijfers aan de middagkant in spiegelbeeld (IIIV, IIV, IV voor resp. VIII, VII en VI), dezelfde serie plaatsnamen, dezelfde getallen bij ortus, longitudo dierum en occasus - maar alleen het jaartal is anders: Leiden is gedateerd 1716 en deze nieuw ontdekte zonnewijzer 1713. (Een dergelijke zonnewijzer, afgebeeld in fig. 137 in "Scientific Instruments" is gedateerd 1714).

De winterkant, die op een van de beruchte donkere zomerdagen en nog in de schaduw van de struiken slechts met een zaklantaarn was te bekijken, toont ook dezelfde signering: Gerhard Kloppenburgh Invenit et Delineavit - Gerhard Cremer Sculpsit.

N.B. De naam Gerhard Kloppenburgh komt per abuis niet voor op de lijst die gepubliceerd is in 85.2.32

Wie kan iets vinden over deze Kloppenburgh? Is daar in Groningen iets over bekend, want Cremer zou dezelfde kunnen zijn als Cremer of Cramer die gewerkt heeft aan de zonnewijzer van het Prinsenhof en die van de Martinatoren (zie in dit bulletin ook Roebroeck, 85.3.35).

Een bijzonderheid vormt nog de sokkel waar deze zonnewijzer op staat: De voorouders van de huidige eigenaar woonden op Huize Westerflinter in Diepenheim; toen deze naam viel herinnerde ik mij de beschrijving die men in ons boek vindt onder Diepenheim 3 (blz. 70), waar Ter Kuile vermeldt: zandstenen zonnewijzer welks voet is versierd met ionische zuiltjes. De zonnewijzer zelf is dan wel niet van zandsteen, maar het is wel de sokkel die Ter Kuile beschreef. Jaren geleden zochten Blokhuis, Gerard en ik op Westerflinter tevergeefs naar die zonnewijzer, begrijpelijk want hij was al lang verhuisd.

KA Ge 4. De eigenaars van een oude armillosfeer vroegen advies over restauratie. Het bleek een fraai exemplaar te zijn van het "type Haarlem", compleet met tweede bol bovenop en voorzien van alle hulpschalen en prisma's. Maar roest en zwam hadden hier en daar wel invloed gehad. - Opmerkelijk was ook hier, naast de latijnse benamingen, het oud-Nederlandse woord TAANKRING voor ecliptica, dat ik vroeger ook zag op de hoepelsferen Amsterdam 10 en 11 (blz. 126/127 boek). Er zaten enkele foutjes in de latijnse woorden; de hulpschalen van oost en west waren verwisseld; op de hulpschalen stond zonnetijd, maar de uurschaal op de equatorband wees MET*.

KA Ge 5. U t r e c h t. *zie 82.49*

AMERONGEN 2. Overberg. Zie eerste vermelding 84.1.39. De zg. "tijds-vereffeningslus" is niet correct uitgevoerd. Vanuit de index, een staafje dwars door de stijlbalk, komt de lijn haaks op de stijl gezet (dus de evenaarslijn) precies uit op het kruisingspunt van de lus, en door dat punt loopt ook een streep waarnaast gegraveerd is maart - sept. Weliswaar hebben we op 1 sept. $E=0$, maar dat is niet de datum van de equinox. De declinatie van 1 maart is ook anders dan die op 1 sept. Bij de overige maandstrepen vinden we ook weer paarsgewijs vermelding van de maanden. Zie voor een dergelijke foutieve datumschaal Eefde 2 op de vorige bladzijde, van dezelfde siersmid Jonkers.

KA U 1. Eveneens een product van Jonkers: een zwaar koperen horizontale zonnewijzer. Op de wijzerplaat staan de uurlijnen van een normale horizontale zonnewijzer. Concentrisch om de ronde wijzerplaat zit een verdraaibare schijf waarop merkjes staan voor zonnetijd, wintertijd en zomertijd; op die draaibare buitenschijf staat de stijl gemonteerd en nu beweert de maker dat de drie verschillende tijden werden aangewezen door buitenschijf inclusief stijl te verdraaien.....Categorie: zonnewijzers met onmogelijke figuratie!

| "De Sluis" |

ZEIST 2. Bij de Lagere School aan de Koppelweg is een kunstwerk geplaatst waarvoor P. Petersen te Maarssen, sinds kort lid van onze kring, de opdracht had verkregen. De plastiek stelt het zeil van een schip voor; de driehoekige vorm kon dienst doen als poolstijldriehoek voor een zonnewijzer, die vervolgens door de kring werd berekend. De driehoek, 4 m hoog, is gemaakt van cortenstaal, en staat a.h.w. gebed in een rechthoekige verhoging, de schuit voorstellend. In ruim een halve cirkel daaromheen liggen metalen blokken met dubbele urcijfers, boven voor MET^x van 7 tot 18, onder voor MEZT^x van 8 tot 19.

Omdat de verticale zijde van de poolstijldriehoek geheel recht is ontstaat de kans op tweeduidige aflezing, want er zijn twee rechte schaduwlijnen. Mogelijk kan hieraan nog iets gewijzigd worden.

N o o r d - H o l l a n d

AMSTERDAM 24. Achter Maison Descartes, Vijzelgracht 2, ziet men op de achtergevel van het pand aan de Prinsengracht, waarin het Franse Consulaat is gevestigd, een zonnewijzer - naar melding van Taudin Chabot. Nadere gegevens ontbreken nog.

Z u i d - H o l l a n d

GIESSENBURG, Peursumseweg 51. Borsje zag aan dit pand een verticale zonnewijzer hangen, die helaas slechts een gietstuk van Spaanse makelij is, aangekocht in Malaga. Er klopt dan ook niet veel van: In het midden een "zonnegezicht" met stralen, die geen uurlijnen zijn; daar omheen cijfers van VII tot VI(18), en ver bovenaan een verbogen staaf als wijzer. In de hoeken figuurtjes van zon, maan en sterren, met symbolen van jaargetijden. --- Categorie Curiosa.

LEIDEN 4A, Museum Boerhaave - zie een tweede Kloppenburg-Cremer, beschreven onder Gelderland, KA Ge 3.

LEIDEN 8. Molenwerf. Het horizontale vlak heeft een helling van bijna 1° 21' zoals Hoogslag memoreert op blz. 85.3.07 in het verslag van de excursie.

VOORSCHOTEN 4. Mevrouw Hanekuyk heeft een interessante horizontale zonnewijzer op de kop getikt, met één grote stijl en vier kleine stijltjes, welke zij liet zien tijdens de lunch bij de excursie.

Van der Wyck geeft van deze zonnewijzer een beschrijving, die in dit of in het volgende bulletin komt. (Ik weet nog niet hoeveel plaats er is).

Z e e l a n d

KA Z 1. Een inwoner van Zeeuws-Vlaanderen stuurde mij een foto van een door hem in prachtig houtsnijwerk vervaardigde horizontale zonnewijzer, waarvan hij beweerde (zie ook KA U 1) dat hij 3 verschillende tijden kon laten aanwijzen, in dit geval door het stuk met de uurlijnen te draaien waarbij de poolstijl wel in de juiste positie bleef staan. Helaas moest ik hem teleurstellen over deze uitvinding. Eveneens in categorie: Zonnewijzers met onmogelijke figuratie.

N o o r d - B r a b a n t

MICHELSEGESTEL (Sint). Op het terrein van het "Instituut voor Doven" wordt binnenkort een kunstwerk geplaatst. Uit de ingediende ontwerpen werd dat van Marius van Beek, beeldhouwer te Oosterbeek, verkozen. Het wordt een plastiek van grote omvang, in de vorm van een halfcylindrische polaire zonnewijzer waarvoor onze kring de berekeningen maakte. Het geheel zal ongeveer in oktober klaar komen.

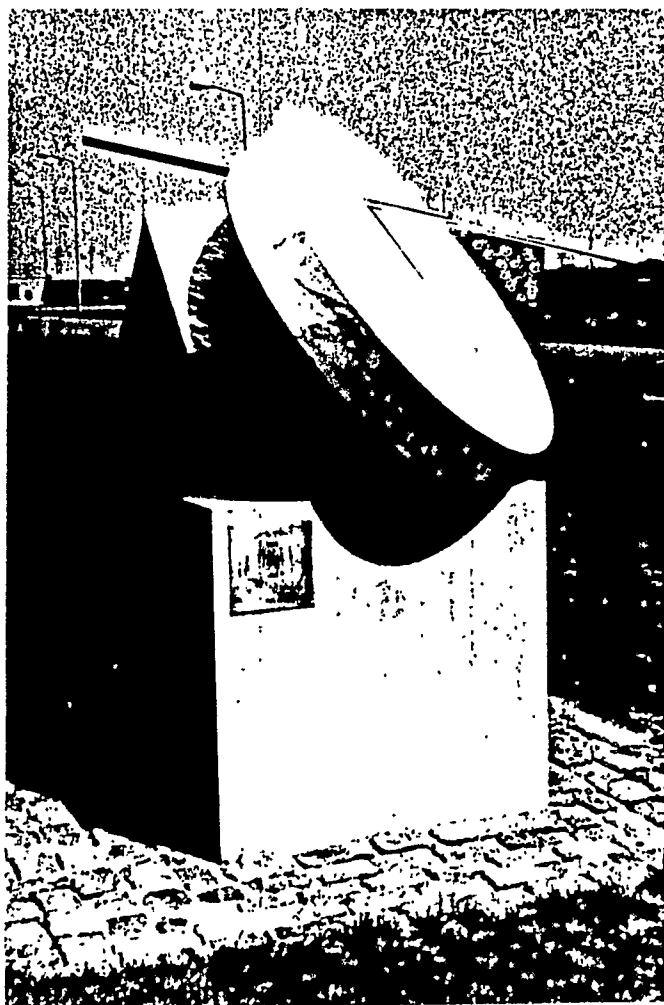
SCHAIJK. Ofschoon de door Kragten ontworpen zonnewijzer voor het gemeentehuis wegens geldgebrek niet door kon gaan, meldt Kragten wel een nieuwe zonnewijzer op de Koekampweg 1, gemaakt door dhr. Doomernick, een bekend amateur-astronoom. Het is een verticale zonnewijzer aan de schoorsteen. Gemaakt op een witte rechthoekige plaat. Urcijfers in een

op de wijzerplaat zelf zijn geen urcijfers aangebracht. Dat is wel het geval op een klein plaatje aan de zijkant van de onderste kubus, waar het diagram van de uurlijnen ook op staat, naast de opdracht met Japanse en Nederlandse tekst.

