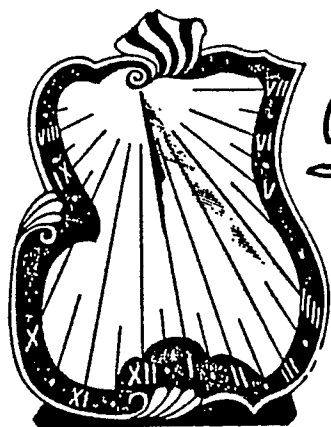




De Zonnewijzerkring

voor belangstellenden in de gnomonica

BULLETIN 85,1

FEBRUARI 1985

I N H O U D

- 1.01 Oproep algemene vergadering 23 maart / Contributie / Ledenlijst / Herdruk bulletins / Algemeen.
 - 1.03 Verslag van de vergadering op 22 september 1984.
 - 1.05 Verslag van de winterexcursie op 4 januari 1985.
 - 1.06 Jaarverslag van de secretaris, Kroniek 1984.
 - 1.08 ZONNEWIJZERS OP VERTICALE MUREN. J.Kragten.
 - 1.11 EEN HELIOSTAAT(-MODEL). H.H.Mendel.
 - 1.14 An armillosphere in 1740 with E-loop, see p.15-24.
 - 1.15 EEN ARMILLOSFEER UIT 1740 MET LUS VOOR DE TIJDS-VEREFFENING. David van Mollem/Verkolje. M.J.Hagen.
 - 1.25 EEN ASTRONOMISCH UURWERK IN HUISVLIJT. J.Kragten.
 - 1.28 VON BABYLONISCHEN UND ITALISCHEN STUNDENLINIEN UND VON DER SONNENUHR DES KAISERS AUGUSTUS. René R.J.Rohr.
 - 1.30 EEN BIJZONDERE LANDMEETKUNDIGE OPDRACHT, C.Zuijdendorp, (overgenomen uit Geodesia); commentaar G.Eversdijk.
 - 1.32 DE QIBLA op astrolabium en zonnewijzer. M.J.Hagen.
 - 1.36 Een zonnewijzer met EZSAN-lijnen en ASR-bogen; ontwerp voor de moskee van Ridderkerk. Hagen & H.Janssen.
 - 1.38 Financieel verslag over 1984 van de penningmeester.
 - 1.39 Gnomonische $co_{nf}^{et}_t$. J.A.F.de Rijk.
 - 1.40 De BRIEFKAARTzonnewijzer / De zonnewijzerDOOS. de Rijk.
 - 1.42 DE GOUDEN ARMILLAIRESFEER VAN DE BLAEU'S. E.Roebroek.
 - 1.44 Een formule voor de DECLINATIE. Th.J. de Vries.
 - 1.47 REGISTER op onderwerpen, bulletin I-XIX. H. v.d. Wyck.
 - 1.50 Literatuur.
 - 1.58 ESCHERprenten met zonnewijzers. J.A.F.de Rijk.
- Bijlagen: Ledenlijst januari 1985.

Bestelbiljet voor nalevering van oude bulletins.

Secretaris: M.J.Hagen, Molenberg 45, (Beekbergen)
7364 BV LIEREN - Tel. 05766-1278
Penningm.: F.J.de Vries, EINDHOVEN, postgiro 518837



O P R O E P TER ALGEMENE VERGADERING

welke gehouden zal worden op Zaterdag 23 maart 1985, 13.30 uur te UTRECHT in het Sterrenkundig Instituut, Servaas Bolwerk 13, (pal tegenover de Sterrenwacht Sonnenborg).

AGENDA: Jaarverslag van de secretaris, te vinden in dit bulletin; jaarverslag van de penningmeester (õf bij dit bulletin, õf ter vergadering)./ P.S. het staat op blz. 38.

Verslag van de kascommissie (Koekkoek en Kragten); benoeming van de nieuwe kascommissie (Koekkoek en).

Verkiezing van een bestuurslid; Van Rhijn treedt af en stelt zich niet herkiesbaar.

Bespreking van de zomerexcursie, voorlopig vastgesteld op Zaterdag 22 juni in de omgeving van Den Haag, waarbij de organisatie ligt in handen van Van der Wyck.

Verder alles wat ter tafel komt.

De penningmeester F.J.de Vries te Eindhoven, giro 51 88 37 verzoekt alle leden vriendelijk meteen de CONTRIBUTIE te betalen, welke voor 1985 f 35,- bedraagt.

TO FOREIGN MEMBERS: We urgently request not to send bankdraft because we then have to pay transfer provision and commission. If possible please use postal giro.

For those who want to pay in sterling we have another solution: They can send a crossed cheque from any British bank with the sterling equivalence of the subscription (f 35,-) payable to Mr. J. Domburg, De Hoeven 11, 7361 AK Beekbergen, Netherlands.

LEDENLIJST

De heren Nederhand en Visch hebben bedankt als lid.

Adreswijziging A. de Beus: privé-adres Saharadreef 7,
3564 CV Utrecht, tel. 030-616074.

Dr.E.J.A.Meurs:van Heidelberg naar Cambridge, CB3 0HA
Institute of Astronomy, Madingley Road, Tel.44-223-62204

Hartelijk welkom de nieuwe leden:

ir.P.J.van Berckel, 05906-1814, Eikenweg 18, 9756 BS Glimmen,

J. Borsje, 01844-1413, Graveland 10, 2973 AE Molenaarsgraaf,

J.G.Maas, 04936-3378, Leliestraat 5, 5721 EW Asten,

P.J.Sluis, 074-429897, Dinkelstraat 21, 7555 KM Hengelo Ov.

Aan de adreslijst voor de verzending van bulletins wordt toegevoegd: Redactie UniVersum, Peter Veenstra, Herenstraat 17, 3512 KA Utrecht. Dit ingevolge de wens van de werkgroepen van N.V.W.S. om publicatie's uit te wisselen. UniVersum is een kwartaal-uitgave van de Jongerenwerkgroep van N.V.W.S.

HERDRUK VAN OUDE BULLETINS

Zie inliggend bestelbiljet !

ALGEMEEN:

De TOPOGRAFISCHE DIENST is verhuisd van Delft naar Emmen; Bendienplein 5, tel. 05910-96911. Postbus 115, 7800 AC Emmen. Een catalogus van kaarten is te bestellen per briefkaart en kost f. 3,50 .

TECHNIEK IN VRIJE TIJD, 21 tot 24 maart, Jaarbeurs Utrecht.

De TAGUNG van de ARBEITSKREIS SONNENUHREN, onze Duitse zustervereniging, wordt als gewoonlijk gehouden na Hemelvaartsdag, op Vrijdag 17 mei t.e.m. Zondag 19 mei 1985. Dit keer in Oberperfusz, omgeving Innsbrück, waar veel z.w. door Peter Anich gemaakt zijn. Inl. bij de secretaris H. Behrendt, Oberer Kirchweg 14, D 7847 Badenweiler.

Op 28 maart 1985 wordt in 's-Hertogenbosch door N.C.M. de NATIONALE MONUMENTENSTUDIEDAG georganiseerd, waarbij de nadruk valt op BEHOUD RESTAURATIEAMBACHT. Het Restauratieambachtcentrum in de St. Jozefkerk wordt dan officieel geopend. Kosten f 55,- p.p. Inlichtingen bij N.C.M., St. Antoniesbreestraat 69, 1011 HB Amsterdam.

HET RESTAURATIEAMBACHTENCENTRUM houdt een tentoonstelling van 28 maart tot begin september 1985. Van circa 12 verschillende ambachten wordt hier een en ander gedemonstreerd.

Ook worden in de week van 18 tot 24 april 1985 dergelijke tentoonstellingen gehouden in de andere provincies. Met lette op de regionale aankondigingen. Het komt in Groningen, Leeuwarden, Assen, Zwolle, Arnhem, Utrecht, Haarlem, Leiden, Middelburg, Den Bosch en Roermond. Misschien ook in Hoorn, Amsterdam, Gouda en Limbricht.

In BIETIGHEIM (ten noorden van Stuttgart) wordt in de maanden juli en augustus 1985 een tentoonstelling van zonnewijzers gehouden, georganiseerd door Sasch Stephens, Rathausstr. 27, 7121 Erligheim, BRD. die midden 1984 onze leden al een prospectus stuurde maar van niemand hier enige reactie kreeg. Wie er voor voelt kan hem een inschrijfbiljet vragen. Het wordt gehouden in het Hornmoldhaus waar ook een park bij is voor buiten staande objecten. Het stedelijk Bureau voor Culturele Zaken dekt de kosten voor transport, verzekering, toezicht en de catalogus.

CORRECTIE EN AANVULLING bij Bull. 84.3

Op blz. 84.3.14, even onder het midden, staat dat het 6e pipje van het tijdsein in de 60e seconde van de 39e minuut valt. Zeer terecht wijst Ten Kate er op dat hier moet staan de 60e minuut. Het droevige is dat ik dit gegeven zonder er bij na te denken had overgenomen uit de officiële mededelingen in het periodiek verschijnend tijdseinbericht van de Dienst voor het IJkwezen te Delft, waar de atoomklokken beheerd worden.....

Opmerkingen over het Formularium in 84.3. 57-60, worden t.z.t. nog behandeld door Van der Wyck. Vast dank voor de attentie.

Bij een zonnewijzer voor blinden, 84.3.03, deze aanvulling: Die zonnewijzer met acustisch signaal, via fotocellen, werd naar ik me later herinnerde vermeld door Anton Lübke, Das grosse Uhrenbuch, blz. 71 met Farbtabel II naast blz. 80. Hij staat in Sissach, Zwitserland, en is gemaakt door Paul von Arx en Fey, Er zit ook nog een telwerk op om de duur van de zonbeschijning in een dag aan te geven.

DE NIEUWE LEDENLIJST - in gele bijlage - geven we in verkleinde vorm uit ter besparing van papier. Hierin zijn niet opgenomen de verzendadressen naar instellingen.

VERSLAG van de VERGADERING op 22 september 1984
 gehouden in Huis Sparrendaal, het Gemeentehuis
 van de gemeente Driebergen-Rijsenburg.

Dat het gemeentebestuur de grote en comfortabele raadzaal van dit prachtige gebouw ter beschikking stelde was te danken aan het feit dat enkele kringleden geholpen hebben met het afstellen van de 4 opnieuw geverfde zonnewijzers die op het torentje prijken, en de tijd weer goed aanwijzen hetgeen helaas door het gezelschap niet gecontroleerd kon worden omdat bij deze vergadering de zon de grote Afwezige was. We moesten ons dus tevreden stellen met het bekijken van dia's die wel een schaduw van de stijlen lieten zien. De vijfde zonnewijzer, die op het bouwhuis zit, loopt nog een uur achter, maar dit wordt a.s. winter herzien.

De voorzitter Th. van Rhijn, gezeten in de stoel van de burgemeester, kon 35 leden verwelkomen, met als gasten mevrouw en mejuffrouw Mendel en mevrouw Van Oven. - Afwezig met kennisgeving waren Blokhuis, Van Oort, Thijs de Vries en De Zwart. Voor de eerste keer was aanwezig Marc van Baars, die ons vertelde wat hem tot het lidmaatschap bewogen had.

Intussen waren we door de goede zorgen van de bode, de heer Van der Laan, al voorzien van koffie of thee, hetgeen herhaald werd in de pauze.

Het was deze dag juist het herfstequinoct. De voorzitter deelt op gezag van het radioprogramma "Wie Weet Waar Willem Wever Woont?" mee dat de eieren vanmiddag recht op blijven staan vanwege dat equinoct. Alom ongeloof en hilariteit. Overigens vertoonde Columbus dit kunstje 5 eeuwen geleden al.

De voorzitter brengt ter sprake dat Kragten destijds heeft voorgesteld om de lange periode tussen herfst- en lente-vergadering te overbruggen door een winterbijeenkomst in begin januari. Wie voelt daarvoor? Kragten suggereert een vergadering waar ervaringen uitgewisseld kunnen worden; Mevr. Hanekuyk een workshop; Sasbrink het bespreken van technieken, verven en vergulden, etsen, enz. Het bestuur had intussen bedacht om

- () op (zaterdag 5) januari een excursie te houden "binnenshuis", te weten vm. in het Laboratorium voor Lichttechniek van de T.H. in Delft (het nieuwe computerbestuurde bezonningstoestel, waarover De Rijk inlichtingen gaf, met daarnaast voorlichting over belichting, de daglichtkamer, het experimenteren met kleuren op vlakken, het zien van schaduwen daarop, enz.) - en dan nm. bezoek aan de tentoonstelling zonnewijzers in T.T.C. van de T.H. - Daar staan en hangen oude bekenden, maar de fotodienst van de T.H. heeft dit aangevuld met schitterende opnamen van zonnewijzers in de omgeving (tussen Leiden en Maassluis) - Deze foto's zijn in onopgeplakte vorm ook in ons archief aanwezig en worden in de pauze getoond.