De wit marmeren plaat is glad gepolijst; de later ingehakte uurlijnen hebben een ruwe oppervlakte, maar zijn niet ingekleurd. Zodoende moet je er wel met je neus bovenop staan om te zien welk uur wordt aangewezen. Maar men verwacht dat de luchtvervuiling nu ook eens een goed effect zal hebben, nl. dat de uurlijnen langzamerhand wat donker zullen worden!

Het project werd uitgevoerd onder toezicht van ing. W. de Koning van HBM, die met grote zorgvuldigheid ontwerp, vervoer en opstelling heeft begeleid. Op 22 mei is de zonnewijzer overgedragen aan Fuji.

"de hbm'er", een in groot formaat uitgegeven bedrijfskrant voor de medewerkers, wijdt in 13e jrg.no.3, juli 1985, twee volle bladzijden aan de zonnewijzer, o.a. met een serie foto's van de bewerking in het atelier van Sterman.



L i m b u r g

GELEEN. Beekhoverstraat 51. Roebroek zag daar een koperen verticale zonnewijzer die er al 30 jaar hangt en waarvan de maker onbekend is. Waarschijnlijk is de zonnewijzer niet berekend of geconstrueerd volgens geëigende methodes maar zijn de cijfers aangebracht "met het horloge in de hand". Een idee van de uitvoering geeft afb.140 in Schumacher 3.

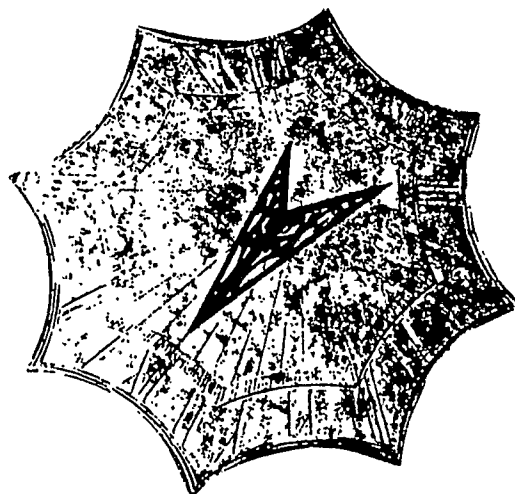
MECHELEN ??? Volgens een vacantieganger hangt er "een soort zonnewijzer" aan de kerk. Nadere gegevens ontbreken nog.

VOERENDAAL 2. Aan het kasteel. Haeren zag Stiphout een drievlakkige steen op de hoek van het gebouw. Optimaal geschikt voor een zuidwijzer met een oost- en een westwijzer. Maar helaas waren er geen sporen van zonnewijzers te zien. Het was de huidige bewoner ook niet bekend of daar ooit een zonnewijzer gezeten had. - Maar hij had binnenshuis wel iets anders staan: Het bleek een horizontale zonnewijzer te zijn, uitgevoerd in roodbruine steen van een paar cm. dik, uitgezaagd in de vorm van een achtpuntige ster, Ø ongeveer 35 cm. Alles is zeer nauwkeurig bewerkt: er is een verdeling met strepen voor hele en halve uren, punten voor de kwartieren en kleine streepjes voor elke 5 minuten, beginnend vanaf 3h50m. Er zijn romeinse urcijfers van IIII tot VIII(20). De koperen stijldriehoek is mooi uitgezaagd (bloemmotieven) en heeft twee steunen, die echter foutief gemonteerd zijn zodat de driehoek achterstevoeren staat tegenwoordig. (Dat kan vlot verholpen worden). In de ruimte tussen IIII en VIII staat in cursief schrift gegraveerd: Ad Elev. Poli 50° 49' 36". Weliswaar ligt het kasteel iets noordelijker, op 50° 52' 52", en zou de zonnewijzer volgens de eigenaar altijd bij het

huis gehoord hebben, maar 2 eeuwen geleden was men minder goed op de hoogte van de poolshoogte zodat de zonnewijzer toch voor deze locatie bedoeld kan zijn.

Ook is er een randschrift: sI soL ILLVXI DeCerno teMpVs In hort(o), een chronogram waarvan de letters in kapitalen het jaartal 1774 geven. Met dank aan Hoogslag die enkele moeilijkheden bij de vertaling oploste: Als de zon gaat schijnen bepaal ik de tijd in de tuin (...kijk ik in de tuin hoe laat het is).

Kasteel Haeren is het stamslot van Willem en OnnoZwier van Haren (van Friese adel overigens). OnnoZwier overleed te Wollega in 1779, maar zwierf voordien veel in het zuiden rond. Mogelijk is hij de eerste eigenaar geweest? En als hij zo'n mooie zonnewijzer in de tuin had staan zou er dan ook geen stel aan de gevel gezeten hebben???



Onder Gelderland, nog nagekomen:

KA Ge 5. Een dezer dagen wordt de plastiek geplaatst die hieronder is afgebeeld.

De beeldhouwer Willem BERKHEMER vervaardigde in opdracht dit zonnewijzertje (47 cm hoog, 31 cm breed) dat hij in brons liet gieten. Hij vroeg ons advies voor de berekening en wij volgden de ontstaansgeschiedenis. Bij zijn concept ging Berkhemer uit van een begrip dat hij omschreef als KOSMISCHE VOGEL. Inderdaad verbeeldt zijn zonnewijzer een vogel met zes vleugels: De bovenste vleugels dragen de tijdlijnen en dierenriembogen (niet in de tekening weergegeven); de middelste (in het vlak van de horizon) verwijzen naar de richtingen waar de zon op- of ondergaat op de

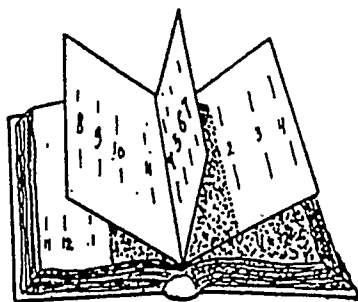


dierenriemdata; twee naar beneden gerichte vleugels raken de aarde, in dit geval de stele waarop het zonnewijzertje staat.

De kuif op de kop doet dienst als index. De "wijzerplaat", het vlak van de bovenste vleugels, staat onder een hoek van 45° . De uurlijnen -in zonnetijd- staan dus ongeveer als op de schets van Tilburg, blz. 47, maar dan convergerend naar onderen. (Een overeenkomst met Tilburg 2 was dat ook hier de berekening gemaakt moest worden voor een reeds gegeven vlak in het concept).

Daar er tot twee maal toe iets mis gegaan is bij de bronsgieter werd later een ander procédé toegepast, hetgeen een mal opleverde waardoor het mogelijk is eventueel een tweede exemplaar in brons te gieten. Dat exemplaar wordt dan wel aangepast aan de situatie van de nieuwe standplaats. Mocht iemand speciaal geïnteresseerd zijn dan neme men contact op met Berkhemer, tel. 05751-650, Velhorst 4, 7241 TB Lochem. - Toen ik Berkhemer aan 't boetseren zag klonk op de achtergrond muziek: De Vuurvogel van Strawinsky

L I T E R A T U U R



In dit overzicht worden eerst drie boeken aangekondigd die niet, of niet direct op zonnewijzers betrekking hebben, maar hier wel worden genoemd omdat het publicatie's van onze kringleden zijn.

Daarna volgt, getypt in grotere letter, een opsomming die Mevrouw Van Cittert-Eymers samengesteld heeft. (623, 1-20)

- 620. L.J. MEILINK-HOEDEMAKER, LUIDKLOKKEN EN SPEELKLOKKEN IN DELFT. Een cultuur-historische studie over een Nederlands erfgoed.

Proefschrift ter verkrijging van de graad van doctor in de letteren aan de Rijksuniversiteit te Utrecht, 24 mei 1985. (Meinema, Delft). ISBN 90-9000955-8. 268 blz. 25 ill. Bijgevoegd 16 stellingen.

Als Delftse schooljongen mocht ik wel eens met de beiaardier mee naar zijn speeltafel; misschien mede daarom heb ik met groot genoegen deze uitgebreide verhandeling gelezen waarin de schrijfster de hele geschiedenis van de Delftse luid- en speelklokken geeft waarvoor zij uit talrijk^e archieven veel naar boven heeft gebracht waarvan ook onze kring reeds heeft mogen profiteren: zie bv. de aantekeningen bij de zonnewijzers van Delft in ons boek en het artikel over de meridiaan van Johannes Berghuys (84.3.12).

Merkwaardig in de oude geschiedenis vond ik het feit dat ^{in 1570} de heren van Delft midden in de politieke woelingen van de 80-jarige oorlog voor het Stadhuis even een nieuw uurwerk met speelwerk bestelden in Hasselt bij Luik - terwijl Napoleon en Hitler in de oorlogen onze klokken roofden! Ook Brielle, Leiden en Gouda konden in 1578 geld besteden aan klokkenspelen; en de ene stad moest het nog iets mooier en groter hebben dan een andere.

Niet alleen het Stadhuis maar ook de Oude Kerk en de Nieuwe Kerk hadden een zonnewijzer, nodig voor het gelijkstellen van de uurwerken (blz. 96).

In 1638 werd de taak van de kloksteller gesplitst (blz. 74): de organisten deden het muzikale deel, het versteken, er was een man voor de grote reparatie's van de uurwerken, en er was een ander voor het dagelijks nalopen en opwinden. Toen er voor een nieuwe kloksteller in 1716 een nieuwe instructie werd opgesteld kwam daarin, zo vond Mevr. Meilink, voor het eerst de bepaling voor dat de stadsuurwerken gelijkgesteld moeten worden naar de zon. Waarom werd dat toen speciaal genoemd? Tevoren was dit vanzelf sprekend; men deed het altijd zo en niet anders. Juist in die jaren raakte men beter bekend met het verschijnsel van de tijdsvereffening en kort daarna (tussen 1719 en 1733) graveerde David Coster op alle uurlijnen de lussen van de tijdsvereffening (zie ons boek, A'dam 4). Misschien vreesden burgemeesteren dat Joris Kromhout, de nieuwe kloksteller, op zijn horloge zou kijken in plaats van op de zon te letten. Nee, Ware Zonnetijd en geen nieuwe fratsen! (blz. 30/32).

Uit de grote verzameling archiefstukken van Jan van Call mag ik misschien nog het volgende citeren (blz. 194); het is slechts een klein onderdeel uit de Definitieve rekening inzake zijn werkzaamheden aan het automatisch speelwerk van de Nieuwe Kerk (mei 1663) :

-----"Noch geteickent en helpen schilderen en heben geheil
 opgemaect den sonenweysser aent statheuyss,
 (dan volgen karweitjes aan de klok van het stadhuis)
 Hoeveel het werk aan de zonnewijzer gekost heeft wordt niet opgegeven
 omdat met inbegrip van de andere werkzaamheden aan het stadhuis
 alles op één bedrag kwam, nl. f 9:09:00

Met excuses dat ik slechts de gnomonische krenten uit deze lekkere brei heb gepikt wil ik graag mevrouw Meilink complimenteren met dit gedegen werk. Van de hoogleraren van andere Universiteiten, ook aanwezig bij de verdediging, sprak de hoogleraar uit Delft nog zijn bewondering uit voor het originele grafisch patroon op de omslag; in haar antwoord onthulde de promovenda dat er in het water van de Oude Delft ook nog een molecuul alcohol aanwezig was - en toen haastten wij ons ter receptie.

- 621. BRUNO ERNST, AVONTUREN MET ONMOGELIJKE FIGUREN. 96 blz. Talrijke afb., ook in kleur. Aramith Uitgevers Amsterdam. ISBN 90 6834 016 6. Prijs f 19,90.

De correspondentiekaarten van Hans de Rijk, droegen al jaren lang als versiering nevenstaand prentje, dat nu ook te zien is op de omslag van zijn nieuwe boek. Het is een fragment uit de "Belvédère" van M.C. Escher, de begaafde kunstenaar met wie Hans veel contact heeft gehad en over wie hij al eerder veel heeft geschreven, o.a. in 1976 "De toverspiegel van Escher".

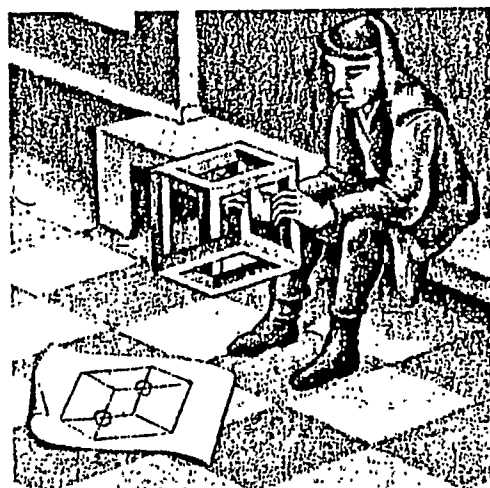
Het boek werd gepresenteerd op een bijeenkomst van de jonge Stichting "Ars et Mathesis" op 26 juli '85 (zie ook 85.3.02).

Het is een kostelijk boek, vol met verrassende ontdekkingen. Merkwaardig is dat op een 15e-eeuwse muurschildering in de Grote Kerk van Breda ook al zo'n onmogelijke figuur te ontdekken viel. (blz. 76).

Het boek leent zich meer voor kijken dan praten of schrijven hierover, maar het onderwerp is actueel (ook voor de robots en de computerkunde) en het is de verdienste van De Rijk dat hij in dit boek het werk van vele oude en nieuwe kunstenaars heeft samengebracht en analyseert. De tekeningen die gesigineerd zijn dR of Bruno Ernst heb ik niet geteld maar het zijn er vele. Onze félicitatie!

- 622. J.A.F. DE RIJK, ONMOGELIJKE FIGUREN. In dezelfde week verschenen als het bovenstaande werk, maar nu in een kleine en eenvoudiger uitgave van de Stichting IVIO, Lelystad, in de serie AO no. 2075 (AO = Actuele Onderwerpen). 24 blz. f 3,50.

De Rijk betreurt in zijn voorwoord dat het werk van Escher niet aanwezig was op de tentoonstelling La Grande Parade, A'dam 1984. Ik kan het alleen maar met hem eens zijn....



Deze boeken, en ook enkele andere van de werken die in dit bulletin worden aangekondigd, liggen op de septembervergadering op de boekentafel ter inzage.

Een van de redenen om te komen.

623- 1) - 20) opgegeven door Mevrouw Van Cittert-Eymers.

In de ARCHIVES INTERNATIONALES D'HISTOIRE DES SCIENCES vindt men meermalen iets over zonnewijzers of aanverwante instrumenten. Snuffelende in een aantal jaargangen, die ik onder mijn bereik had, heb ik gevonden:

- 1) Vol. 26, nr. 99, 1976 B.R. Goldstein : Astronomical and astrological themes in the philosophical works of Levi Ben Gerson. Volgens schr. is Levi Ben Gerson (Frankrijk, 1288-1344) in "Latin West" het best bekend als de uitvinder van de Jacobsstaf; schr. beschouwt hem als voorloper van Keppler. Zie ook hieronder genoemde lit.
- 2) Vol. 27, nr. 101, 1977 S.M. Razaulla Ansari: On the early development of western astronomy in India and the role of the Royal Greenwich Observatory. Schr. geeft ook o.m. van vele Indiase astronomen korte biografieën.
- 3) id. J.D. North : Un astrónome retrouvé: Richard de Wallingford. Het betreft hier een boekbespreking door E. Poulle. Wallingford leefde in de 1e helft van de 14e eeuw. In het boek zelf vindt men de oorspronkelijke tekst in het latijn met een engelse vertaling. O.m. een verhandeling over "l'horlogerie". Ook worden astrolabia, kwadranten e.d. behandeld.
- 4) id. B.R. Goldstein: The astronomical Tables of Levi Ben Gerson (weer een boekbespr.).
- 5) id. M. Landini : l'Orologio Solare (boekbespr.), (publ. Museum Geschiedenis Wetensch. te Florence) In dit boek zit een kartonnen copie van een kwadrant, met uitleg en gebruiksaanwijzing; deze soort "namaak"-instr. zijn hier geen getrouwe copie van echte, maar alleen een soort namaak om de werking begrijpelijk te maken. Daar voel ik voor !!
In 1624 had men reeds in Frankrijk het werk van Salomon de Caus: Pratique et demonstration des horloges solaires.
- 6) id. Sharon L. Gibbs: Greek and Roman Sundials (Uitg. Yale Univ. Press 1976.) Mevr. Gibbs behandelt op levendige wijze zonnewijzers, gevonden in musea, bij veramelaars en in oude en moderne lit., van 3e eeuw v.C tot 4e eeuw n.C. (Het boek bevat o.m. 84 tekeningen en 67 foto's, vele bibliogr. gegevens, zeer aanbevolen). (ons Lit. no. 8)
- 7) Vol 28, no. 102, . . . 1978 Art. van D.A. King : A note on the astrolabist Nastulus/Bastulus. Hier wordt behandeld een Islamitisch astrolabium uit 315 Hydra = 927/8 n.C., dat zich vroeger in Parijs bevond, maar thans in het Kuweit Museum van Islam. Kunst. In dat museum bevindt zich ook een quadrant uit 927 n.C. De maker van deze instr. stierf in 386 Hydra = 996 n.C. Reeds eerder en ook later is over deze vondst gepubliceerd, nl. in de Archives 24, 1974 en 33, 1983. In de laatste publ. vooral over de naam Nastulus. In dit laatste art. wordt ook vermeld dat in het Museum of Islamic Art te Caïro een tweede astrolabium is, eveneens gesigneerd Nastulus, maar daterend uit 1315 n.C. Wie onzer gaat er eens kijken??
- 8) Verder in dit nummer van de Archives bespr. van diverse boeken over Copernicus.
- 9) Vol. 28 nr. 103, 1978 Recensie van boek Albert van Helden: The invention of the telescope.
- 10) id. recensie boek van E.S. Kennedy and Imad Ghanem: The life and work of Ibu al-Shatir, an Arab. Astronomer of the 14e eeuw.

- 11) Vol. 30, nr. 105, 1980. W. Harmer : Ptolemy and Ibn Yunus on solar parallax.
- 12) Vol. 31, nr. 106, 1981 A. Tihon : Recherches sur l'astronomie grecque et byzantine en Belgique.
- 13) id. R.P. Lorch: Al-Khazini's balance-clock and the Chinese steelyard clepsydra.
- 14) id. recensie over M. Feli: L'horologio notturno, dat een bespr. bevat van een nocturnaal uit 1568 met handleiding in boekvorm. Het origineel is aanwezig in het museum te Florence
- 15) Vol. 31, nr. 107, 1981 P. Kunitzsch: Observations on the Arabic reception of the astrolabe = onze lit lijst nr. 464 (Bul. 16, 823)
- 16) id. Y. Maeyama: The basic problems of the Babylonian lunar theory.
- 17) Vol. 32, nr. 109, 1982 B.S. Eastwood : "The Chaster Path of Venus" in the astronomy of Martianus Capella.
- 18) id. Captain Cook's sextant back in Britain (thans in Maritiem museum Greenwich)
- 19) Vol. 33, nr. 110, 1983 B.R. Goldstein: The obliquity of the Ecliptic in ancient Greek astronomy.
- 20) id. kritiek op E. Poulle: Les sources astronomiques (textes, tables, instruments) door J. Samsó.

- 624. KATALOG DER ORTSFESTEN SONNENUHREN IN DER DDR, Berlin-Treptow 1984. 80 blz. + 8 blz. met foto's. Bewerkt door ARNOLD ZENKERT, de auteur van het onder no. 604 besproken boek "Faszination Sonnenuhr". Er zijn twee grote rubrieken: Afdeling 1 met historisch waardevolle zonnewijzers; afdeling 2 met moderne zonnewijzers. In elke afdeling een verdeling naar het Bezirk. Men gebruikt voor alle bijzonderheden een code waardoor elke zonnewijzer in 2 of 3 regels beschreven kan worden. Dat is handig, ook geschikt voor een computer enz. maar het leest niet gezellig. Het is zodoende gelukt om de 927 ex. in een dun klappertje onder te brengen. Er zijn landen zoals Frankrijk waar men veel meer ex. in de catalogus heeft, maar dat zit in kaartenbakken en niet in een boek.