- () Coelman zal deze excursie voorbereiden. Tijdig worden convocaten toegezonden. () - Intussen gewijzigd in vrijdag 4 jan. ()

Hierop aansluitend deelt Hagen mee dat er ook een uitnodiging is gekomen van het Dr. Neher-Laboratorium van de P.T.T. in Leidschendam om daar eens te komen kijken naar de regeling van de emissie van tijdseinen. Atoomklokken en andere (secundaire) frequentiestandaarden zijn daar te zien. Wie wil eens mee? Ongeveer 30 mensen steken de hand al op - genoeg om hier nader op in te gaan t.z.t.

De algemene wordt vastgesteld op zaterdag 23 maart 1985.

/ vergadering

De zomerexcursie komt op zaterdag 22 juni, in de omgeving van Den Haag. Van der Wyck zal voorbereidingen treffen.

De secretaris deelt mee dat het bulletin 84.3 vanmiddag uitgedeeld kan worden, dat het nu gedrukt is in Eindhoven en dat de expeditie verzorgd wordt door Fer de Vries. Het vorige nummer, 84.2, werd verzorgd door Van der Wyck via een drukker in Den Haag, maar in Eindhoven bleek de prijs beduidend lager te liggen.

Over kosten gesproken: Bij het opvragen van bv. x/y/coördinaten bij het kadaster moeten er leges betaald worden: dat is niet veel. Maar pas op bij het vragen van metingen; dat deed Hagen in Den Bosch, voor de middaglijn, en dat zou f 1200 tot 1500,- hebben moeten kosten (de landmeetkundige dienst heeft het in dit geval gedaan zonder de kosten in rekening te brengen).

Hagen vertelt over het werk van de leden die naar enige normalisatie in symbolen en formules streven; Van der Wyck heeft bizonder veel zorg besteed aan het uitwerken van alle voorstellen en publiceerde dit nu in 84.3. Ieder wordt gevraagd dat kritisch te bekijken en desgewenst opmerkingen door te geven.

Voordrachten:

Mendel heeft een studie gemaakt over de heliostaat en hij heeft een groot toestel gebouwd dat nu gedemonstreerd wordt. Mevrouw Mendel leest zijn voordracht. Dit komt in de vorm van een artikel in een bulletin, reden waarom er hier geen uitvoerig verslag wordt gegeven. Ook bij deze demonstratie mochten we niet van een zonnetje profiteren, maar ieder had bewondering voor Mendel's toestel.

De omgekeerde zonnepijlers in een holle bol worden door Hagen vertoond. (Ze waren ook al te zien op de excursie). Taudin Chabot deed dat op een vlakke plaat, op de vensterruit, zodat hij uitstekende delen van de stijl kon vermijden. Dit is nu ook te zien. Het verhaal van beiden staat al in 84.3.

De luiken gaan dicht en Hagen geeft aan de hand van dia's een verslag van een studie over de armillosfeer met E-lus uit 1740, die te zien was op een schilderij van N. Verkolje met de familiegroep van David van Mollem. Ook dit komt in een der volgende bulletins. Er wordt nog even ingegaan op de pyrometer van Petrus van Musschenbroek/John Ellicott, en een moderner toestel, de pyranometer.

Hierop aansluitend worden nog andere dia's vertoond.

Bij de rondvraag attendeert mevrouw Suylen nog op de slangenmuur die hier in het park te zien is. We vinden dat zo'n muur met broeikas effect het beste zwart geverfd zou moeten zijn.

Coelman miste de zonnepijler Groningen 6, aan Grote Spilsluizen N.Z.7 ; hij bleek er afgehaald te zijn voor enige restauratie. Gevraagd zal worden aan Roebroek om het in de gaten te houden.

Hoogslag vraagt of de zonnepijler in Zwijndrecht bekend is, aan het huis van Frey. Hij staat juist in het bulletin 83.3.46 beschreven. Hagen deelt mee dat Frey ook lid is geworden en laat een foto van die zonnepijler zien.

Mooi op tijd kon de voorzitter deze geanimeerde vergadering besluiten.

N.B. Vanwege de kosten sturen we in de regel niet voor elke vergadering een apart convocaat. Zo veel mogelijk convoceren we op de eerste bladzijde van een bulletin - bij de agenda. Men noteer dat dan zelf in eigen agenda.

VERSLAG VAN DE WINTEREXCURSIE OP VRIJDAG 4 JANUARI 1985.

Het had al 15^o gevroren, maar toch kwamen van heinde en ver de liefhebbers naar Delft; inbegrepen de introducé(e)'s 35 mensen bij elkaar, die om half elf in het gebouw van T.T.C. door de heer Makkink en onze gids Coelman met gloeiende koffie verwelkomd werden. Het was een genoegelijk begin van het nieuwe jaar, tussen zonnewijzers en hologrammen, met oude bekenden en nieuwe kennissen.

Coelman zorgde er voor dat ieder per auto naar het verste eind van de Wippolder kon rijden, waar we op de afd. Bouwkunde verwelkomd werden door ir. A. J. Hansen, het hoofd van de Afdeling Lichttechniek. Na een uitstekende lunch in de V.I.P.-room doken we eerst de kelder in waar het nieuwe grote bezonningstoestel gedemonstreerd werd. Taudin Chabot kon daar prachtig een pas gemaakte zonnewijzer ijkten; die bestemd was voor het zuidelijk halfrond, Nieuw Zeeland. Het werkte perfect. Intussen had de heer Hansen al veel verteld en met hetzelfde enthousiasme ging hij ons voor langs de andere afdelingen van dit laboratorium, waar ik in de daglichtkamer, een spiegelzaal, een zonnewijzerkring zag. - groter dan ik ooit gedroomd had. Belichting onder verschillende hoeken, belichting met velerlei soorten lampen, kleureffecten bij verschillend licht - het was een bonte verscheidenheid waarvan we veel genoten hebben en waarvan we veel hebben opgestoken.

De voorzitter dankte de heer Hansen voor deze bijzondere ontvangst en bood namens de kring het boek aan over de Zonnewijzers in Nederland. Tevens kreeg de heer Hansen een kwadrant van Gunter present, bedoeld als een spelletje naast zijn veelomvattend serieuze werk.

Ik hoop dat ieder zonder slippartijen thuis gekomen is. We zijn ons Delftse lid Coelman zeer dankbaar voor zijn vele zorgen waardoor ook deze excursie weer zeer geslaagd is.

-o-o-o-o-o-

DE ZONNEWIJZER-TENTOONSTELLING bij T.T.C.Delft is na 6 jan. opgebroken. Voorlopig staat nu alles in depot. Er zijn nog geen plannen voor een herhaling elders. De heer Makkink heeft bij andere tentoonstellingen wel eens meer bezoekers gehad, maar in onze ogen was het enorm veel. Onze hartelijke dank aan de heren Makkink, Koper en Van der Heyde voor hun inzet en belangstelling.

-o-o-o-o-o-

DIT BULLETIN 85.1 bevat nog niet alles van de tot nu toe binnengekomen copie. Er blijft dus nog iets in reserve, maar nieuwe inzendingen zijn welkom. - In verband met de artikelen in dit bulletin over de Qibla, de richting naar Mekka, lijkt het aardig iets te vertellen over de bijzondere eigenschappen van een analemmatische zonnewijzer in Mekka zelf; dat komt dan een volgende keer.

-o-o-o-o-o-

Ceterum censeo: Er moet eens een andere EINDREDACTEUR VOOR HET BULLETIN komen.

Wie ?

Wat ?

Wanneer?

-o-o-o-o-o-

Al tentoonstellende gingen we het jaar in (Centraal Beheer Apeldoorn) en het jaar uit (T.T.C.Delft). Een klein tussen-doortje was de gedeeltelijke expositie in het Zeiss-Planetarium te Amsterdam. Nu is wat dit betreft de koek op, want in januari '85 is alles weer in de dozen gestopt.

Het ledental is nog steeds iets groeiende: Op 31 dec.'84 waren er 144 leden, precies een gros, en de symboliek van 12 x 12 is iets wat ons wel aanspreekt. Van die 144 zitten er 25 buiten Nederland. Het bulletin wordt bovendien naar 10 adressen van algemene instellingen verstuurd.

Zoals gewoonlijk was er een lente-vergadering in Utrecht, en een herfst-vergadering die deze keer in het Gemeentehuis van Driebergen werd gehouden.

De zomere excursie werd in Friesland gehouden.

Bestuur: Op de algemene vergadering van maart trad Thijs J. de Vries af als bestuurslid; in zijn plaats werd gekozen Thibot Taudin Chabot.

Het bulletin verscheen drie maal. De expeditie werd één keer verzorgd door Van der Wyck, maar vanwege de lagere drukkosten in Eindhoven ligt de expeditie nu in handen van Fer de Vries.

Op 4 februari bezochten we de tentoonstelling in Brussel, "De Tijdmeting", waar we rondgeleid werden door een der organisatoren, ons lid Jan de Graeve te Brussel.

Voor andere verenigingen (o.a. afdelingen van N.V.W.S.) werden lezingen gehouden in Arnhem, Delft (2x), Eindhoven, Texel, Utrecht en Zeist - over zonnewijzers en over astrolabia - door De Rijk, Fer de Vries en Hagen.

In Mei werd het congres van de Arbeitskreis Sonnenuhren gehouden, waar Hagen één dag geweest is.

In October was het Symposium over Scientific Instruments, dit jaar in Nederland, waar enkele leden aanwezig waren.

De Stichting Creatieve Sterrenkunde hield een manifestatie in Enkhuizen, waar o.a. Ribbens is geweest; bij de feestelijke opening kon ons bestuur niet aanwezig zijn wegens verplichtingen in Hoeven op de Simon Stevin Volkssterrenwacht.

Catalogi 1983, De Zon als klok, zijn nog voorradig. Af en toe worden er nog exemplaren afgenomen, ook buiten de tentoonstellingen om.

De hoeveelheid correspondentie is groeiende. Soms betreft het een simpele vraag om inlichtingen over de kring, waarbij met het toezenden van een inlichtingen-vouwblad volstaan kan worden; dan weer gaat het om inlichtingen voor een nieuw te maken zonnewijzer of om advies over oude zonnewijzers. Zo werd bv. een zonnewijzer berekend voor Souillac en kreeg iemand die naar Potchefstroom gaat verhuizen advies over het opstellen van een oude zonnewijzer die hij hier had. Er was ook contact met enkele beeldende kunstenaars over hun ontwerpen.

Het is triest dat uitgaande brieven niet altijd beantwoord worden, ja, dat zelfs geen bericht van ontvangst wordt gekregen. Dit geldt voor de brieven die uitgingen naar B.& W. van Zwolle, Hoogezand, Groningen, Franekeradeel. Maar maanden later citeerde wel een journalist in de Zwolse Courant uit eerstgenoemde brief! Een troost is dan dat tante Pos dat stuk toch wel bezorgd zal hebben. te weten

De Scholengemeenschap Johan de Witt stelde een zonnewijzerprijs in, zie onder Lit.no.614. Goed zo!

Wij betuigden onze adhaesie en deden de a.s. prijswinnaar vast twee nummers van Pythagoras toekomen (artikelen De Rijk).

Het bestand van de zonnewijzers in Nederland overziende herinneren we eerst aan het verschijnen van een boekje dat uitsluitend over één zonnewijzer gaat, maar dan wel over de konstigste: Roebroeck, De zonnewijzer op de Prinsenhofpoort te Groningen. Zie aankondiging Lit. 597.

Op het erepodium 1984 komt de gemeente GORINCHEM, waar de zonnewijzer aan de toren van de St.Janskerk weer werd geplaatst op 8 maart 1984, nadat hij jarenlang in het museum had gestaan. Welke gemeente doet dat in 1985?

Gerestaureerd werden ook de zonnewijzers van Huis Sparrendaal te Driebergen, de armillosfeer "type Haarlem" op de Pandplaats van het stadhuis aldaar, de stenen 26-vlakkige zonnewijzer van Horn (door Blokhuis, Bult en Gerard). Men is bezig met het herstel van de veelvlakkige stenen z.w. van Slangenborg te Doetinchem en met de stenen zonnewijzer van Charles Karsten die van Rotterdam naar Breda is verplaatst (bij Van Melle).

Bij de voorzitter thuis staat gestationeerd de mooi gebeeldhouwde stenen sokkel, die de heer Walter beschikbaar stelde. We hopen hiervoor nog eens een goede plaats te vinden.

Nog steeds ontdekken we zonnewijzers die nog niet waren vermeld in ons boek; sommige zelfs zeer oud, Goedereede en de drievlakkige aan de kerk van Maassluis, andere jonger of uit de laatste decennia, Pieterburen (vert.), Hoogeveen (hor.), Staphorst (2 vert.), Amersfoort 5 (standbeeld met vert.z.w.), Baarn 3 (vert.), Amsterdam 24 (vert.), Aerdenhout 5b en 6, (beide vert.), Hilversum 4 (vert.), 's-Gravenhage 10 (half open armsfeer Karsten), en 11 (vert.Vredespaleis), Zoetermeer (arm.sfeer), Langeweg (vert.), Maastricht 3 (vert.). Eveneens de reeds genoemde stenen z.w. van Karsten in R'dam - Breda. Tevens werden in het Scheepvaartmuseum de oude z.w. A'dam 18-21 beschreven. Ik vergat nog Eindhoven 7 en 8.