- 625. KNUT DEUTSCHLE, SONNENUHREN IN DER PFALZ. Heimatstelle Pfalz, 1984. 136 blz. Veel foto's. DM 25,- . In tegenstelling met no. 624 is dit een catalogus van een klein omschreven gebied. Een gedeelte werd al gepubliceerd in SFAU 1983, Heft XXII. Dit is een luxe uitgave op zwaar glanzend papier, waarin na een algemene inleiding voor elke zonnewijzer één volle bladzijde is genomen voor de omschrijving en één bladzijde voor de foto, voor de detailopname's nog extra bladzijde(n). Systematische indeling van de omschrijving. Bij de algemene zaken wordt de tijdsvereffening in 5 regels afgedaan (op blz. 24 : E=0 op 8 aug. moet zijn 1 sept.) en de tabel op blz. 28 (en niet 31 zoals opgegeven stond) geeft slechts de waarden voor 3 data per maand. - Op blz. 21 bij de indeling in soorten zonnewijzers wordt onder Azimutalzonnewijzer een uitleg gegeven die alleen van toepassing kan zijn op hoogtemetende zonnewijzers (erg vreemd). - Op blz. 23 staat te lezen dat de zon elke dag op dezelfde tijd ongeveer op dezelfde plaats aan de hemel staat; dat het hier alleen de uurhoek betreft, terwijl azimut en hoogte elke dag verschillend zijn, wordt niet uitgelegd. - Op blz. 27 wordt een verordening uit 1559 geciteerd en Deutschle concludeert daaruit dat er een indeling in zomertijd en wintertijd bestond! - Op blz. 28 staan nog al wat fouten in de tabel van de tijdsvereffening. - Dat de onderste cirkel, genoemd op blz. 52, 53 de uurboog van de dag-en-nacht-verevening is kan ik niet vatten. - Onze beide Oosterburen hebben het woord "Kulturdenkmal" voor in de mond liggen, maar het lijkt me wat hoogdravend om een moderne horizontale

zonnewijzer als in Eisenberg (blz.66,67) te bestempelen als "großartiges Kulturdenkmal", althans niet om de daar gegeven redenen, het voorkomen van een E-lus op een z.w. uit 1837. (En tijdaflezing tot op een minuut nauwkeurig is bij deze z.w. van 38x38cm² waarschijnlijk een vrome wens). Deutschle richtte in 1979 de Uhrenstube Rockenhausen in, het begin van een museum. Daarin staan ook enkele oude zonnewijzers, waarvan hij o.a. twee Pilkington-Gibbs z.w. toont, de ene in de uitvoering zoals v.d. Heiligenberg heeft, de ander zoals Stiphout heeft. (resp.blz.133,131).

- 626. ZEIT UND SONNE. Sonnenuhren, astroarchäologische und astronomische Kunst. Tekst van SASCH STEPHENS. Catalogus bij de tentoonstelling in Bietigheim, juli 1985. Met genoegen heb ik deze tentoonstelling gezien. De zonnewijzers waren hoofdzakelijk van Duitse makelij; van andere landen waren foto's te zien en daarbij ging het meestal om kunstobiecten die slechts zijdelings iets met zonnewijzerkunde te doen hadden zoals bv. het "ruimte-observatorium" van Robert Morris in de Flevopolder. Er waren interessante kunstwerken van Amerikanen zoals Nancy Holt en Roger Berry, te zien op prachtige kleurenfoto's die in de catalogus slechts in zwart-wit gereproduceerd zijn (soms in spiegelbeeld zoals Rising Wave van Berry). Van de scherpe detailfoto's van de grote zonnewijzers in New Delhi werd voor de catalogus slechts één uitgekozen, de Mîsra Yantra in zijn geheel, maar dat is kennelijk een nacht-opname bij floodlight waarbij de schaduwen in alle richtingen vallen hetgeen nu niet direct een getrouw beeld geeft. In de algemene inleiding die Stephens geeft rammelt er hier en daar wat: de lengte van de schaduw op een in de meridiaan gebouwde 36 m lange muur bij de toren van T'sou Kung geeft niet een aflezing van de tijd maar van de kalender (c.q.declinatie van de zon). In dezelfde alinea, waarin het gaat over zonnewijzers in de middeleeuwen, worden ook direct genoemd de grote zonnewijzers in Jaipur, maar die zijn pas gebouwd in 1734, in een tijd dat men in West-Europa de nauwkeurigheid van de aflezing juist niet meer bereikte door enorm grote toestellen als in India maar middels telescopen die in India niet aanwezig waren zodat er geen beduidende resultaten geboekt werden uit de Indische waarnemingen. Op de tentoonstelling was niemand aanwezig die enige tekst en uitleg kon geven. In een hoek hingen alleen enkele reproductie's van tekst uit de boeken van Schumacher. Veel bezoekers dwaalden wat onzeker rond. Maar voor mij was het interessant.

- 627. SCHRIFTEN DER "FREUNDE ALTER UHREN" (SFAU), Band XXIV, 1985. Uitgave van D.G.C. (Deutsches Gesellschaft für Chronometrie), 166 blz. waarvan ruim 50 blz. over zonnewijzers enz. DM 40,-. Bijgevoegd is een bouwplaat voor het maken van een houten Schwarzwälder klokje. In het algemene deel (achterin) vindt men een museumbespreking over het Wuppertaler Uhrenmuseum van ons lid Abeler - en een boekbespreking van het boek van Deutschle, zie boven no. 625. De samensteller schijnt nog wel wat moeite te hebben met het ordenen van de illustratie's. De foto's van Rohr die in 1984 op de kop stonden zijn in deze uitgave gecorrigeerd en groter afgebeeld, maar bij het artikel van Schumacher staat niet de bedoelde z.w. in Regensburg (blz.124) maar een foto uit Heft 1984 van Ellwangen; ook bij foto's van Hindrichs, blz.104, moet men het onderschrift bij de eerste foto zoeken op blz.103.
- Over zonnewijzers zijn er de volgende artikelen:
 - 627,1. HARALD HINDRICHs, PRÄHISTORISCHE KALENDERASTRONOMIE.
 - 627,2. idem, Eine wahre Anekdote.
 - 627,3. RENE R.J.ROHR, Die eigenartigen Sonnenuhren des J.OZANAM (Ditzelfde artikel vindt men in dit bulletin, 85.3.37). (Zie de opmerking op blz. 06).
 - 627,4. HEINZ SCHUMACHER, DIE ROMISCHE SONNENUHR IN NEUSS a/Rhein.
 - 627,5. idem, Die Sonnenuhren am REGENSBURGER DOM. en Schumacher heeft als gewoonlijk hier en daar wat van zijn bekende puntdichten rondgestrooid.

vervolg SFAU.

- 627,6. KARL SCHWARZINGER, COMPUTERUNTERSTÜTZTE BERECHNUNG einer ebenen Sonnenuhr. Duidelijk en uitgebreid behandeld. In hoofdstuk 3 schrijft hij over de duur van de bezonning van een vlakke wijzerplaat en geeft dan een grafiek (blz. 136, Abb. 4) waar onze triangelspecialist Fer de Vries het niet helemaal eens is. Uitgewerkte voorbeelden, omgewerkt naar ons systeem, geeft De Vries in de hierna volgende bladzijden.
- 627,7. HUGO PHILIPP, DER COMPUTER und die Sonnenuhr. Hetzelfde onderwerp in iets andere opzet. - Terwijl Schwarzingen bij zijn veel uitgebreider behandeling opmerkt dat ook de programmeerbare calculator veel van dat werk kan doen noemt Philipp dat niet, maar bv. zijn programma om voor een zonnewijzer van onbekende herkomst, waar de stijl ontbreekt, de breedte en de declinatie te berekenen, zit ook in mijn Casio-calculator, naar gegevens die Fer de Vries mij verschaftte.

A n d e r e t i j d s c h r i f t e n

- 628. L'ASTRONOMIE, Vol. 99, Juillet-Août 1985.
 - 1) Jean Pierre VERDET, Sur NICOLAS KRATZER. Met op de omslag een foto in kleur van het schilderij van Holbein met portret van Kratzer, waar hij bezig is met het maken van zonnewijzers. Ik las dat Kratzer in 1520, toen hij reeds in Oxford verbleef, nog een reis naar les Pays-Bas maakte, maar dan wel naar het zuidelijk deel daarvan, nl. Antwerpen.
 - 2) De oproep van Mme Gotteland vindt U in dit bulletin blz. 06, en Jeu de l'été 1985 op blz. 05.
- 629. ALTE UHREN, 3/85. HUGO PHILIPP, Einer alten Sonnenuhr mit dem Computer auf der Spur. Over een zonnewijzer in Fischbachau waarop lijnen van Babylonische uren voorkomen die hier en daar niet correct getrokken waren. Uit de plotter van zijn computer rolt een tekening die gemaakt wordt alsof men, net als bij een foto vanaf de grond, de hoek van opname in rekening brengt.
- 630. Deel IV van "Historische Weerkundige Waarnemingen", K.N.M.I. bevat een artikel van A.F.V. VAN ENGELLEN en H.A.M. GEURTS: NICOLAUS CRUQUIUS and his meteorological observations. (K.N.M.I. 165-IV, 1985). Het (capucijner-)zonnewijzertje dat hij voor Boerhaave tekende staat op blz. 46 afgebeeld, in onze publicatie's ook te vinden bull. XII, 556.
- 631. HISTECHNICA-NIEUWS, aug.1985, no 26, het orgaan van Histechnica, de vereniging van vrienden van het Technisch Tentoonstellingscentrum TTC te Delft (waar vorig jaar de zonnewijzertentoonstelling was). M.J.Hagen, Iets uit de geschiedenis van de tijdmeting en de tijd-aanwijzing (speciaal in Delft). Lezing, gehouden voor Histechnica op 8 dec. 1984 te Delft, hier in extenso opgenomen:
- 632. de hbm'er, 13e jrg.no.3, juli 1985. (bedrijfskrant HBM). Verslag over de bouw van de zonnewijzer voor FUJI Tilburg. (zie blz.47).
- 633. SEFUNIM (Bulletin) III, 1969-1971. Publicatie van The National Maritime Museum Haifa. (Toegezonden door Rohr). Alle artikelen zijn zowel in het Hebreeuws als in één der moderne talen geschreven. Voor ons zijn van belang:
 - 1) (blz.15-21). HENRI MICHEL, SUR UN ASTROLABE MAROCAIN. Op dit astrolabium komen qibla-curven voor verschillende plaatsen voor en ook de curven van de gebedstijden. Dit laatste is kenmerkend voor astrolabia van Spaans-Moorse herkomst; ze zijn nooit te zien op Perzische astrolabia. Achteraf vond ik deze opmerking ook vermeld in het boek van Michel, Traité de l'Astrolabe, maar dan in de Aanvulling op pag.XI/XII (ed.1976).
 - 2) (blz.70-81). DOV BEN-LAYISH, A SURVEY OF SUN-DIALS IN ISRAEL.
- 634. SKY & TELESCOPE, May 1985. p.415. Artistic Sundials of JAPAN, gemaakt door H.Kobayashi. Tekst van Naosuke Sekiguchi.

- 635. LIGHTING RESEARCH & TECHNOLOGY, Vol.8, no.4, 1976.

E. CHRISTENSEN, SUN SIMULATOR at Copenhagen School of Architecture.

Al een oud artikel, nu toegestuurd door ir. Hansen, Delft, wiens moderne computerbestuurde apparatuur wel wat handzamer is.

- 637. CLOCKS? July 1985, Vol.8, Number 1.

1) - blz. 29-37. David J. BOULLIN, The art of scientific Instruments.

En dan speciaal van navigatie-instrumenten, waarbij o.a. enkele vormen van de DIPLEIDOSCOOP van Dent getoond worden.

2) - blz. 49-53. Charles K. AKED, A treatise on public clocks.

Bespreking van een boekje uit ca. 1840, Antiquarian Horology, geschreven door Francis Abbott, Manchester - en terug gevonden in Australië.

Het septembernummer van CLOCKS geeft veel over zonnewijzers, maar dit nummer heb ik nog niet gezien.

2 sept. 1985.

Bladvulling. Aantekening bij noot 7) op blz. 85.3.15:

Hoe komen ze in Engeland aan het woord D I A L ?

Dial = wijzerplaat, zonnewijzer, en ook kiesschijf van een telefoontoestel.

Domburg vond in een etymologisch woordenboek dat dial afgeleid is van

DIALIS (klemtoon in 't Latijn op A) = van de DIES, van de dag.

Rota dialis = het rad, het wiel van de dag. Mogelijk dus ook wel zonnerad, zonnewiel. Rota alleen kan ook zonnescijf betekenen.

Het woordenboek Latijn zegt bij Dialis alleen: (priester) van Iupiter.

Maar er is verband tussen dies en Iupiter: Diespiter = Iupiter.

Dies heeft verband met dieus → deus (god), Dieu, en in het Grieks met Zeus.

Het zonnerad, rota dialis, komt in vele culturen voor, niet allen bij de Azteken maar ook in Twente op de stiepeltekens.



Limbricht. Rota dialis, met daaronder nog een halfcirkelvormige.

En nu denk ik daarbij ook aan de scratch dials

waarvan vele exemplaren zo zijn uitgevoerd dat er 24 stralen in een cirkel liggen, soms met putjes (of puntjes) aan het eind van de stralen.

In het centrum van deze middeleeuwse zonnewijzers zit een wijd gat waarin vroeger een gnomon moet hebben gezeten.

In Engeland zijn ze veelvuldig te vinden. In Nederland ken ik er slechts twee: aan de kerk van Limbricht en aan de kerk in Margraten, beide in Limburg.

- Moeten we de andere middeleeuwse z.w. in Nederland, afgebeeld in bull.

II, 26 (Ens, A'dam 12, Leiden 6) ook opvatten als rotae diales ?

- Hiernaast een foto van de 24-stralige rota op de muur van de koorsluiting van de voormalige parochiekerk (H. Salvius), Limbricht.

Hagen.

BEZONNINGSTIJD VAN EEN VLAKKE ZONNEWIJZER.

In Schriften der Freunde alter Uhren , Heft XXIV , is door de heer Schwarzsinger , Oostenrijk , o.a. een methode aangegeven om de bezonningstijd van een willekeurige vlakke zonnewijzer te berekenen. Schwarzsinger werkt met wat andere symbolen en definities dan wij en daarom is zijn methode omgewerkt naar ons "genormaliseerd" systeem. Van de zonnewijzer moeten we weten:

- de breedtegraad φ $-90 \leq \varphi \leq 90$
- de inclinatie i $0 \leq i \leq 180$
- de declinatie d $-180 \leq d \leq 180$

Tevens geldt : als $i = 0$ dan $d = 0$.

Een zonnewijzer kan worden beschreven als aan twee voorwaarden wordt voldaan :

- de zon moet boven het horizontale vlak staan
- de zon moet aan de goede kant van het zonnewijzervlak staan.

Voor beide vlakken berekenen we de uurhoek van zonsopgang en zons-
ondergang.

Voor het horizontale vlak :

- de zon komt op bij $t_1 = -b \cos(-\tan \varphi \cdot \tan \delta)$
- de zon gaat onder bij $t_2 = +b \cos(-\tan \varphi \cdot \tan \delta)$.

Voor het zonnewijzervlak :

Dit vlak verschuiven we naar de breedtegraad = stijlverheffing v .

Dan verschuiven we het vlak over de lengte t_s = uurhoek waarop de schaduw van de stijl op de substijl valt.

Op die plaats is , ruimtelijk gezien , het horizontale vlak hetzelfde als ons zonnewijzervlak.

Hier bepalen we weer de uurhoeken van zon op en zon onder en corrigeren die dan met de uurhoek t_s .

- zon op zonnewijzervlak bij $t_3 = t_s - b \cos(-\tan v \cdot \tan \delta)$
- zon van zonnewijzervlak bij $t_4 = t_s + b \cos(-\tan v \cdot \tan \delta)$.

Als t_3 of $t_4 < -180$ dan corrigeren met $+360$

Als t_3 of $t_4 > 180$ dan corrigeren met -360 .

Let ook op de term $-\tan \varphi \cdot \tan \delta$ resp. $-\tan v \cdot \tan \delta$.

Als de waarde daarvan ≤ -1 dan blijft de zon de gehele dag boven het betreffende vlak. Is de waarde ≥ 1 dan blijft de zon er onder.

De stijlverheffing v berekenen we b.v. met de formule :

$$v = b \sin(\sin \varphi \cdot \cos i - \cos \varphi \cdot \sin i \cdot \cos d)$$

De uurhoek t_s kunnen we berekenen uit :

$$t_s = b \tan(\sin i \cdot \sin d / (\cos \varphi \cdot \cos i + \sin \varphi \cdot \sin i \cdot \cos d))$$

Als de noemer van de breuk tussen () negatief is , moeten we de uitkomst corrigeren met $+$ of $- 180$.

Deze correctie is $+180$ als de teller positief is en -180 als de teller negatief is.

Als de noemer 0 is wordt $t_s = 90$ als de teller positief is en -90 als de teller negatief is.

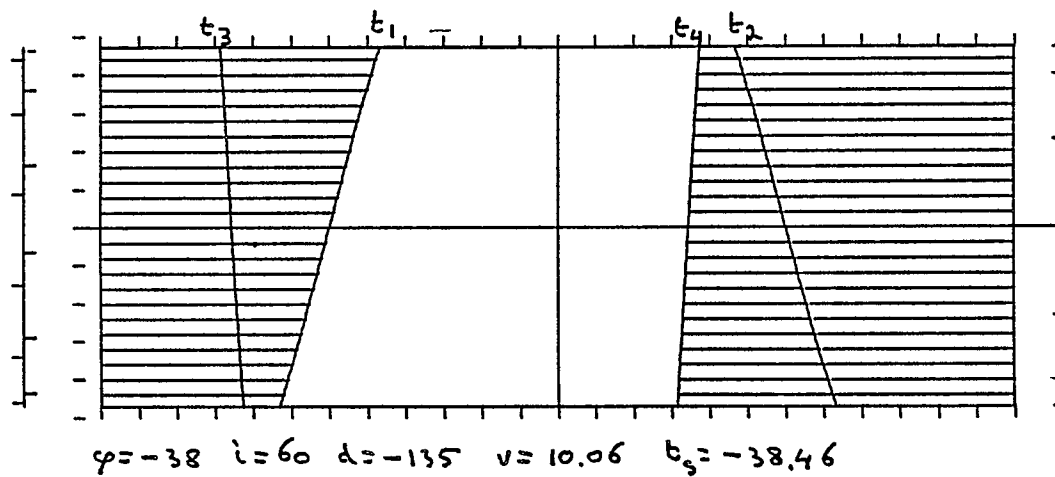
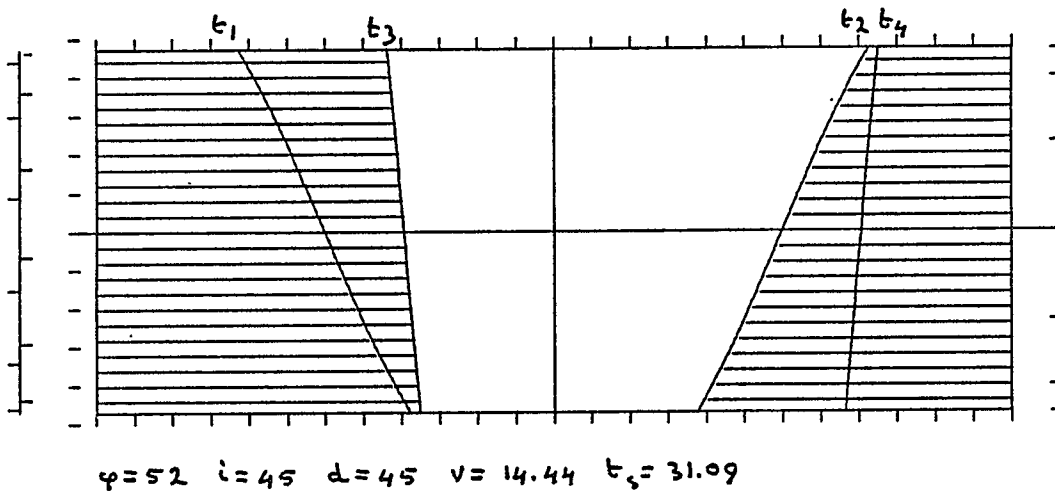
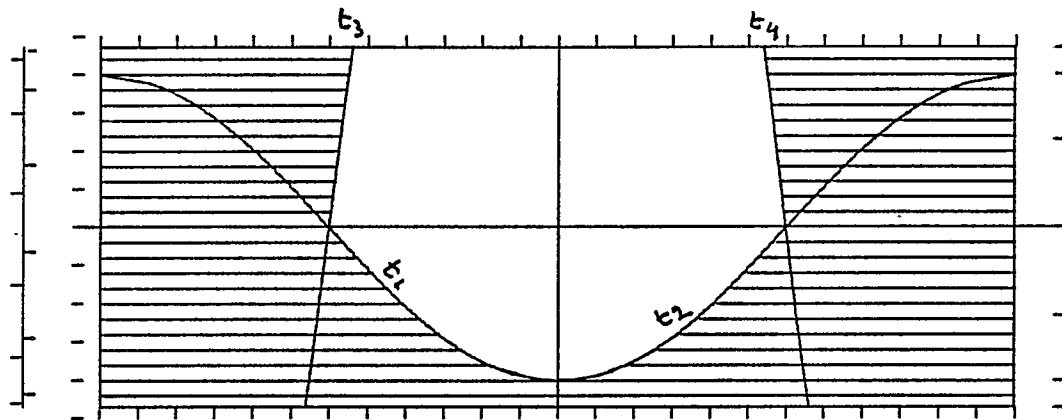
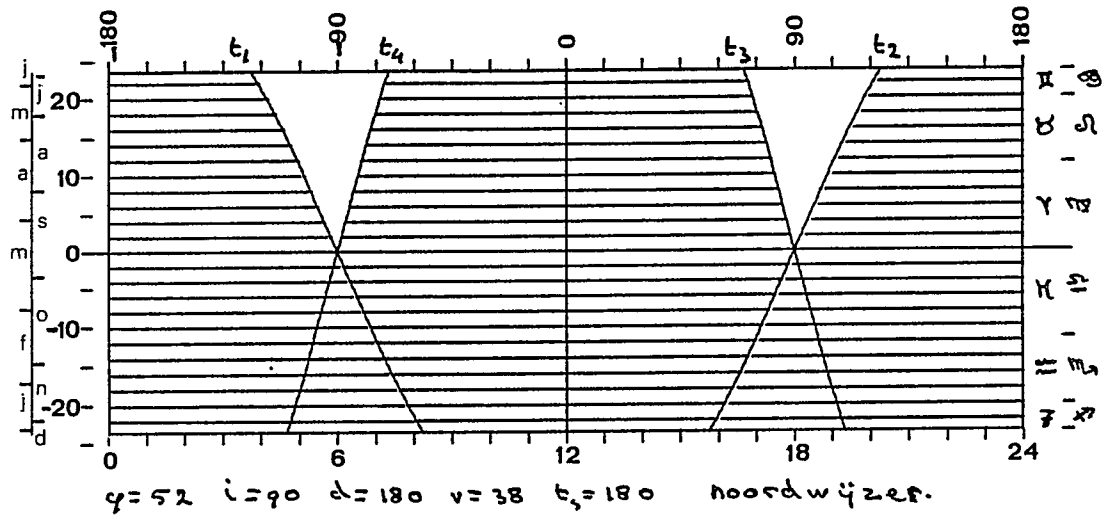
Voor voldoende dagen (δ) berekenen we t_1 t/m t_4 en zetten dat grafisch uit.