In het stadhuis van 's-Hertogenbosch werd een oude middagstrip gevonden.

Tips over bestaande maar ons nog onbekende z.w. blijven welkom!

In 1984 verschenen nieuwe zonnewijzers in Haren 6 (vert.), Haren 7 (zonnewegwijzer), Leeuwarden 7 (vert.), Zwolle 6 (hor.), Utrecht 15-(oude kubus), Zeist (niet genummerd; arm.sfeer van Sasbrink), Aalsmeer (bol), A'dam 23 (analemmat. z.w. bij het Zeiss-Planetarium), Haarlem 16 (vert.), Hendrik Ido Ambacht en Zwijndrecht (beide vert.).

Nieuwe ontwerpen: Een vert. z.w. voor het gemeentehuis te Best is bijna klaar. Men is bezig met plannen voor de Akerk te Groningen, voor Haren, Almen, Velp, Overberg, Zeist, Cuyk, Schayk en St.Michielsgestel.

Het welzijn van onze kring wordt gedragen door het verkwikkende enthousiasme van vele leden. Het verrast ons steeds dat we over die eeuwenoude zonnewijzerkunde nooit uitgepraat raken en dat er vaak onverwachte gezichtspunten opduiken.

Moge onze vereniging zich koesteren in niet aflatend licht.

M.J.Hagen.

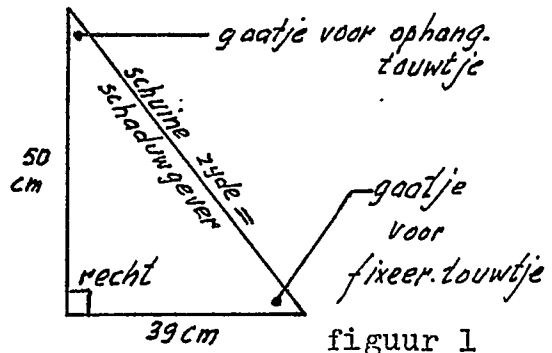
- : De gebruikelijke rubriek "Zonnewijzers in Nederland"
- : staat wegens plaatsgebrek niet in dit bulletin.
- : Wel wordt nu vast vermeld dat de zonnewijzer die door
- : Fer de Vries werd ontworpen voor de muur van het
- : gemeentehuis te Best onthuld zal worden op 26 maart '85
- : door de schenker, oud-burgemeester De Leeuw.

ONTWERP EN AFREGELLEN VAN ZONNEWIJZERS OP VERTIKALE MUREN.

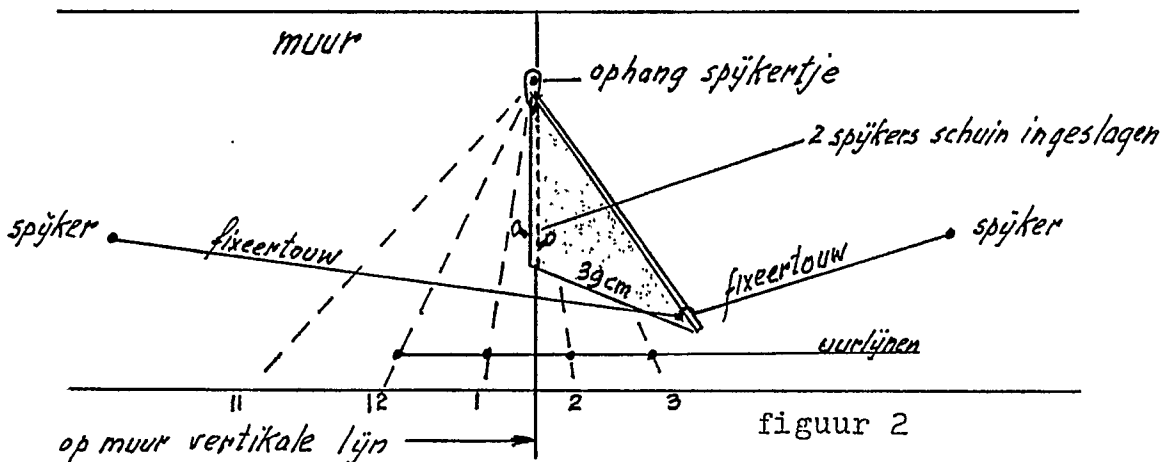
Een benaderingsmethode gebaseerd op waarneming van schaduw.

1. U kiest aan Uw huis een muur waar de meeste zon op komt. Op de plaats waar U de zonnwijzer wilt monteren trekt U een verticale lijn van 60 cm (b.v. langs een touwtje met een gewicht)

2. Als hulpmiddel voor Uw ontwerp maakt U een rechthoekige driehoek van b.v. triplex of stevig karton met rechthoekszijden van 50 cm en 39 cm (zie figuur 1). Bij de uiteinden van de schuine zijde maakt U een gaatje waar een touwtje door kan.



3. U bevestigt nu deze driehoek met de zijde van 50 cm op de reeds aangebrachte verticale lijn van de muur. De driehoek moet om die lijn enigszins draaibaar zijn, hetgeen te bereiken is met plakband of door met een touwtje de driehoek op te hangen en de onderzijde van de driehoek tussen 2 schuin-uitstaande spijkertjes te vangen. (zie figuur 2)



4. Op een zonnige dag op een willekeurige datum draait U om 13uur40 de driehoek zodanig dat hij zo weinig mogelijk schaduw op de muur geeft. Het zonlicht moet aan weerszijde juist langs de driehoek strijken. In deze situatie moet U de driehoek fixeren b.v. met een touwtje naar weerskanten (zie figuur 2).

5. De uurlijnen van de zonnwijzer kunt U vinden door op elk heel uur op Uw klok de schaduw van de schuine driehoekszijde op de muur te markeren en daar hetzelfde uursijfer bij te zetten. Alle uurlijnen lopen door het topje van de driehoek en geven, als U het karwei in de zomertijd uitvoert, de Midden Europese Zomertijd aan (de klokke tijd). In de winter is Uw zonnwijzer dan een uur vóór, maar de plaats van de uurlijnen blijft ongewijzigd.

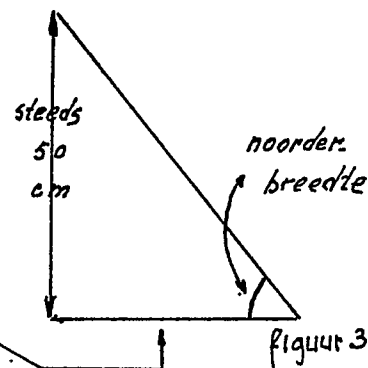
Met deze werkwijze heeft U nu alle gegevens verkregen om een definitieve zonnwijzer in een steviger uitvoering te maken. Als U een stang als schaduwgever wilt gebruiken komt die op de plaats van de schuine zijde van de driehoek.

Nauwkeurigheid Uw zonnwijzer kan, afhankelijk van de seizoenen, afwijkingen t.o.v. Uw klok opleveren tot ca. 10 minuten in de zomer, (en in de winter meer.) Dit verschil kan zeker nog gehalveerd worden, maar dat vraagt ook wat rekenwerk. Voor degenen die de tijds aanduiding verder willen verfijnen volgt blz 2.

VERFIJNINGSMETHODE1. De afmetingen van de driehoek

De aanwijzing van een zonnewijzer is afhankelijk van de plaats waar we wonen. De voorgaande verhandeling geldt strikt genomen voor het centrum van Nederland. De hulp driehoek die we gebruiken heeft een basishoek van 52 graden (dit is de noorderbreedte van Utrecht). Voor woonplaatsen die naar noord of zuid afwijken moet de onderste driehoekszijde iets van maat veranderen en wel als volgt:

Zuid Limburg	i.p.v. 39cm:	40.5cm
Zeeland, Brabant, N-Limburg	:	39.8cm
Z-Holland, Utrecht, Gelderland:	:	39.1cm
N-Holland, Overijssel	:	38.4cm
Groningen, Friesland, Drente	:	37.7cm



N.B.1 Als U dat wilt kunt U de driehoek ook in zijn geheel groter maken; dan moet U de maten van alle zijden met eenzelfde factor b.v. 1.5 of 2 vermenigvuldigen.

N.B.2 U krijgt een betere schaduw als

U de schuine driehoekszijde mesvormig afschuint.

2. Het tijdstip van fixeren van de driehoek (zon in zuid)

Hiervoor zijn twee correcties nodig:

A. De woonplaats

Het oostelijker of westelijker wonen beïnvloedt het moment van fixeren van de driehoek. Het opgegeven tijdstip van 13uur40 geldt voor N-Holland, Utrecht en Midden Brabant. Voor andere streken geldt een correctie van plus 4 minuten in het westen tot min 6 minuten in het oosten. Zie de overzichtstabel op bladzijde 3. (het verschil is 4 minuten per graad O.L.; event.atlas)

B. De "tijdvereffening"

De zonsbeweging is onregelmatig, dit in tegenstelling tot die van onze klokken. Afhankelijk van het seizoen loopt de klok voor of achter t.o.v. de zon. Voor het fixeren van onze driehoek moeten we bij de klokkentijd ook nog de minuten optellen uit de volgende tabel:

jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec
+9	+14	+9	0	-4	0	+6	+4,5	-5	-14	-15	-5
+3,5	+13,5	+12,5	+4	-3	-2	+3,5	+6	0	-10	-16	-11
wintertijd			zomertijd						wintertijd		

Deze tabel geeft het verschil in minuten aan tussen onze klok en de zonnewijzer. De bovenste cijfers geven dit verschil in het midden van de maand aan, de onderste reeks geldt voor het begin van de maand. Het plus-teken wil zeggen dat we op de klok een fixeertijd moeten nemen die later ligt, bij een minteken moeten we vroeger zijn.

De definitieve fixeertijd wordt nu gevonden door 13uur40 te vermeerderen met de woonplaatscorrectie uit A en de tijdvereffening uit B, rekeninghoudend met het plus- of minteken.

overzichtstabel fixatietijd		verschil/	verschil	bijvoorbeeld op	
	woonplaats in	uit A	uit B	1 mei - 3 min.	1 aug. + 6 min.
<i>Beginnen</i> <i>met</i> <i>13 uur 40</i>	Zeeland	+4min.		13uur41	13uur50
	Z-Holland, W-Brabant	+2min.	<i>tijd.</i>	13uur39	13uur48
	N-Holland, Utrecht	0 min.	<i>ver.</i>	13uur37	13uur46
	Midden-Brabant	-2min.	<i>effe.</i>	13uur35	13uur44
	O-Brabant, Betuwe,	-4min.	<i>nings.</i>	13uur33	13uur42
	Friesl, M-Gelderl	-6min.	<i>tabel</i>	13uur31	13uur40
	Limburg				
	Groningen, Drente,				
	Overijssel, Achterh.				

Bijvoorbeeld: In Zeeland op 1 mei: 13uur40 + (+4) + (-3) = 13uur41
 In Friesland 1 aug: 13uur40 + (-4) + (+6) = 13uur42

3. Het markeren van de uurlijnen

De correctie die hierbij nodig is betreft alleen de tijdvereffening. Als we de uurlijnen willen gaan markeren kijken we in de tijdvereffeningstabel hoeveel minuten verschil er is tussen klok en zonnewijzer. Is het b.v. 1 augustus dan is het verschil +6 minuten. We moeten dan elk heel uur met 6 minuten vermeerderen voordat we markeren. Dus om 10uur6 de 10 uurslijn, om 11 uur6 de elfuurslijn, enz. Midden mei b.v. zou dat 9uur56, 10uur56, enz. zijn.