Enkele voorbeelden zijn gegeven waarbij de zonsdeclinatie δ en de uurhoek t lineair zijn uitgezet. (zie volgende blz.)

De lijnen zijn dan , afhankelijk van φ resp. v , meer of minder S-vormig , maar niet recht zoals Schwarzsinger tekende.

Fer J. de Vries,
Eindhoven.

85.3.58



Een KAT een KAT noemen en WARE ZONNETIJD WARE ZONNETIJD

Toen Hagen in augustus 1983 bezig was met de correctie van de drukproeven van ZONNEWIJZERS AAN EN BIJ GEBOUWEN IN NEDERLAND kwam men tot de constatactie dat een aantal zonnewijzers die in het boek M.E.T. zonnewijzers genoemd werden in werkelijkheid de ware zonnetijd van Görlitz aanwezen en niet de middelbare tijd.

Na samenspraak met mevr. van Cittert werd toen haastig de notatie M.E.T.* ingevoerd, die werd omschreven als "M.E.T. bij benadering". Dit was een noodoplossing en ik kan mij voorstellen dat Hagen er zich niet gelukkig bij voelde, maar er was nu eenmaal niets anders aan te doen en men heeft er zich bij neergelegd. M.E.T.* is sindsdien voor de Zonnewijzerkring, maar alleen voor die kring, de ware zonnetijd van Görlitz, te meer daar Hagen in Bulletin XVIII vroeg dat deze notatie voortaan door iedereen zou gebruikt worden.

Met dit laatste ben ik niet gelukkig. M.E.T.* was een noodoplossing, maar moet die bestendigd worden? Waartoe is dat nodig? Voor de volgende uitgave van het boek heeft men toch de tijd om een andere oplossing te vinden!

M.E.T.* is inderdaad een zeer eigenaardige notatie die nergens anders gebruikt wordt en nergens anders begrepen wordt. M.E.T. is M.E.T. en het sterretje maakt er dan weer ware zonnetijd van. Ik heb ooit eens geprobeerd deze notatie aan Jean Meeus uit te leggen, maar hij bekeek me zó meewarig en toonde zich zó bezorgd dat ik niet aangedrongen heb.

Op het eerste gezicht past deze notatie wel in het kraam van diegenen die de zware taak op zich hebben geladen de schaduw van de ware zon middelbare zonnetijd te doen aanwijzen, en dan liefst M.E.T. of M.E.Z.T.

Hun zonnewijzer wijst, na wat zij "correctie voor lengte" noemen, de ware zonnetijd van Görlitz aan, maar zij noemen dat M.E.T.*. Dat is nog altijd ware zonnetijd, maar het geeft de illusie dat zij er bijna zijn, zij zijn al aan de bijna-M.E.T. toe.

Zo deed de Elfstedentochter die in Dokkum moest afhaken. Hij dacht: ik maak van Dokkum Leeuwarden*, dan kan ik aan mijn vrienden schrijven dat ik in Leeuwarden* geraakt ben, en van dat sterretje, daar begrijpt toch niemand wat van.

Mij is geleerd een kat een kat te noemen, Dokkum Dokkum en ware zonnetijd ware zonnetijd.

Frans Joostens

Op- en aanmerkingen, ook kwaadaardige, altijd welkom.

Op weg naar de totale uniformering van zonnewijzers door invoering van het begrip universele ware zonnetijd

Wellicht met het oog op de verdere harmonisatie van z.w. verschenen in ons februarinummer twee opmerkelijke bijdragen. Kragten behandelt het afregelen van z.w. door middel van schaduw waarbij men kan kiezen tussen een M.E.T.[♂] en een M.E.Z.T.[♂] z.w. De Rijk presenteert een briefkaart z.w. M.E.T.[♂] en een dito zonnekompas M.E.Z.T.[♂]. Goed zo!

Ten behoeve van de zeilers die dit kompas willen gebruiken weze vermeld dat M.E.T.[♂] en M.E.Z.T.[♂] cryptogrammen zijn waarvan de ontcijfering uitsluitend door ingewijden van de Nederlandse Zonnewijzerkring mogelijk is. Het (bij het kompas ontbrekende) sterretje bij M.E.Z.T.[♂] zou kunnen doen vermoeden dat het hier om middeneuropesesterretijd gaat, maar dat is het niet. Het gaat eigenlijk om middeneuropesezomerwarezonnetijd. Die bestaat wel niet, maar men gelieve die omschrijving te beschouwen als een cryptische aanduiding voor wat gewone mensen de ware zonnetijd van 30° O.L. zouden noemen.

Hoe het ook zij, de massale invoering van deze z.w. zal over enkele decennia meebrengen dat nagenoeg alle nieuwe z.w. in grote gebieden van Europa en Afrika dezelfde tijd zullen aanwijzen. Dit valt alleen maar toe te juichen.

Maar ik zie het nog ruimer. Men kan een z.w. laten aanwijzen wat men maar wil. Waarom zouden wij hem niet U.T.[♂] of als u wil G.M.T.[♂] laten aanduiden? G.M.T.[♂] is, naar analogie met M.E.T.[♂], de ware middelbare zonnetijd van Greenwich, een soort apparent G.M.T. Jan-met-de-pet zou het de ware zonnetijd van Greenwich noemen.

Ik stel voor deze tijd tot universele ware zonnetijd te verheffen en er naar te streven alle z.w. in de wereld deze tijd te laten aanduiden. Met nog enkele kleine kunstgrepen kan men deze z.w. zelfs U.T. zonder meer, dus zonder sterretje, laten aanwijzen. Is er iets mooiers te bedenken?

Mijn vriend maakt hierbij de opmerking dat U.T. in onze contreien niet zo veel verschilt van onze eigen tijd zodat de gewone man in de verleiding zou kunnen komen om te denken dat ons uur iets te maken heeft met de stand van de zon aan de hemel, wat ten allen prijze moet vermeden worden. Dat is wel waar, maar daar staat tegenover dat de mensen in Kamtsjatka reeds vóór de middag 24 uur aflezen op hun z.w., zodat zij wel gedwongen zijn om tot het juiste inzicht te komen.

Mijn vriend beweert ook dat wij, bij die gang van zaken, van de Zonnewijzerkring een Klokkekring maken, en dat wij bezig zijn ons zelf als het ware op te heffen. Hij vergeet daarbij dat er nog duizenden reeds bestaande z.w. moeten geharmoniseerd en geuniformeerd worden. Neen, het zal nog lang duren eer De Rijk, als vervolg op "De Zon als Klok", "De Zon als Universele klok" zal kunnen schrijven.

Frans Joostens

INHOUD VAN DE BULLETINS - vervolgblad

84.1.- (XIX) - Februari 1984.

- 101 Oproep algemene vergadering 17 maart 1984. Diversen. Domburg wandelt.
- 104 Oplossing van vroegere raadseltjes.
- 105 Financieel overzicht 1983.
- 106 Kroniek 1983 van de secretaris.
- 108 Verslag van de excursie naar Brussel op 4 febr.1984. De Tijdmeter.
- 109 EENIG ONGEMAK IN DE BEDSTEE EN EENIGE DUIZENDE ADERLATINGEN. M.J.Hagen.
- 116 UTRECHT was al vroeg bij de tijd. Springweg/Vredenburg. J.G.v.Cittert-Eymers.
- 120 Nu ook in Utrecht een oude kubus. T.J.J.v.d.Heiligenberg.
- 122 Als de stijl ontbreekt.Nieuwersluis. M.J.Hagen.
- 124 LIGHT MODULES. Pictorial artworks. Joost v.Santen.
- 126 En een oude zonnewijzer aan de Amstel. H.W.v.d.Wyck.
- 128 De drievlakkige zonnewijzer in MAASSLUIS. M.J.Hagen.
- 132 Herkenbare "objecten" in STAPHORST. E.L.H.Roebroeck.
- 133 Zonnewijzer of ZONNEWEGWIJZER. E.L.H.Roebroeck.
- 136 Restauratie van antieke stenen zonnewijzers. J.N.A.Gerard.
- 138 Zonnewijzers in Nederland. Algemeen gedeelte.
- 144 INCLINERENDE EN DECLINERENDE ZONNEWIJZERS. Berekening met behulp van boldriehoeksmeting. G.L.Strang van Hees.
- 147 ANALEMMATISCHE ZONNEWIJZER VOOR KLOKKETIJD. Fer J.de Vries.
- 152 Een pseudo-ellips. H.W.v.d.Wyck.
- 153 Literatuur. (no. 532-549).
- 157 Opmerkingen bij de Sterrengids van De Koepel.
- 158 Slot.

84.2. - Juni 1984.

- 201 Algemeen.
- 203 Verslag van de algemene vergadering op 17 maart 1984.
- 207 De Romeinse landmeters. J.A.F.de Rijk.
- 209 ZONNEWIJZERBLOKKEN. / Vraag over Suncompass. J.A.F.de Rijk.
- 216 Nog wat over gnomonica en straalbreking. J.A.F.de Rijk.
- 217 Over de WARE definitie van WARE zonnetijd. F.Joostens.
- 219 De zonnewijzer van keizer AUGUSTUS. Fer J.de Vries.
- 222 Vragen over de gnomon van AUGUSTUS. E.L.H.Roebroeck.
- 224 DE BOL VAN ZEIST. H.W.v.d.Wyck.
- 228 Wie was Edward John Dent? H.W.v.d.Wyck.
- 229 De zonnewijzers van CHARLES KARSTEN. Drs.Carla Rogge.
- 234 Gnomonische kanttekeningen bij het voorgaande. M.J.Hagen.
- 237 ZONNEWIJZERS EN "LECTUUR". Dr.J.G.v.Cittert-Eymers.
- 241 Constructie van een ellips. ir.G.L.Strang van Hees.
- 242 Vervolg "lectuur" en een vraag van de ere-presidente.
- 244 MID-DAG. De middagstrip in 's-HERTOGENBOSCH / Eenmiddaglijn in DELFT / de middaglijn van Nederland / de middaglijn van de wereld. M.J.Hagen.
- 251 Literatuur. (no. 550-568).
- 253 Zonnewijzers in Nederland.
- 257 Als de stijl ontbreekt, II, M.J.Hagen.
- 258 De Rijk ging proeven in Hoeven. --

84.3. - September 1984.

- 301. Algemeen. Tentoonstelling T.H.Delft.
- 302 Herinneringen aan de EXCURSIE 1984, Friesland. A.Hanekuyk-Top.
- 303 Is er een zonnewijzer voor blinden? M.J.Hagen.
- 304 Arbeitskreis Sonnenuhren, congres 1984.
- 305 100 JAAR G.M.T. IN BELGIË. J.de Graeve.
- 311 En hoe het ging in Nederland. M.J.Hagen.
- 312 Een middaglijn in DELFT. Johannes Berghuys. Oude Kerk. M.J.Hagen.
- 316 De eerste openbare E-lus in JUTPHAAS. Dr.J.G.v.Cittert-Eymers.
- 317 De DAGLICHTDRIEHOEK op de z.w. van AUGUSTUS. Fer J.de Vries.
- 319 Een zonnewijzer met JOODSE UREN. Janssen en Roebroeck.

- 325 Zet de zaak eens ondersteboven. Kom/koepel. M.J.Hagen.
 326 Een vensterbank-zonnewijzer. J.G.T.M.Taudin Chabot.
 327 THE SUNDIALS OF SCOTLAND. A.R.Somerville.
 341 Zonnewijzers in Nederland.
 346 Zonnewijzer van groen en bloemen.
 347 Emmalaan 19 (Utrecht no. 12). J.G.van Cittert-Eymers.
 349 Rijksstraatweg 84 (Haren,Gron.no. 6). E.L.H.Roebroeck.
 351 Uit de Kerkvoogdijrekeningen, prov.Groningen. E.L.H.Roebroeck.
 352 Literatuur. (no. 569-596).
 355 Antwoord op mijn vraag. J.G.van Cittert-Eymers.
 356 Proeve van een lijst met SYMBOLEN en FORMULES. Hagen en Van der Wyck.
 Bijlage:Tabel E en Decl. 1985. ir.Th.J.de Vries.

85.1. - Februari 1985

- 101 Oproep algemene vergadering 23 maart. Algemeen.
 103 Verslag van de vergadering op 22 sept.1984.
 105 Verslag van de winterexcursie Delft op 4 jan.1985.
 106 Jaarverslag van de secretaris. Kroniek 1984.
 108 Zonnewijzers op verticale muren. J.Kragten.
 111 Een HELIOSTAAT(-model). Dr.H.H.Mendel.
 114 An armillosphere in 1740 with E-loop, see p. 15-24.
 115 EEN ARMILLOSFEER UIT 1740 MET LUS VOOR DE TIJDSVEREFFENING.
 David van Mollem - Verkolje - De pyrometer.(v.Musschenbroek). M.J.Hagen.
 125 Een astronomisch uurwerk in huisvlijt. J.Kragten.
 128 Von Babylonischen und Italischen Stundenlinien und von der
 Sonnenuhr des Kaisers AUGUSTUS. René R.J.Rohr.
 130 Een bijzondere landmeetkundige opdracht. C.Zuijddorp.
 Overgenomen uit GEODESIA met commentaar van G.Eversdijk.
 132 De QIBLA op astrolabium en zonnewijzer. M.J.Hagen.
 136 Een zonnewijzer met EZSAN-lijnen en ASR-bogen;
 ontwerp voor de moskee van Ridderkerk. Hagen en H.Janssen.
 138 Financieel verslag over 1984 van de penningmeester.
 139 Gnomonische Confetti. J.A.F.de Rijk.
 140 De Briefkaart-zonnewijzer; De zonnewijzer-doos. J.A.F.de Rijk.
 142 De gouden armillairsfeer van de BLAEU's. E.L.H.Roebroeck.
 144 Een formule voor de DECLINATIE. Th.J.de Vries.
 147 REGISTER OP ONDERWERPEN, Bull. I-XIX. H.W.v.d.Wyck.
 150 Literatuur. (no. 597-619).
 158 ESCHER-prenten met zonnewijzers. J.A.F.de Rijk

85.2. - Juni 1985

- 201 Oproep excursie en herfstvergadering / Algemeen.
 204 Verslag van de algemene vergadering op 23 maart 1985.
 206 ASR-tijd, waarom moet het zo moeilijk? H.Janssen.
 207 Een nieuwe activiteit? Over DRAAGBARE ZONNEWIJZERS. Th.J.J.v.d.Heiligenberg.
 208 Richtlijnen voor inzenders van kopy.
 209 Zonnewijzer voor BLINDEN. J.de Graeve.
 213 REGISTER OP LITERATUUR. J.G.van Cittert-Eymers.
 231 Lijst van personen i.v.m. zonnewijzers. H.W.v.d.Wyck.
 233 Rome. Op zoek naar de zonnewijzer van AUGUSTUS.
 Een middagstrip op het St.Pietersplein. J.A.F.de Rijk.
 235 De Qibla zonder astrolabium. René R.J.Rohr.
 237 De Hemelacht-foto van Di Cicco. J.Kragten.
 239 Een BLOKKEN-zonnewijzer; de z.w.van Park Kraayenstein. M.J.Hagen.
 247 Gestolde geschiedenis; 4 zonnewijzers Molenweg 31 Haren. E.L.H.Roebroeck.
 251 De zonnewijzer aan het gemeentehuis te Best. Fer J.de Vries.
 253 Zonnewijzers in Nederland.
 260 Over de "uitvinding" van het ZONNEKOMPAS. J.A.F.de Rijk.
 262 Tweede zonnekompas gevonden. E.L.H.Roebroeck.

TABEL E.T. en DEC. om 12h 00m M.E.T. voor het jaar 1986
Th.J. de Vries, Prinsenbeek.