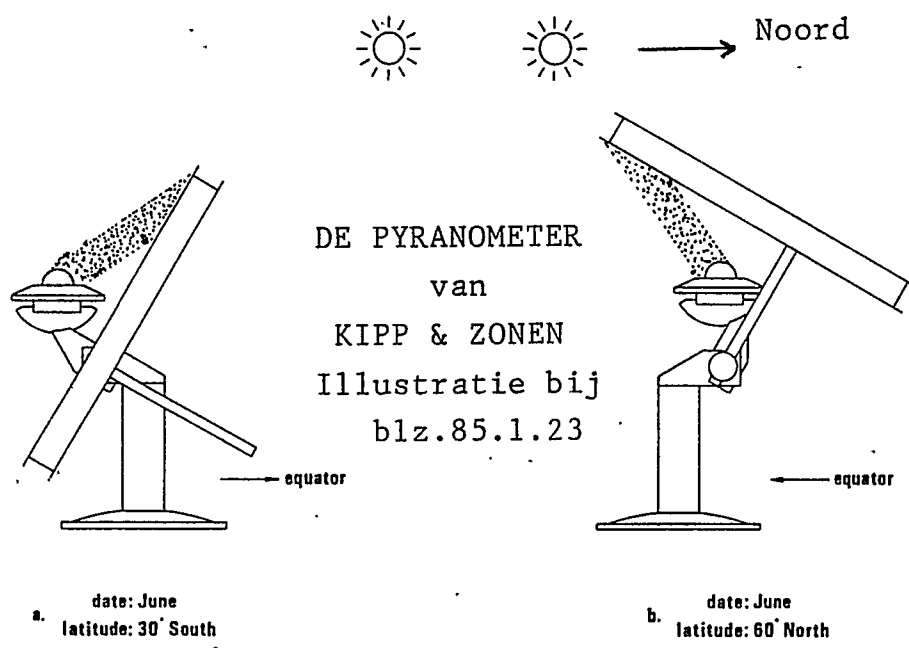
Het resultaat

Met de genoemde 3 correcties is Uw zonnewijzer optimaal. Toch zult U altijd verschillen blijven constateren tussen klok en zonnewijzer door de onregelmatigheid in het hemelgebeuren. De verschillen in de diverse seizoenen zijn gelijk aan de waarden uit de vereffeningstabel; in de zomer kan de zonnewijzer tot max. 6 minuten achter zijn, in de herfst tot max. 16 minuten vóór.

Als U met de tabel rekening houdt is uit de aanwijzing van de zonnewijzer de klokkentijd tot op een paar minuten nauwkeurig te bepalen.

Eindhoven, 21 juli 1983

Jan Kragten.



Een heliostaat (-model) op de vergadering van de zonnewijzerkring d.d. 22 september 1984.

Dames en heren, vrienden van de zonnewijzerkring !

dat ik vandaag hier sta te spreken en een instrumentje te vertonen dat ik in elkaar geknutseld heb is het gevolg van het opduiken van een instrumentonderdeel, dat de heer Bannink op 17 maart j.l. meebracht, dat een in 48 uur omdraaiende as zou bevatten. Ik uitte toen mijn vermoeden dat dit apparaatrelikt onderdeel van een heliostaat zou kunnen zijn geweest.

Wat is eigenlijk een heliostaat?

Vandaag een verzamelnaam voor verschillende instrumenten, welke naam de functie aan geeft die deze apparaten kunnen vervullen, namelijk een straal of een beeld van de zon staande te doen houden.

Dit is het antwoord van geraadpleegde dictionnaires:

In de Encyclopaedia Americana International van 1965 vinden wij het antwoord : Heliostat, an instrument, operated by clockwork or other means, designed to reflect the rays of the sun on a given spot despite the relative motion of the sun.

It consists of a reflective surface mounted on an axis made parallel with the earth's axis and caused to rotate with a velocity equal to the sun's angular velocity.

Of ancient origin, it has found revived use in the present development of solar furnaces, where the positioning system is automatic, as, with a photoelectric eye. It maintains a stationary reflection on concentrating mirrors regardless of time of day, month or year.

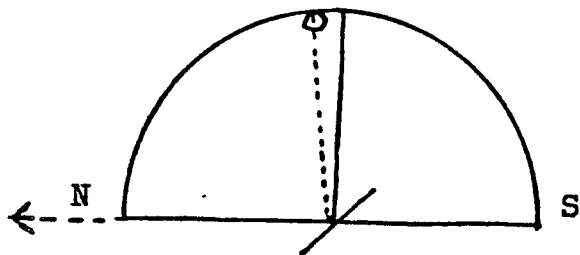
In astronomy, a coelostat, working on the same principle reflects the image of a star or other body into the telescope's object glass.

De Grote Winkler-Prins van 1981 zegt : Heliostaat, een vorm van een coelostaat, speciaal om de zon te bestuderen .

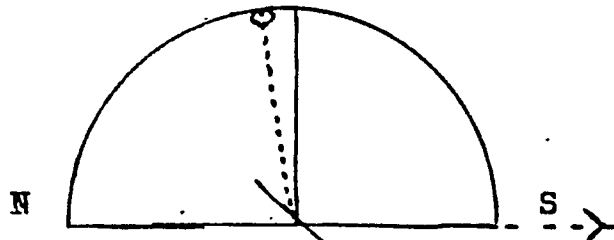
En tenslotte der Grosse Brockhaus van 1970 zegt : Heliostat, Siderostat, aus einem ebenen Spiegel, bei zwei Spiegeln Coelostat, bestehende drehbare Anordnung in einem Sonnenturm, um das Sonnenlicht auf ein stationär montiertes Fernrohr oder einen Spektroheliographen zu werfen.

De grote dictionnaires hebben verzuimd een ander instrument te noemen dat wellicht als de oudste heliostaat beschouwd kan worden, de heliostaat van 's Grave-sande. Dr.P.H. van Cittert heeft in het tijdschrift "De Natuur" in 1930 deze heliostaat nauwkeurig beschreven en zijn ingewikkeld mechanisme verklaard. Zowel het wetenschappelijk principe, dat aan deze geniale vinding ten gronde ligt als ook de constructie en de werking van dit apparaat. Dit bestond uit twee geheel gescheiden delen : een uurwerk, dat schuin, als een equatoriale zonnewijzer was opgesteld en dat voorzien was van een in 24 uur omwentelende as en een apart staande spiegel die - in een cardaanse ophanging naar alle kanten draaibaar - door middel van een geleidestang met het uurwerk verbonden was. De spiegel werd op deze wijze zodanig bestuurd dat de richting van het door hem teruggekaatste zonlicht gedurende den helen dag dezelfde bleef.

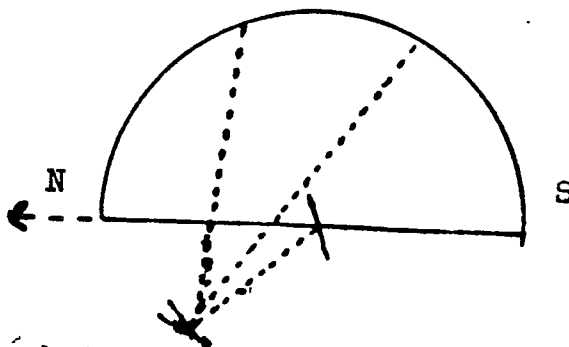
Het principe van den heliostaat van 's Grave-sande vindt men tegenwoordig nog in vele heliostaten terug,



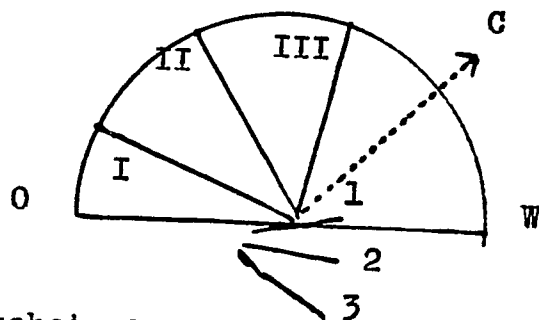
schets I. polaire siderostaat
24 uur rotatie, licht naar Noord



schets II. polaire siderostaat
24 uur rotatie, licht naar Zuid

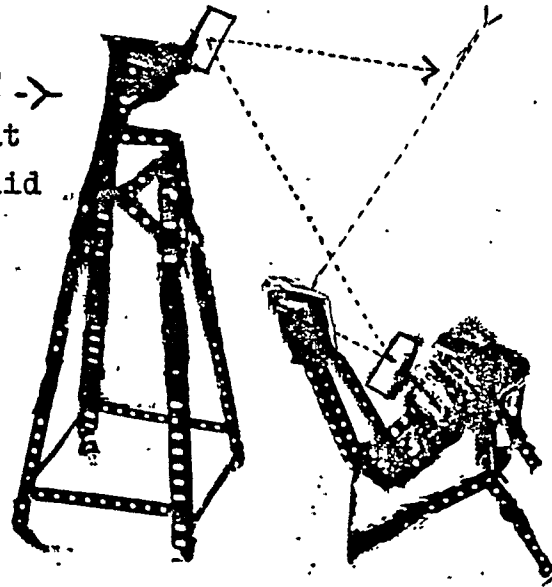


schets III. equatoriaal Couder
24 uur rotatie, licht naar Noord



schets IV. coelostaat
48 uur rotatie, licht naar C

literatuur:
Astronomische In-
strumenten door
Dr.G. van Herk
Servire's Encyclo-
paedie, redacteur
Prof.Dr.M.Minnaert
tweede druk
Servire - den Haag
1945



Het heliostaatmodel
in opstelling als
Equatoriaal Couder
op 52° N

echter in sterk gewijzigde uitvoering, bijvoorbeeld zijn thans spiegel en uurwerk op één statief verenigd. Volgens Dr.G. van Herk beschrijft in dit type van heliostaten de normaal van de reflecterende spiegel een sferische ellips.

De normaal is zoals bekend de lijn die loodrecht staat op het vlak van de spiegel. De geleidestang in de heliostaat van 's Grave,sande achter de spiegel wees precies in deze richting. Voor een nadere uitleg van deze "zonnespiegel" van de beroemde Leidse hoogleraar 's Grave,sande die, zijnde de oudste als d e heliostaat per definitie beschouwd wordt, verwijs ik nogmaals naar de heldere uiteenzetting van Dr. P.H.v.Cittert.

Nu volgt de beschrijving van het heliostaatmodel dat ik uit Meccanoonderdelen en een paar kleine spiegels in elkaar geknutseld heb. Dat toestel is niet afgebouwd, want het uurwerk, dat eens in de 24 uur omdraaiend de as moet aandrijven is nog niet aangesloten. Het was mij voorlopig voldoende de uuras met de hand te doen wentelen om de zon constant op een gekozen plek in de kamer goed in zicht te hebben. Ik verbeelde mij niet iets nieuws gevonden te hebben en ging op zoek een naam te vinden, die iets zegt over het functioneren van het apparaat. Ik vond dat het zou kunnen worden aangeduid als een tweeling van een equatoriale Couder(Coudé!) en een polaire siderostaat. Het toestel is namelijk door omklappen van een spiegel uit de e.c. in de p.s.stand en vice versa als heliostaat bruikbaar te maken voor beide constructievarianten. In de volgende schetsen is het optische principe van deze heliostaten en van een coelostaat uitgebeeld.

Schets I stelt een polaire siderostaat voor; het zonlicht wordt door een om de poolas draaiende spiegel in de rich-

ting van de noordpoolster gereflecteerd. Het uurwerk volgt gewoon de stand van de zon. De lichtstraal wordt door een tweede, hier niet getekende spiegel die in de lichtweg geplaatst wordt de kamer in gestuurd, of ergens anders naar toe. Schets II heeft betrekking op een soortgelijke siderostaat, alleen het licht wordt in de richting van de (niet aanwezige) zuidpoolster gestuurd. In schets III is de lichtweg geschetst van de opstelling die ik bij voorkeur gebruik. Deze opstelling zou Equatoriaal Couder kunnen worden genoemd in navolging van een astronomisch instrument dat deze naam draagt, waarin een dergelijke stralengang gebruikt wordt. In schets III zijn de twee extreme solstitia-standen in tekening gebracht met de daarbij behorende spiegelstanden. Het licht wordt naar Noord gestuurd en via een derde spiegel ergens naar toe geleid zoals later bij de ruimtelijke afbeelding te zien is.

Tenslotte is in schets IV de lichtweg in en Het functioneren van een coelostaat uitgetekend. Romeins I is een zbnnestraal in de ochtend, II en III latere standen. De as van de spiegel staat hier loodrecht t.o.v. het oppervlak van de tekening. De richting van de bijbehorende spiegelstanden is schematisch met de cijfers 1, 2 en 3 aangegeven. Het zonlicht verlaat het toestel via de gearceerde lijn in richting C. Het is gemakkelijk in te zien dat de spiegelrotatie hier 48 uur moet zijn.

H.H.Mendel

*) Van Herk schrijft "Couder"; in andere literatuur: "Coudé".

85.1.14

AN ARMILLOSPIHERE IN 1740 WITH A COMPLETE 8-SHAPED LOOP OF THE EQUATION OF TIME

Summary of the
article on
page 15 - 24.

In the "Amsterdams Historisch Museum" there is a painting with the signature N(icolaas) Verkolje, 1740. It represents the silkmerchant and manufacturer DAVID VAN MOLLEM with his family on the terrace of his countryseat "Zijdebalen-Lusthof" near Utrecht. (Zijdebalen = bales of silk; lusthof = pleasure-garden).

On page 18 there is a drawing of a detail out of the corner on the left side of the painting: the armillosphere and a pyrometer.

The armillosphere has in its movable part a bow with the 8-shaped loop of the Equation of time (E-loop), enlarged on page 20. In the slit there is a knob for the sun. The pin of the sunknob can slide in the slit of the E-loop and in a groove in the middle of the zodiac, the ecliptic. One can loosen the bow by a clamping screw (near the northpole) and move the bow until the sun gets on the right date, i.e. the sign and degree in the ecliptic. After that one fastens the clamping screw and revolves the total of the inner basket with E-bow until the sun arrives in the desired hourcircle.