JAN 1986				FEB 1986				MRT 1986				APR 1986				MEI 1986				JUN 1986			
DA- TUM	E.T. A S	DEC. O /		DA- TUM	E.T. A S	DEC. O /		DA- TUM	E.T. A S	DEC. O /		DA- TUM	E.T. A S	DEC. O /		DA- TUM	E.T. A S	DEC. O /		DA- TUM	E.T. A S	DEC. O /	
01:	-03 29	-23 01		01:	-13 35	-17 07		01:	-12 25	-07 36		01:	-03 58	+04 31		01:	+02 54	+15 04		01:	+02 17	+22 03	
02:	-03 57	-22 55		02:	-13 43	-16 50		02:	-12 13	-07 14		02:	-03 40	+04 54		02:	+03 01	+15 22		02:	+02 07	+22 11	
03:	-04 25	-22 50		03:	-13 49	-16 32		03:	-12 01	-06 51		03:	-03 22	+05 17		03:	+03 08	+15 39		03:	+01 58	+22 18	
04:	-04 52	-22 44		04:	-13 56	-16 14		04:	-11 46	-06 28		04:	-03 05	+05 40		04:	+03 14	+15 57		04:	+01 48	+22 26	
05:	-05 20	-22 37		05:	-14 01	-15 56		05:	-11 35	-06 05		05:	-02 47	+06 03		05:	+03 19	+16 14		05:	+01 37	+22 32	
06:	-05 46	-22 30		06:	-14 05	-15 38		06:	-11 21	-05 41		06:	-02 30	+06 26		06:	+03 24	+16 31		06:	+01 26	+22 39	
07:	-06 12	-22 23		07:	-14 09	-15 19		07:	-11 07	-05 18		07:	-02 13	+06 48		07:	+03 28	+16 48		07:	+01 15	+22 45	
08:	-06 38	-22 15		08:	-14 12	-15 01		08:	-10 53	-04 55		08:	-01 56	+07 11		08:	+03 32	+17 04		08:	+01 04	+22 51	
09:	-07 03	-22 07		09:	-14 14	-14 41		09:	-10 38	-04 31		09:	-01 40	+07 33		09:	+03 35	+17 21		09:	+00 52	+22 56	
10:	-07 28	-21 58		10:	-14 16	-14 22		10:	-10 23	-04 08		10:	-01 24	+07 56		10:	+03 37	+17 36		10:	+00 40	+23 01	
11:	-07 52	-21 49		11:	-14 16	-14 02		11:	-10 07	-03 44		11:	-01 08	+08 18		11:	+03 39	+17 52		11:	+00 28	+23 05	
12:	-08 16	-21 39		12:	-14 16	-13 43		12:	-09 51	-03 21		12:	-00 52	+08 40		12:	+03 41	+18 07		12:	+00 16	+23 09	
13:	-08 39	-21 29		13:	-14 15	-13 23		13:	-09 35	-02 57		13:	-00 37	+09 02		13:	+03 42	+18 22		13:	+00 04	+23 13	
14:	-09 01	-21 19		14:	-14 13	-13 02		14:	-09 19	-02 33		14:	-00 21	+09 23		14:	+03 42	+18 37		14:	-00 09	+23 16	
15:	-09 23	-21 08		15:	-14 11	-12 42		15:	-09 02	-02 10		15:	-00 07	+09 45		15:	+03 42	+18 51		15:	-00 22	+23 19	
16:	-09 44	-20 57		16:	-14 08	-12 21		16:	-08 45	-01 46		16:	+00 08	+10 06		16:	+03 41	+19 05		16:	-00 35	+23 21	
17:	-10 04	-20 45		17:	-14 04	-12 00		17:	-08 28	-01 22		17:	+00 22	+10 27		17:	+03 39	+19 19		17:	-00 47	+23 23	
18:	-10 23	-20 33		18:	-13 59	-11 39		18:	-08 11	-00 58		18:	+00 36	+10 48		18:	+03 37	+19 32		18:	-01 00	+23 24	
19:	-10 42	-20 21		19:	-13 54	-11 18		19:	-07 53	-00 35		19:	+00 49	+11 09		19:	+03 35	+19 45		19:	-01 13	+23 26	
20:	-11 00	-20 08		20:	-13 48	-10 56		20:	-07 35	-00 11		20:	+01 02	+11 30		20:	+03 32	+19 58		20:	-01 26	+23 26	
21:	-11 17	-19 55		21:	-13 41	-10 35		21:	-07 18	+00 13		21:	+01 14	+11 50		21:	+03 29	+20 11		21:	-01 39	+23 27	
22:	-11 34	-19 41		22:	-13 33	-10 13		22:	-06 00	+00 36		22:	+01 27	+12 11		22:	+03 25	+20 23		22:	-01 52	+23 26	
23:	-11 49	-19 27		23:	-13 25	-09 51		23:	-06 41	+01 00		23:	+01 38	+12 31		23:	+03 20	+20 34		23:	-02 05	+23 26	
24:	-12 04	-19 13		24:	-13 17	-09 29		24:	-06 23	+01 24		24:	+01 50	+12 51		24:	+03 15	+20 46		24:	-02 10	+23 25	
25:	-12 18	-18 59		25:	-13 08	-09 07		25:	-06 05	+01 47		25:	+02 00	+13 10		25:	+03 09	+20 56		25:	-02 31	+23 24	
26:	-12 32	-18 44		26:	-12 58	-08 44		26:	-05 47	+02 11		26:	+02 11	+13 30		26:	+03 03	+21 07		26:	-02 43	+23 22	
27:	-12 44	-18 28		27:	-12 47	-08 22		27:	-05 28	+02 34		27:	+02 20	+13 49		27:	+02 57	+21 17		27:	-02 56	+23 20	
28:	-12 56	-18 13		28:	-12 37	-07 59		28:	-05 10	+02 58		28:	+02 30	+14 08		28:	+02 50	+21 27		28:	-03 00	+23 17	
29:	-13 07	-17 57						29:	-04 52	+03 21		29:	+02 38	+14 27		29:	+02 42	+21 37		29:	-03 20	+23 14	
30:	-13 17	-17 40						30:	-04 34	+03 45		30:	+02 46	+14 45		30:	+02 34	+21 46		30:	-03 32	+23 11	
31:	-13 26	-17 24						31:	-04 16	+04 08						31:	+02 26	+21 55					

TABEL E.T. en DEC. om 12h 00m M.E.T. voor het jaar 1986
Th. J. de Vries, Prinsenbeek.

JUL 1986				AUG 1986				SEP 1986				OKT 1986				NOV 1986				DEC 1986			
DA-	E.T.	DEC.		DA-	E.T.	DEC.		DA-	E.T.	DEC.		DA-	E.T.	DEC.		DA-	E.T.	DEC.		DA-	E.T.	DEC.	
TUW	A S	O /		TUW	A S	O /		TUW	A S	O /		TUW	A S	O /		TUW	A S	O /		TUW	A S	O /	
01:	-03 44	+23 07		01:	-06 10	+10 02		01:	-00 04	+00 10		01:	+10 15	-03 10		01:	+16 23	-14 25		01:	+11 03	-21 40	
02:	-03 56	+23 03		02:	-06 14	+17 47		02:	+00 15	+07 56		02:	+10 34	-03 33		02:	+16 25	-14 44		02:	+10 41	-21 57	
03:	-04 07	+22 58		03:	-06 10	+17 31		03:	+00 34	+07 34		03:	+10 53	-03 56		03:	+16 25	-15 03		03:	+10 17	-22 06	
04:	-04 18	+22 53		04:	-06 05	+17 16		04:	+00 54	+07 12		04:	+11 11	-04 19		04:	+16 25	-15 21		04:	+09 53	-22 14	
05:	-04 29	+22 48		05:	-05 59	+16 59		05:	+01 14	+06 50		05:	+11 30	-04 43		05:	+16 23	-15 40		05:	+09 29	-22 22	
06:	-04 39	+22 42		06:	-05 53	+16 43		06:	+01 34	+06 28		06:	+11 47	-05 06		06:	+16 21	-15 58		06:	+09 04	-22 29	
07:	-04 49	+22 36		07:	-05 46	+16 26		07:	+01 54	+06 05		07:	+12 05	-05 29		07:	+16 19	-16 16		07:	+08 30	-22 36	
08:	-04 59	+22 29		08:	-05 39	+16 10		08:	+02 14	+05 43		08:	+12 22	-05 52		08:	+16 15	-16 33		08:	+08 12	-22 43	
09:	-05 08	+22 22		09:	-05 31	+15 52		09:	+02 35	+05 26		09:	+12 39	-06 14		09:	+16 10	-16 51		09:	+07 46	-22 49	
10:	-05 17	+22 15		10:	-05 22	+15 35		10:	+02 56	+04 58		10:	+12 55	-06 37		10:	+16 05	-17 08		10:	+07 19	-22 55	
11:	-05 25	+22 07		11:	-05 13	+15 17		11:	+03 17	+04 35		11:	+13 11	-06 60		11:	+15 59	-17 24		11:	+06 51	-22 60	
12:	-05 33	+21 59		12:	-05 03	+14 59		12:	+03 38	+04 12		12:	+13 26	-07 23		12:	+15 52	-17 41		12:	+06 24	-23 05	
13:	-05 40	+21 50		13:	-04 53	+14 41		13:	+03 59	+03 49		13:	+13 41	-07 45		13:	+15 44	-17 57		13:	+05 56	-23 09	
14:	-05 47	+21 41		14:	-04 42	+14 23		14:	+04 20	+03 26		14:	+13 55	-08 07		14:	+15 35	-18 13		14:	+05 27	-23 13	
15:	-05 54	+21 32		15:	-04 31	+14 04		15:	+04 42	+03 03		15:	+14 09	-08 38		15:	+15 26	-18 28		15:	+04 59	-23 16	
16:	-05 60	+21 23		16:	-04 19	+13 46		16:	+05 03	+02 40		16:	+14 22	-08 52		16:	+15 16	-18 43		16:	+04 30	-23 19	
17:	-06 05	+21 13		17:	-04 06	+13 26		17:	+05 25	+02 17		17:	+14 35	-09 14		17:	+15 04	-18 58		17:	+04 01	-23 21	
18:	-06 10	+21 02		18:	-03 53	+13 07		18:	+05 46	+01 54		18:	+14 47	-09 36		18:	+14 52	-19 13		18:	+03 31	-23 23	
19:	-06 14	+20 52		19:	-03 39	+12 48		19:	+06 08	+01 30		19:	+14 58	-09 57		19:	+14 40	-19 27		19:	+03 02	-23 25	
20:	-06 18	+20 41		20:	-03 25	+12 28		20:	+06 29	+01 07		20:	+15 09	-10 19		20:	+14 26	-19 41		20:	+02 32	-23 26	
21:	-06 21	+20 29		21:	-03 11	+12 08		21:	+06 50	+00 44		21:	+15 19	-10 41		21:	+14 11	-19 54		21:	+02 02	-23 26	
22:	-06 24	+20 17		22:	-02 56	+11 48		22:	+07 12	+00 20		22:	+15 29	-11 02		22:	+13 56	-20 07		22:	+01 33	-23 27	
23:	-06 26	+20 05		23:	-02 40	+11 28		23:	+07 33	-00 03		23:	+15 37	-11 23		23:	+13 40	-20 20		23:	+01 03	-23 26	
24:	-06 27	+19 53		24:	-02 24	+11 08		24:	+07 54	-00 26		24:	+15 45	-11 44		24:	+13 23	-20 32		24:	+00 33	-23 25	
25:	-06 28	+19 40		25:	-02 08	+10 47		25:	+08 15	-00 50		25:	+15 53	-12 05		25:	+13 05	-20 44		25:	+00 03	-23 24	
26:	-06 28	+19 27		26:	-01 51	+10 26		26:	+08 35	-01 13		26:	+15 60	-12 25		26:	+12 47	-20 56		26:	-00 27	-23 22	
27:	-06 28	+19 14		27:	-01 34	+10 05		27:	+08 56	-01 36		27:	+16 05	-12 46		27:	+12 28	-21 07		27:	-00 57	-23 20	
28:	-06 27	+19 00		28:	-01 17	+09 44		28:	+09 16	-01 60		28:	+16 11	-13 06		28:	+12 08	-21 18		28:	-01 26	-23 17	
29:	-06 26	+18 46		29:	-00 59	+09 23		29:	+09 36	-02 23		29:	+16 15	-13 26		29:	+11 47	-21 28		29:	-01 55	-23 14	
30:	-06 24	+18 32		30:	-00 41	+09 01		30:	+09 56	-02 46		30:	+16 19	-13 46		30:	+11 25	-21 38		30:	-02 25	-23 16	
31:	-06 21	+18 17		31:	-00 23	+08 40		31:				31:	+16 21	-14 05		31:				31:	-02 54	-23 06	



DE ZONNEWIJZERKRING

marstempo (♩=104)

G Bmin F#7 G G D7dim

De zon meet de tijd van ons le-ven Als ze gaat langs haar hemelse

D7 Amin D7 A7 D D D7

baan. Ze wijst door een schaduw te ge-ven De datum en 't uur voor ons

G G Bmin F#7 G

aan. We zoeken naar oud' in-stru-men-ten die dit

G7 G+ C Emin Gdim

eeuwen lang hebben gedaan; Maar we teek'nen, bereek'nen en

G E7 A7 Amin A7 D7 G

ma-ken ook nieuwe die nimmer nog heb-ben bestaan.