(N.B. In the painting the signs of the zodiac are not on the right places. The sign of the Scales (Libra) belongs to the autumnal equinox, the crossing of ecliptic and equator).

Now we don't see an indication of time by shadow; the sphere then is only an apparatus to demonstrate the position of the sun and a difference between true and mean solar time.

Still it can function like a sundial: One can put a pin or a thin cam on the sixsided sunknob, see page 20; the cam is at right angles to the hourscale on the equatorhoop. When the sunknob is directed straight to the sun the shadow of the cam is as narrow as possible and indicates on the hourscale the true time. On the left side of the bow there are two little hooks, a and b. At b you can see a part of a thread and I think one can tighten the thread over the clips p and q, the hooks to fasten with the little screws at a and b. Then the thread indicates the mean solar time on the hourscale.

Is this sphere still existing? It is a great pity we don't know if it still exists. - We have never seen anywhere else an E-loop on an armillosphere. Who knows anything about this?

An E-loop in 1740 is very early. On page 16 I mention other loops in that period. The first E-loops (on every hour-line) in the Netherlands are on the horizontal sundial of David Coster, engraved in the years between 1719 and 1733 (bulletin XII). In France Grand-Jean de Fouchy made a noonmark with E-loop (méridienne), as mentioned in the book of M. Deparcieux, 1741.

The second apparatus is a pyrometer, an invention of Prof. Petrus van Musschenbroek, a friend of Van Mollem. The pyrometer with a vertical dial - on this painting - is the pyrometer of John Ellicott from London. He published about this subject in the Philosophical Transactions 1738, see the figure on page 22. With the same principles of his pyrometer Ellicott constructed a compensations-pendulum in 1745 (page 23).

Is the armillosphere with E-loop also of English origin???

Finally my burning question: Who is the inventor of the E-loop at a sundial???

I am very grateful to everybody who sended me his comments!

Hagen.

 WAT DOET DIE 8 IN DE HOEPELS ?

 EEN ARMILLOSFEER UIT 1740 MET
 LUS VOOR DE TIJDSVEREFFENING

In het AMSTERDAMS HISTORISCH MUSEUM hangt op zaal A boven, 13, een schilderij met het volgende bijschrift:

DAVID VAN MOLLEM EN ZIJN FAMILIE, 1740

NICOLAES VERKOLJE (1673-1746)

Bruikleen Dienst voor 's Rijks Verspreide Kunstvoorwerpen.

De eigenaar van een Amsterdamse zijdehandel, David van Mollem

is hier gezeten op het terras van zijn buiten ZIJDEBALEN aan

de Vecht. Naast hem staat zijn schoonzoon Jacob (van) Sydervelt.

Hij is gehuld in een zijden mantel en voor hem staat een

moerbeiboompje waarop zijderupsen zijn te onderscheiden. Ook

hij was zijdekoopman. Zijn eerste vrouw was de dochter van

David van Mollem. De kinderen uit dit huwelijk staan ook op het

schilderij afgebeeld, samen met de kinderen uit zijn tweede

huwelijk met de, rechts op het schilderij gezeten Maria van

Oosterwijck. Zij was de nicht van David van Mollem.

Er is natuurlijk veel meer over dit schilderij te zeggen. Dat is zeer uitvoerig gedaan door B. ter Molen - den Outer in ANTIETK, 10, 1975/76, blz. 489-505, met afbeeldingen in kleur, zowel van de voorkant als van de achterkant, want het paneel is ook aan de achterzijde beschilderd met de stamboom van de familie.

Voorts vinden we een korte beschrijving in een catalogus van het Centraal Museum Utrecht betreffende de tentoonstelling "Zijdebale-Lusthof aan de Vecht", aldaar gehouden mei/juli 1981, met afbeeldingen in zwart-wit. Maar in deze catalogus staan weer veel meer gegevens over de buitenplaats zelf en over David van Mollem. Van Mollem was een Maecenas die bekende kunstenaars aantrok en goede contacten onderhield met geleerden in zijn omgeving: Hij schonk aan de Utrechtse Universiteitsbibliotheek borstbeelden in terracotta van de professoren Otto, Van Musschenbroek en Mill en van de bibliothecaris Drakenborch, gemaakt door de beeldhouwer Jacobus Cresant. In de catalogus kwam ik ook iets tegen over zonnewijzers: Van Mollem kocht in 1736 aan de overzijde van de Vecht, tegenover het huis, twee percelen aan die hij inrichtte tot overtuin, compleet met verguld koperen zonnewijzer en stenen leeuw. - En Jan de Beijer, die aangezocht was om een serie tekeningen van de tuinen te maken, tekende niet de vergulde hemisfeer die in het midden van het Sterrebosje stond opgesteld, zo staat er op blz.5.

Ons oud-lid, Dr.Mr.O. ter Kuile, tegenwoordig verbonden aan de Dienst Verspreide Rijkskollekties, stuurde me enkele jaren geleden al een berichtje dat op genoemd schilderij een zonnewijzer was te zien.

Inderdaad, behalve het moerbeiboompje dat op de voorgrond in het midden staat, zien we ook op de voorgrond, maar dan geheel in de linker onderhoek van het paneel een prachtige armillosfeer van geel en rood koper (misschien verguld) - maar nu de grote verrassing: Tussen de beide keerkringen zien we

een complete lus voor de tijdsvereffening

in de ons bekende vorm, lijkend op een 8 of een krakeling, in de kleur van blank metaal. De E-lus (zoals we kortheidshalve schrijven) is gemaakt van een stevige metalen strip, sierlijk gevormd, met in het midden van de strip een dunne spleet (de eigenlijke E-kromme), waarin een palletje kan schuiven met een buiten de strip uitkomende dikke geelkoperen knop: de zon!

En ditzelfde palletje glijdt door de groef die er in de ecliptica aangebracht is. Het moet dus wel een beweegbare hoepelsfeer zijn, (en we denken dan meteen aan de zonnewegwijzer van Roebroek en Sasbrink, bull. 84.1.33) waar het zonsbolletje bij het draaien van de hoepels langs de ecliptica verschoven wordt (elke dag een graad ongeveer) maar tevens door de E-lus geleid wordt, van boven naar beneden of omgekeerd, maar ook iets vooruit of iets achteruit.

DE VEREFFENING DES TIJDS, *Equatio Temporis*, Equation of Time, (daarom afgekort: E) geeft aan hoeveel de middelbare zonnetijd verschilt van de ware zonnetijd. Dat verschil was al eeuwen bekend maar ging voor het burgerlijke leven pas een rol spelen nadat de uurwerken, die alleen de middelbare tijd kunnen aangeven, zodanig verbeterd waren dat ze regelmatig konden lopen en dat was omstreeks 1700. Enkele beroemde uurwerkmakers hebben toen wel uurwerken gemaakt die ook de ware zonnetijd konden aanwijzen, hetzij met behulp van een niervormig excentriek, hetzij met een differentieel in het raderwerk, maar deze klokken bleven toch tot de uitzonderingen behoren.

Nog tijden lang werden de eigenlijk te mooi regelmatig lopende uurwerken gelijk gezet op de ware zonnetijd die de zonnewijzer aanwees.

Brengt men nu op een zonnewijzer een E-lus aan dan kan men wel zien wat de gewone klokke-tijd was. In de 18e eeuw was dat dienstig voor de horlogemakers om hun klok te kunnen ijken en er waren enkele particulieren die een zekere interesse hierin hadden. In de 19e eeuw, toen men langzamerhand overging op een middelbare tijd (eerst nog plaatselijk, later landelijk) was de E-lus op de zonnewijzer van belang om de ware zonnetijd te kunnen herleiden tot middelbare tijd. Net andersom dus.

1740 bij de E-lus op de sfeer van Van Mollem, dat is zeer vroeg.

Het is nog steeds niet bekend wanneer de E-lus voor de eerste keer op een zonnewijzer verscheen. In Nederland hebben we de eerste lussen (en dan zelfs op alle uurlijnen) gevonden op een horizontale zonnewijzer in het Rijksmuseum die gegraveerd werd door David Coster. Hierover is uitvoerig geschreven in bulletin XII, terwijl ook in *ANTIËK*, 17, no. 6, jan. 1983, de 3 zonnewijzers van Coster werden beschreven door Hagen en Ter Kuile. Uit de gegevens omtrent het wapenschild van Graaf Unico Wilhelm van Wassenaar-Obdam, heer van Twickel, gegraveerd op die zonnewijzer, concludeerde Drs.L.J.van der Klooster dat deze zonnewijzer vervaardigd moet zijn tussen 1719 en 1733. We hopen altijd nog op nadere gegevens uit correspondentie van Graaf Unico, maar het archief van kasteel Twickel is nog in bewerking en zover zijn we dus nog niet.

Mr. Daniel, Greenwich, aan wie ik vroeg of er in Engeland vroegere E-lussen bestonden, was zo vriendelijk mij een copie te sturen van een boek uit 1741, *Traité de Gnomonique*, van M. Deparcieux. Onder het hoofdstuk 'Tracer la Méridienne du tems moyen' op pag. 94 het volgende:

"M. Grand-Jean de Fouchy, de l'Academie Royale des Sciences, est le premier que je sçache avoir parlé de cette Méridienne, qui n'est pas bien commune; je n'en connois encore que trois; la première est celle que M. de Fouchy traça chez Monseigneur le Comte de Clermont; & deux que j'ai tracé l'année dernière, l'une chez M. le Marquis de Bonnelle, & l'autre chez M. le Marquis d'Hoüel." - Deparcieux maakte de twee lussen dus in 1740; hij schrijft niet in welk jaar De Fouchy zijn lus maakte.

Van monsieur Robert Sagot in Parijs hoorde ik dat men wel eens zei dat De Fouchy, die leefde van 1707-1788, de lus al in 1725 zou hebben gemaakt, maar Sagot schrijft er bij dat dit hem wel wat onwaarschijnlijk voorkomt, temeer omdat De Fouchy dan pas 18 jaar zou zijn geweest. (Op zichzelf zou dat geen bezwaar zijn: Newton was 9 jaar oud toen hij zijn eerste zonnewijzer maakte; 's Gravesande was 18 jaar toen hij over de constructie van zonnewijzers uit het perspectief schreef -zie bull.XII- en hij was 24 jaar toen hij de zonnewijzer voor baron van Wassenaar ontwierp, welke ook door Coster is gegraveerd en gedateerd 1712, -zie XII,573,Mus.Boerhaave). Verder bericht Sagot dat Madame Gotteland bezig is naar de resten van die E-lus van De Fouchy te zoeken en dat het waarschijnlijk gaat om een middaglijn met E-lus, gelegd in het parket van een huis in Parijs; dus niet om een E-lus op een volledige zonnewijzer.

Ik vermoed dat het idee van de 8-vormige E-lus uit Engeland komt. Ik herinner aan de grafische voorstellingen van Nic.Sam. Cruquius waarvan de ene achtvormig gaat lijken (1728) en de andere lus, S-vormig, gedateerd 1708, kennelijk iets met Engelse bronnen te maken heeft gezien het inschrift "Stilus Gregorius" - m.a.w. omgevormd voor Nederland.(Bull.XII).

Op openbare zonnewijzers zien we de E-lussen wat later verschijnen: De bekende gnomonicus Bedos de Celles ontwierp in 1760 de verticale zonnewijzer voor Saint Denis en de E-lus, zeer fijn uitgewerkt, staat getekend in zijn boek uit 1771, *La Gnomonique pratique*. (Zie de afbeelding in Cousins, fig.93). Een andere vroege lus van dit formaat vinden we nog in Troyes op de zonnewijzer van l'Hotel Dieu, in 1764 ontworpen door J.B.Ludot. - In Nederland kwam de eerste openbare E-lus in 1831 op een huis te Jutphaas, ontworpen door J.M.C. baron van Utenhove van Heemstede. (Zie de afbeeldingen in bull. 84.3).

Van de kleinere (tafel-)zonnewijzers voor particulier gebruik is nog te noemen de mechanische equinoctiaal zonnewijzer van Philipp Matthaeus Hahn uit Onstmettingen, uit 1780. Deze zonnewijzer staat nu in het Museum of the History of Science te Oxford en is blijkens vroegere mededelingen de oudste zonnewijzer met E-lus die in Engeland bekend is.

En dat de E-lus op een armillosfeer voorkomt is helemaal een zeldzaamheid. Ik had het nooit gezien en ik kon in de literatuur ook geen voorbeelden vinden.

Ik ben nog eens gaan kijken met Mevrouw Van Cittert, maar ook zij kon zich geen tweede exemplaar van die aard herinneren.

Toen het IVE Scientific Instrument Symposium in oct.'84 hier in Nederland werd gehouden was ik in de gelegenheid een afbeelding van deze unieke armillosfeer te laten zien aan corypheeën uit de hele wereld. Tot nu toe heb ik niet gehoord dat iemand dit toestel kende.

Helaas heeft de zijdekoopman ons het toestel zelf niet achtergelaten, en we moeten het doen met de afbeelding zoals die op het schilderij te zien is. En we kunnen de andere zijde niet bekijken...

De Stichting Archief Van de Poll, Huis Zeist, bewaart de papieren van David van Mollem. Ik mocht daar die stukken inzien: In de inventarislijst van de nalatenschap, 1746, staan onder allerlei inboedel en sieraden slechts een staand horloge en een barometer vermeld als instrumenten (zonder nadere omschrijving). Dus geen spoor van de toestellen die op het schilderij staan. Op de lijst van schilderijen vond ik evenmin Verkolje's schilderstuk. In de boekenlijst stonden, naast veel godsdienstige werken, ook veel boeken over natuurkunde, wiskunde, enz. en het boek van Soeten over zonnewijzers. - Ook heb ik gezien de catalogus van beelden, vazen en schilderijen van de veiling op 26-2-1819 toen Zijdebalen opgeheven werd; hierin was niets te vinden van tuinzonnewijzers.

Waar is deze armillosfeer gebleven? Zou hij überhaupt nog bestaan na 2½ eeuw? Het ware te hopen.

In de hiervoor genoemde artikelen wordt niet nader ingegaan op de hoepelsfeer. Mevrouw ter Molen-den Outer stipt het in haar beschrijving (in ANTIEK) slechts terloops aan met deze woorden: "Links van de stoel van David van Mollem merkt men nog een koperen astrolabium op. Kennelijk heeft de schilder met dit voorwerp de belangstelling van David van Mollem voor de wetenschap naar voren willen halen, welke nog met een ander voorbeeld kan worden aangeduid..." (en dan volgt een mededeling over de door mij reeds genoemde borstbeelden voor de U.B.Utrecht) (blz.504).

Wie de wenkbrauwen optrekt bij het woord astrolabium voor een hoepelsfeer bedenke dat wij in de regel onder een astrolabium de hemelprojectie in het platte vlak verstaan, de planisfeer, maar dat er ook een sferisch astrolabium bekend is (hoewel dit zelden voorkomt) en dat het oude astronomische instrument met beweegbare hoepels astrolabon werd genoemd.

Een tweede instrument, dat te zien is vóór de hoepelsfeer, wordt niet genoemd in de artikelen.

Evenmin, en dat bevreemdt mij wel, het opengeslagen boek, links van de hoepelsfeer, tegen de rand van het schilderstuk aan. Over de andere boeken aan Van Mollems linkerhand wordt wel geschreven. Het open boek toont de eerste bladzijde waar men bovenaan in vette drukletters ziet staan: DAVID VAN MOLLEM. Daaronder 5 regels cursief gedrukt of geschreven, voor mij onleesbaar. En daaronder: P. v. Muss.....(?). Zou dit het leerboek over de Natuurkunde zijn, geschreven door en gesignd door Petrus van Musschenbroek? Dat zou prachtig passen bij het tweede toestel.

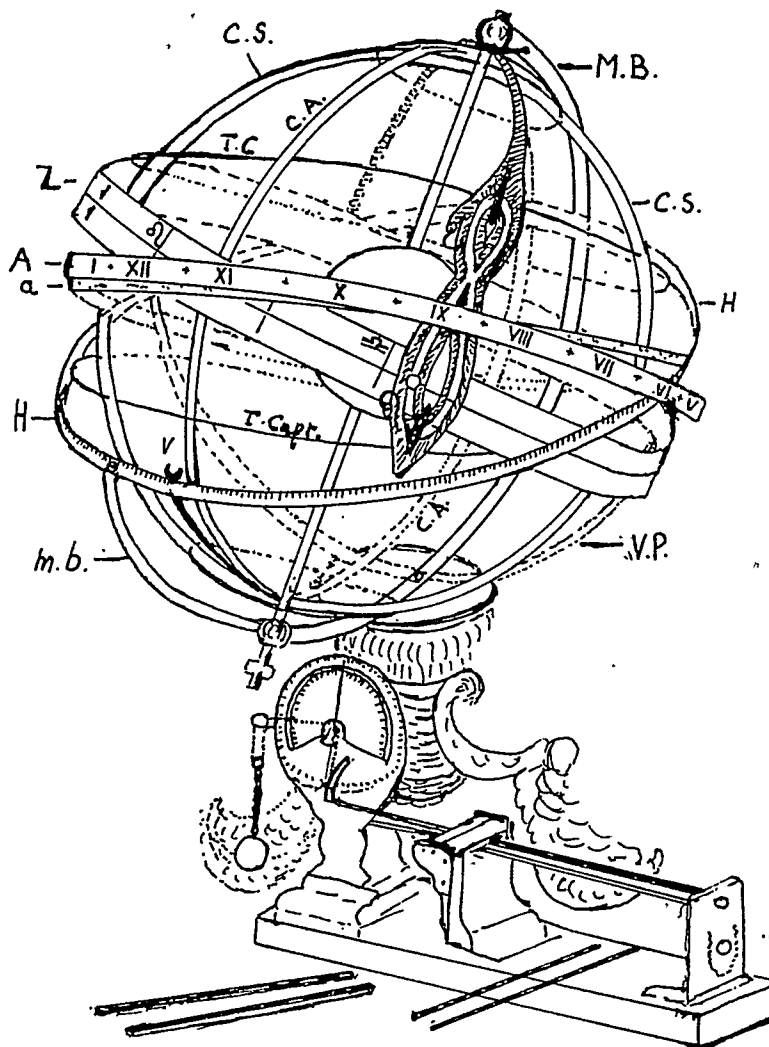
Het paneel waarop de familiegroep is geschilderd meet $63\frac{1}{2} \times 79$ cm² en de hoepelsfeer is slechts 10 cm breed op het schilderstuk. Dat komt ongeveer overeen met de grootte van de volgende afbeelding. Gelukkig is de Reproductie-afdeling van het Stedelijk Museum zo welwillend geweest om voor mij een kleurendia van dit onderdeel te maken zodat ik het door projectie in een vergroting bestuderen kon. Die dia heb ik vertoond op de September-vergadering maar helaas kunnen we in ons bulletin geen reproductie in kleur opnemen zodat de lezer het met een tekening moet doen.

Mede dank enkele suggestie's die ik kreeg van de heren Rohr (Straatsburg) en Maddison en Turner (Oxford) wil ik proberen een nadere beschrijving van het toestel te geven.

De schilder Nicolaas Verkolje was een veel gevraagd portretschilder. Hij heeft de personen prachtig geconterfeit; de schitterende zijden gewaden zijn vol gloed en kleur weergegeven; hij heeft ook een levendig doorzicht in de tuin gegeven waarin hagen en beeldengroepen zijn te zien; in de details is hij buitengewoon zorgvuldig geweest, getuige de afbeelding van de zijderupsen die over de moerbeibladeren kruipen. - Maar met alle respect voor de schilder is het de vraag of er bij de weergave van dit ingewikkelde toestel niet enkele onjuistheden zijn ingeslopen. Weliswaar is mijn eigen schematische weergave in bijgaande tekening gebrekkig, maar dat ligt aan mijn gering tekentalent. Deze schets geeft de toestand zoals die op de dia van dit onderdeel is te zien. Nu is die dia opgenomen met het fototoestel pal recht vòòr de hoepelsfeer en dat geeft een enigszins vertekend perspectief: De horizonhoepel H ligt aan de achterkant veel

te hoog om zo te zien; maar een toeschouwer die midden voor het schilderij staat en dan de hoepelsfeer links onder in het beeld ziet, krijgt een betere indruk. U kunt dat ook verkrijgen door de tekening in de linkerhand te houden op armslengte afstand, ver opzij.

De draaibare armillo-sfeer bestaat uit 2 delen: de buitenkorf als rustende hemelbol¹⁾ in vaste opstelling, en de beweegbare binnenkorf als de wentelende hemelbol.²⁾



- 1) De rustende hemelbol wordt gevormd door een halfronde Beugel in het vlak van de Meridiaan, M.B. Deze beugel is vast gemonteerd op de zuilvormige voet, die gedragen wordt door (drie?) fraai bewerkte poten. Tussen de uiteinden van M.B. staat de poolas, die

door een grote aardbol heen gaat. Die aardbol kan van hout zijn maar was soms van ivoor. Op de bol is de wereldkaart getekend, maar die is niet

duidelijk te onderkennen. Vanaf de zuidpool loopt een kleine beugel, m.b. die in het vlak van de meridiaan de horizonhoepel H steunt. De horizon heeft een verdeling met streepjes, maar namen van windstreken of graden van een azimutverdeling zijn niet te zien. In de Oost-West-lijn, de Verticalis Primus, ligt de halfronde beugel V.P. die ook de horizon steunt. Bij de rustende hemelbol hoort ook de band met de uurverdeling, liggend in het vlak van de Aequator, A. Deze band zit bij VI vast aan de horizon; als we M.B. en m.b. in gedachten doortrekken dan ligt XII in de meridiaan.

- 2) De wentelende hemelbol is de draaibare binnenkorf. Deze heeft ook een aequatorhoepel, a, die bijna schuil gaat achter de vaste Aequator A. De kriebeltjes op a zijn niet te lezen. Schuin daardoor loopt de brede band van de Zodiak Z, met in het midden de ecliptica. Door de polen gaan de kruiskringen, de coluren: C.S. Colurus Solstitiorum of kruiskring door de zonnewendepunten, en C.A. Colurus Aequinoctiorum of kruiskring door de eveningspunten, lentepunt en herfstpunt. Verder zien we twee poolcirkels en de keerkringen T.C., Tropicus Cancrini, en T.Capricorni.

Bij de wentelende hemelbol hoort ook de halfronde beugel waarop de E-lus gemonteerd is. (Misschien heeft de beugel aan de achterkant een contragewicht?). Maar deze beugel is ook te bewegen ten opzichte van de wentelende binnenkorf: Het lijkt mij aannemelijk dat de blank metalen ring bij de noordpool een verende klemring is; er zit een kleine handle aan om de klem los of vast te zetten; bij een loszittende klemring kan men de beugel met E-lus op de gewenste datum zetten (af te lezen op de daarbij behorende dierenriemtekens op de ecliptica); draait men nu de klemring vast dan kan men de combinatie van binnenkorf met E-beugel in zijn geheel rondom de pool-as laten wentelen. - Als men de beugel met E-lus instelt op de datum zal, naar ik vermoed - de zonneknop kunnen verschuiven in de gleuf die op de eclipticaband zit.

Het licht komt van links; de rechter helft van de zodiakband ligt in de schaduw en ik kan de tekens daar niet onderscheiden. Wel zijn in de linker helft duidelijk aangegeven de deelstreep van Kreeft (geheel links) - dat is dus het Zomerpunt - dan het teken Leeuw met streep, dan de streep van Maagd (het teken zelf ligt achter de Aequatorband verscholen) en streep plus teken van Weegschaal, het Herfstpunt op 23 september.

De koperen knop van de zon, in de gleuf van de E-lus, staat ongeveer gelijk met 6e-8e graad van de Weegschaal, dus eind september. Maar in de E-lus staat de zonneknop al bij het maximum hetgeen begin november is. Dat klopt niet.

Evenmin klopt het bij de aanhechting van de Kreeftskeerkring T.C. aan de ecliptica; die moet in het Zomerpunt liggen maar bevindt zich veel verder naar rechts.

Ook moet de ecliptica de aequator a kruisen in Lentepunt en Herfstpunt, dus ongeveer bij het uurpunt XI van A. En daar moet dus het teken van Weegschaal liggen. En dan schuift het Zomerpunt op naar de aanhechting van de T.C., en de zon komt dan in de ecliptica op de plaats van midden Schorpioen, hetgeen overeenkomt met begin november. Dan is het in orde.

Verkolje heeft dus de indeling van de ecliptica niet goed aangegeven. Hij zal dit gewirwar van hoepels ook wel niet in één dag hebben klaar gekregen; misschien heeft dat ondeugende kleinzootje van Van Mollem intussen aan het toestel zitten frunniken waardoor de instelling niet meer klopte met dat van de eerste penseelstreken.

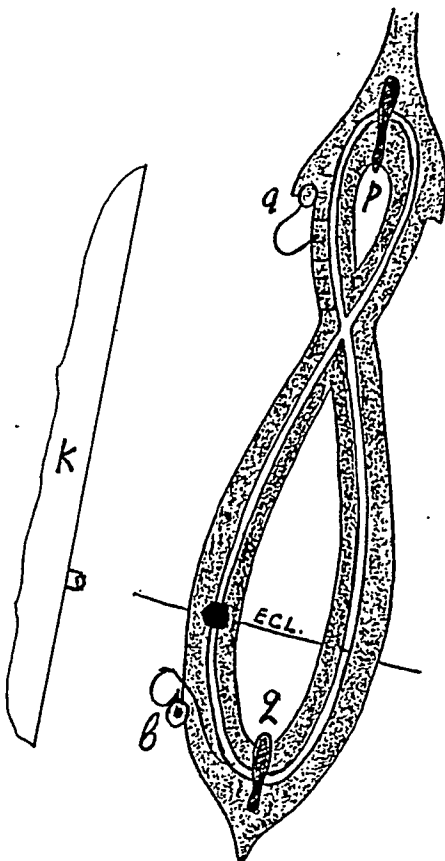
Hoe is de opstelling van de hoepelsfeer? Bij de aardglobe die we op school en thuis gebruiken staat de poolas onder een hoek van $66\frac{1}{2}^{\circ}$. Het lijkt op de tekening ook zo te zijn want het voorste punt van de noordelijke poolcirkel ligt in het zenit. Echter reikt het achterste punt van de zuidpoolcirkel niet tot aan de bout waarmee V.P. vastzit aan M.B. En bij een opstelling onder $66\frac{1}{2}^{\circ}$ moet de Tropicus Capricorni juist aan de horizon raken terwijl hij er bij Verkolje flink boven ligt, wat meer

doet denken aan een opstelling voor eigen breedte. Daar staat weer tegenover dat het lijkt alsof de Tropicus Cancrini aan de achterzijde wel de horizon raakt. - Verkolje laat ons op dit punt dus iets in de steek, hetgeen ook geldt voor de stand van de pool-as, die bij eerste beschouwing bijna haaks op het vlak van de ecliptica schijnt te staan terwijl hij haaks op het equatorvlak moet staan.

Houden we het op een stand onder een hoek van $66\frac{1}{2}^{\circ}$ dan impliceert dit dat het geen zonnwijzer is in de eigenlijke betekenis van het woord maar slechts een demonstratietoestel waarmee men de beweging van de zon alsmede het verschil tussen ware en middelbare zon kan laten zien. In dit geval hoeft het toestel dan ook niet georiënteerd te worden opgesteld en van demonstratie door schaduwgeving is geen sprake.

Aanvankelijk neigde ik tot deze voorstelling maar vooral dank zij een frequente correspondentie met Rohr zie ik toch ook wel kans om het toestel wel als een zonnwijzer te laten werken, vooropgesteld dat de opstelling zodanig is dat het voor onze eigen breedte goed is, dus met de pool-as onder de hoek van 52° .

Ik heb dan echter een klein hulpstukje nodig, dat ik niet afgebeeld zie maar het is mogelijk dat het bij de kleine rommeltjes in de linker onderhoek ligt.



De zonneknop, die U hier op de ecliptica ziet staan, is te laag om als schaduwknop te dienen. Zou men echter een stift op die knop zetten, hetgeen makkelijk kan omdat de knop zeskantig is en een stift met holle zeskantige voet er stevig op gedrukt kan worden, dan kan men de wentelende hemelbol net zo lang draaien tot de stift geen schaduw geeft en dus precies naar de zon wijst en dus precies in de uurhoek van de zon staat.

(Dit komt overeen met de stift die Gerard aanbracht op de bol-zonnwijzer van Bult).

Alleen moet ik dan nog een lijn hebben die vanaf de stift naar de uurschaal gaat en tevens haaks op die uurschaal staat.

Verkolje schilderde aan de linker kant van de E-plaat twee kleine haakjes die met behulp van twee moertjes in een bepaalde stand vastgezet kunnen worden. Aan één van die haakjes is nog een stukje draad te zien. Die moertjes zitten bij a en b. Misschien is het mogelijk de draad dan zo te spannen dat hij van de zonsknop naar de uurschaal loopt - maar dan zie ik toch enkele problemen.

Het lijkt mij logischer om de draad te spannen over de beugels p en q. Deze dienen om de losse delen in de binnenzijde van de E-plaat onbeweeglijk met de buitendelen van de plaat vast te houden. Een draad tussen p en q, over de uurschaal lopend, wijst de middelbare tijd aan.

En in plaats van de enkele stift neem ik een stift met een lange platte kam^Ker op, die dan dezelfde dienst doet als de beweegbare meridiaanbeugel op een bol-zonnwijzer.

Het zou feilloos moeten kunnen werken!

Tenslotte zit er aan de voorzijde van de sfeer nog een smal beugeltje met aan het einde een vorkje op de horizon (v). Dient dit om het azimut aan te wijzen? Dan zou het draaipunt bij het nadir moeten liggen en dit detail kan ik niet onderscheiden op het schilderij.

In het onderste deel van de tekening ziet U een wijzerplaat, juist vòòr de cylindervormige voet van de hoepelsfeer. Dat bracht me eerst op een volkomen verkeerde gedachte totdat ik later, met struikelen en vallen, tot een betere conclusie kwam. Toch zal ik die gedachtenkronkels maar even opschrijven.

In die wijzerplaat is het onderste derde deel afgedekt. Prachtig, want dan zou het een wijzerplaat voor 24 uur kunnen zijn, waarin alleen de uren van 4 - 20 waren te zien.

Op equatoriale zonnewijzers komen wel wijzerplaten voor, zowel voor uren als voor minuten, maar die zitten dan aan een der polen en worden door een tandradmechanisme ingesteld. (Toen dacht ik ook dat de klemveer aan de noordpool een stel tandraderen was). Op onze tentoonstelling stond een exemplaar, no. 95, gemaakt door G. van Rhijn (geen afbeelding).

Hier zit echter de wijzerplaat tegen de voet aan. In mijn stoute verbeelding was het dan niet een "mechanische equinoctiale zonnewijzer" als no. 95, maar zelfs een mechanisch aangedreven armillosfeer zoals we kennen in de mechanisch aangedreven sterrenglobes van Jost Bürgi uit Kassel waarin, even vòòr 1600 al, de zg. omgekeerde tijdsvereffening was verwerkt. Die aandrijving geschiedde door een uurwerk, en dat zou dan in de voet van de sfeer van Van Mollem kunnen zitten. En die beugel aan de wijzerplaat, doorlopend naar die twee steunen rechts onder, zou misschien verband kunnen houden met de afstelling.

Voor de zoveelste keer nog eens naar het schilderij kijkend en naar de dia-projectie moest ik echter die fantasieën snel laten varen want ik zag nu toch wel dat de wijzerplaat, hoewel geplaatst voor de voet, toch iets links van het midden stond en kennelijk geen koppeling, geen verbinding met de zuil kon hebben.

Het onderste deel van de tekening toont een zwaar blok mahoniehout waarop drie koperen steunen staan, links de steun voor de wijzerplaat, en daarnaast de steunen waarop metalen staven liggen. Het is dus een toestel dat geheel apart van de armillosfeer staat.

Maar wat voor soort apparaat is het dan? Als niet-natuurkundige had ik er geen idee van. Ik dacht aan iets uit de zijde-industrie. Tevens had Van Mollem een goede relatie met professor Petrus van Musschenbroek, wat ik afleidde uit het feit dat hij door Cresant een borstbeeld van de hoogleraar liet maken.

Petrus van Musschenbroek was een bekend natuurkundige, die tot 1740 hoogleraar was in Utrecht en daarna in Leiden. In een der vouwbladen van Museum Boerhaave, "Leids Fysisch Kabinet, no III, Petrus van Musschenbroek 1692-1761" las ik dat hij een sterktemeter had uitgevonden om de trekvastheid van vaste stoffen te meten. Nu bestaat er ook zo iets om de treksterkte van draden en weefsels te meten, maar het toestel uit de tekening leek mij daarvoor toch te grof en dus minder geschikt.

Gelukkiger was ik met de ontdekking van de pyrometer, die in genoemd vouwblad ook als uitvinding van Van Musschenbroek genoemd wordt. En toen zat ik op het goede spoor!

Pyrometer betekent vuurmeter. Een betere benaming zou zijn dilatometer of uitzettingsmeter, want de haast onmerkbare uitzetting van een staaf bij verwarming wist Petrus door een grote hefboom- en tandwieloverbrenging op een draaibare wijzer zichtbaar te maken. De horizontaal liggende staaf werd verwarmd door 1 tot 5 spiritusbranders.

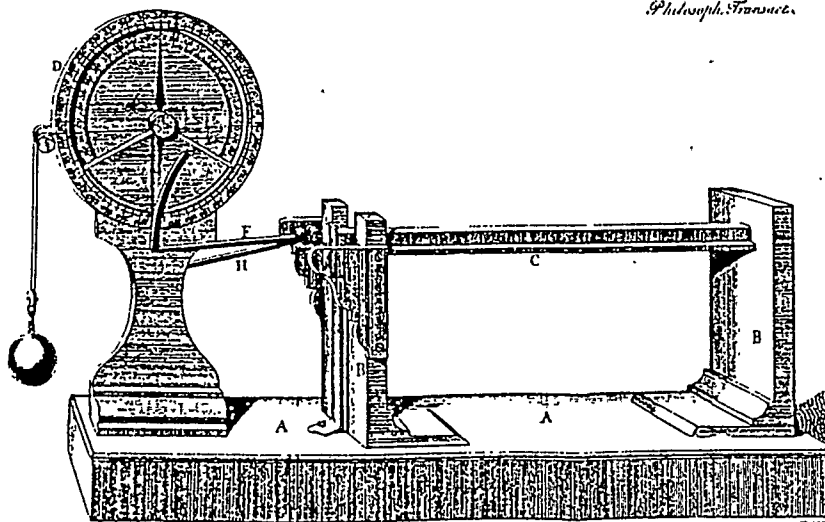
In het Utrechts Universiteitsmuseum staat zo'n pyrometer van Van Musschenbroek, maar dan wel in wat eenvoudiger vorm dan het luxe toestel van de zijdehandelaar: een laboratoriumwerkpaard naast een luxe rijpaard. Nu had dit toestel in Utrecht een horizontaal liggende wijzerplaat, zoals bij de meeste pyrometers het geval is terwijl we bij Van Mollem een verticaal staande wijzerplaat zien. Echter de heer Deiman speelde me in handen een artikel van wijlen Dr. P.H. van Cittert uit De Natuur, juli 1928, "Een authentieke pyrometer van Petrus van Musschenbroek teruggevonden". Toen Van Cittert dit apparaat ontdekte in het Fysisch Lab. stond er toevalligerwijs ook een verticale wijzerplaat op om ook voor een groter publiek te kunnen demonstreren. Maar dat was een grof getimmerde opbouw

en toen deze gesloopt werd kwam daaronder tevoorschijn het echte toestel van Van Musschenbroek, met horizontale wijzerplaat. (Deze heeft een verdeling, rondom, van 0-300).

Van Cittert vermeldde ook dat er een geschilderd portret van Van Musschenbroek bestond, gemaakt door J.M.Quinkhard in 1738, en op dat schilderij is ook de pyrometer afgebeeld. Ik hoorde van Mevr. Van Cittert dat dit schilderij in Museum Boerhaave te Leiden hangt waar ik het toen kon bekijken. Dat schilderij is klein; de toestellen zijn niet goed te onderscheiden, maar je kunt toch wel een pyrometer herkennen.

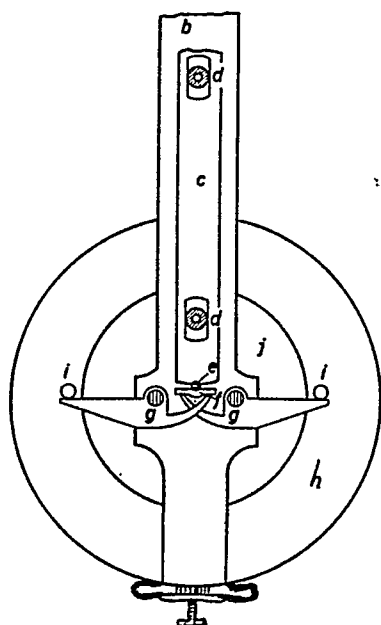
Toen ik met de heer Engelsman in de zaal van de pyrometers rondkeek stonden daar enkele toestellen die eveneens een horizontale wijzerplaat hadden, maar gelukkig stond er ook een met een verticale wijzerplaat, en die lijkt sprekend op het toestel dat Van Mollem had. (Er zijn slechts enkele heel geringe verschillen).

Dit is de pyrometer van John Ellicott uit Londen. Hij heeft het toestel beschreven in de *Philosophical Transactions* van de Royal Society uit 1738, blz. 297-299, met daarbij een tekening op ware grootte ongeveer, waarvan ik hier een verkleinde reproductie geef. Op de details ga ik hier nu niet verder in, (althans wat de verschillen betreft), maar over de wijzerplaat nog dit: De aanwijzernaald loopt over een schaalverdeling aan de buitenrand, over de volle cirkel verdeeld van 0-360. Daarbinnen ligt een draaibare plaat, eveneens van 0-360 lopend. De wijzer draait als pal F wordt aangeduwd bij verwarming van de proefstaaf; de draaibare binnenste plaat wordt rondgedraaid bij het aanduwen van pal H, die bewogen wordt als een standaardstaaf wordt verwarmd. De proefstaaf ligt op de standaardstaaf en beide worden verhit in gelijke mate. - Naast het toestel liggen enkele proefstaven, van ijzer, staal, koper, zink, enz. Ook is op het schilderij nog te zien een klein doosje, links van het toestel waarin misschien de spiritusbranders opgeborgen zijn.



In het boek van E.G.R.Taylor, "The mathematical Practitioners of Hanoverian England 1714-1840", staat: John Ellicott, MIM, FRS 1738, 1706-'72, London. Vermeld wordt de pyrometer, 1736, en het feit dat 's Gravesande dit toestel zeer ingenieus noemde en er een kocht. (Dat staat nu zeker in Leiden?). Taylor schrijft ook dat een andere schrijver de naam van Ellicott verbindt met die van Tompion en van Graham. Dat treft me omdat die twee uurwerkmakers zich nog al bezig hielden met de equatie op de klokken.

Nicholas Goodeson noemt in zijn boek "English barometers 1680-1860" Ellicott als een van de meest bekende uurwerkmakers. Naast foto's van zijn barometers en staande horloges met barometers komt er ook een foto van wat de auteur noemt een "equatieklok" van Ellicott, maar dat blijkt slechts een tabel te zijn die bij een klok werd gegeven, met als opschrift "A table of the Equation of days".



Op het eerste gezicht heeft een pyrometer niets te doen met een toestel dat de tijdsvereffening kan aangeven. Echter, de dag na de September-vergadering belde Ten Heuvel mij al op met een verhaal over de compensatieslinger van Ellicott, die hij ca. 1745 heeft vervaardigd. Op de ijzeren slingerstaaf *b* kan de messing staaf *c* verschuiven; met de hefbomen *g* wordt de slingerlens tegen de uitzettingsrichting in bewogen. Ellicott paste dus dezelfde constructie toe als in zijn pyrometer waarmee hij een bijdrage leverde aan de precisering van de tijdaanwijzing, en voor hetzelfde doel werd de E-lus op de armillosfeer gezet!

(Ellicott schrijft bij de pyrometer dat een lengtetoeename van de staaf van $1/20$ inch de wijzer 360° doet ronddraaien; als dus de lengte $1/7200$ deel van een inch toeneemt zal de index 1 graad verschuiven).

Hanke illustreert het verband tussen pyrometer en de hoepelsfeer met E-lus weer op andere wijze: Hij heeft veel met de pyrometer gewerkt en merkt op dat de warmte die op een horizontaal vlak van de zon wordt ontvangen gemeten kan worden. Maar die opname is afhankelijk van de zonsdeclinatie en dat wordt mooi gedemonstreerd door de draaibare sfeer waar de zonsknop op elke gewenste declinatie ingesteld kan worden. - Maar daarvoor heb je de tijdsvereffening niet nodig....

Zonder nu voor een pyromaan te willen doorgaan sleep ik ook nog de pyranometer er bij. Want de pyrometer heeft niets met een zonnwijzer te maken maar bij de pyranometer komt de gnomonica wel om de hoek kijken.

Het woord pyranometer is samengesteld uit pyr (vuur), als in pyrometer, en uranos (hemel). Het toestel wordt gebruikt om de hemelcomponent te meten en men ziet het o.a. bij de tuinders in het Westland terwijl het ook veel geëxporteerd wordt naar de warme landen. De firma Kipp & Zonen te Delft brengt het in de handel als pyranometer met schaduwring. In het midden zit een sensor; de schaduwring zorgt er voor dat de sensor niet direct door de zon zelf beschenen wordt. (zie tekening op blz. 10).

En hoe stelt men dat toestel nu op? Gewoon als een zonnwijzer, waarbij dan de schaduwring ingesteld wordt naar de declinatie van de zon.

Daarnaast wil deze firma een (per)heliometer construeren: een sensor in een trechter die op de zon gericht is en de zon volgt. - En dat doet weer denken aan de heliostaat die ook in dit bulletin wordt beschreven.

Ik vergat bij de sfeer nog de opmerking van Rohr: als de sfeer goed ingesteld is en de zonsknop in de uurhoek van de zon staat dan wijst het Lentepunt, het snijpunt van ecliptica met equator bij het teken Ram, de sterretijd aan op de uurband: na de middag volgens de getallen op de equator, 1 - middernacht; vòòr de middag door bij de urcijfers 12 op te tellen.

Nu de pyrometer uit Londen afkomstig blijkt te zijn vraag ik mij af ook de armillosfeer met E-lus uit Engeland afkomstig is.

De fraai getorste poten versierd met acanthusbladmotieven doen echter ook denken aan de stijl van Marot. In de catalogus van het Centraal Museum wordt op blz. 4 uitvoerig gewezen op de invloeden uit Frankrijk en Italië, met name op de tuinaanleg in het Lusthof. Van Mollem heeft ook gereisd in die landen. Over contacten met Engeland wordt hier niet gesproken maar gezien het toestel van Ellicott moeten die er wel geweest zijn. Ook Van Musschenbroek is in Engeland geweest na zijn promotie tot doctor in de medicijnen in 1715, waar hij Newton leerde kennen. En juist in Engeland was men in die jaren actief bezig met de tijdsvereffening.

Als maker van de armillosfeer met de E-lus mogen we zeker niet uitsluiten een der leden van de familie Van Musschenbroek. De vader en de oom van Petrus waren evenals zijn broer Jan bekwame instrumentmakers in Leiden. In de taxatielijst van Jan van Musschenbroek (Vouwblad Leids Fysisch Kabinet I, Museum Boerhaave) zien we naast een pyrometer voor f 50,- een sphaera Copernicana f 25,-, een dito Ptolemaica f 30,-, een dito klijnder f 3,- - Maar geen sphaera à la Van Mollem.....

Het schilderij met de familie Van Mollem is rijk aan symboliek. Er zijn enkele allegorische voorstellingen en overal komen we opschriften met diepzinnige spreken tegen.

In de aangehaalde geschriften wordt er op gewezen dat David van Mollem, juist 70 jaar oud, op zijn knieën een prent heeft liggen waarop een gravure staat die het verhaal van de barmhartige Samaritaan weergeeft. "Daarop staat de tekstaanduiding van Lukas X, vers 24 'Hac itur caelum via' (op deze wijze zal men in de hemel komen), namelijk door barmhartigheid." Het verhaal staat echter niet in vers 24 maar in de verzen 30-37; ook zie ik in Lukas nergens die latijnse zin. Ik ben te rade gegaan bij de theoloog in onze kring, Hoogslag. Was het mogelijk een commentaar van David van Mollem zelf? En dan misschien als variant op een staande uitdrukking, de spreuk "Hac (via) itur ad astra" - Zo gaat men tot de sterren, zo komt men tot roem. (En roem had Van Mollem al genoeg vergaard).

De regel "Sic itur ad astra" vindt men in de Aeneis van Vergilius, 9, 641, en het betreft de kreet van Apollo toen hij zag hoe de zoon van Aeneas, Ascanius zijn eerste heldendaad verrichtte. Vanuit de hemel riep Apollo: Macte nova virtute, puer. Sic itur ad astra! Goed zo, mijn jongen, zo word je beroemd!

Zonder nu de allegorie ad absurdum te willen doorvoeren moge ik er toch op wijzen dat David van Mollem de hemel onder handbereik had staan, de hemelsfeer. En niet alleen dat maar ook de hel, in de vorm van de vuurmeter. Had hij zijn kleinzoon zojuist beide toestellen gedemonstreerd, hem het hellevuur getoond, hem de weg aan de hemel gewezen in die sphaera, en toen als vrome gelovige ook die prent er bij genomen om aan te geven dat er ook nog een andere hemel is, ver boven de zonsbaan?

Hoogslag herinnert aan die bekende plaat uit het eind van de vorige eeuw waar de smalle weg en de brede weg worden verzinnebeeld, de eerste naar de hemel leidend, de tweede naar de hel voerend.....Caelum via en via ad astra....

Prof. P. van Musschenbroek schreef in 1736 een natuurkundeboek in de Nederlandse taal: "Beginnelsen der Natuurkunde beschreven ten dienste der Landgenooten". Duidelijk een werk ter popularisering van de natuurkunde buiten de kring van de universiteit. In de Voorreden begint hij aldus:

"Nooit heeft men in het vereenigd Nederland meer Liefhebbers der Natuurkunde ontmoet, als in onzen tegenwoordigen tyd: want niet alleen bloeit deze wetenschap onder de meeste geleerden, maar ook by veele voornaame Kooplieden, en menschen van allerlei rang en waardigheid -

Dit is voorzeker ook van toepassing op David van Mollem, een van die "voornaame Kooplieden". Het was erg in trek om er een eigen naturalienkabinet op na te houden en om te spelen met natuurkundige instrumenten. Je kon je gasten er mee vermaken, iets snoevend op de nieuwe aanwinsten, en je kon je kleinzoon er wat door leren. Het grootste salonvermaak kwam toen Petrus van Musschenbroek de Leidse fles uitvond, de eerste elektrische condensator, maar dat was pas in 1746, het sterfjaar zowel van Van Mollem als van de schilder Nicolaas Verkolje.

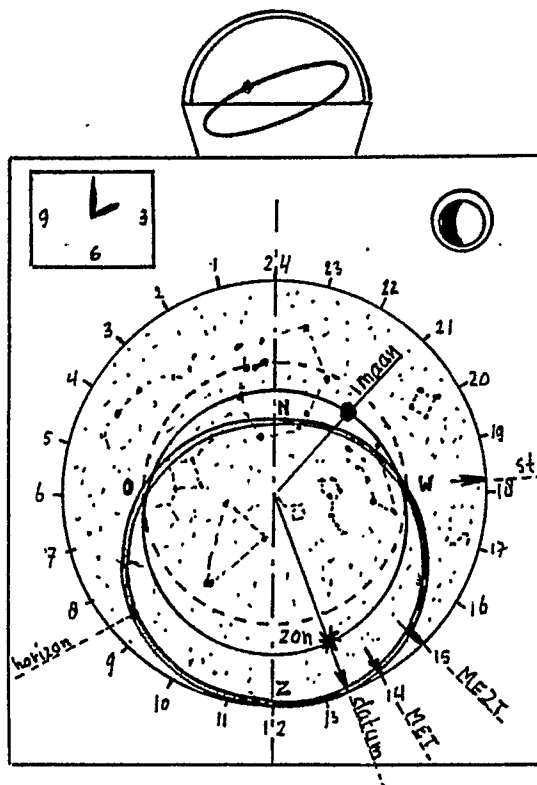
Maar in 1740 kon Van Mollem dan toch wel pronken met twee van de nieuwste snuffjes!

Graag wil ik allen bedanken die hebben willen meedenken over dit onderwerp.

M.J.Hagen.

xxxxx
xxx
x

EEN ASTRONOMISCH UURWERK IN HUISVLYT



10 jaar geleden heb ik nevenstaande, draaibare sterrenkaart gemaakt, welke op onze tentoonstelling in Apeldoorn te zien was. Over de sterrenkaart draaien zon en maan. Een bolletje, rechtsboven geeft de maanfasen aan en bovenop staat de halve zuidelijke hemelbol waarover de ecliptica zwenkt.

Konstructie

De essentie van de constructie is dat 4 gelijke plexiglas schijven, doch met een verschillend aantal tanden op de omtrek, door één ronsel worden aangedreven. De draaisnelheid van de schijven wordt daarvoor onderling verschillend. De schijven hebben alle een middellijn van 35 cm en draaien om een centrale as. Het ronsel is een kooi met staven met voldoende speling om

verschillende tand-steken te kunnen verwerken.

Aandrijving

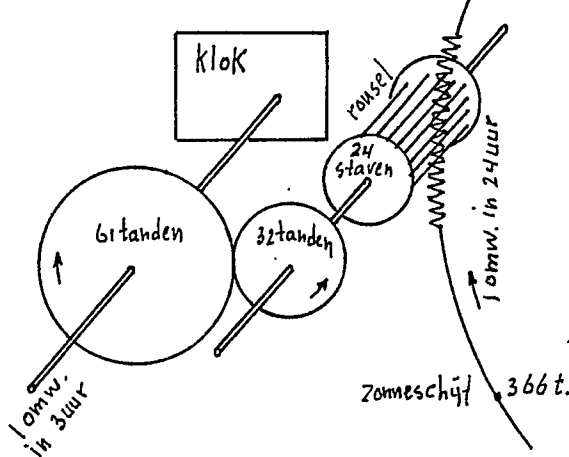
De aandrijving van het geheel vindt plaats door een elektrische klok. Het achteruit stekende asje voor de wekkerinstelling draait 1x rond per 3 uren. (De inwendige slippkoppeling heb ik daartoe star moeten maken). Via een tandwieloverbrenging van 61 op 32 wordt het ronsel met 24 tanden aangedreven.

In dit ronsel grijpen aan:

1. een schijf met 366 tanden - deze draait precies 1 keer

rond in 24 uur. dit is de aandrijfschijf voor de zon

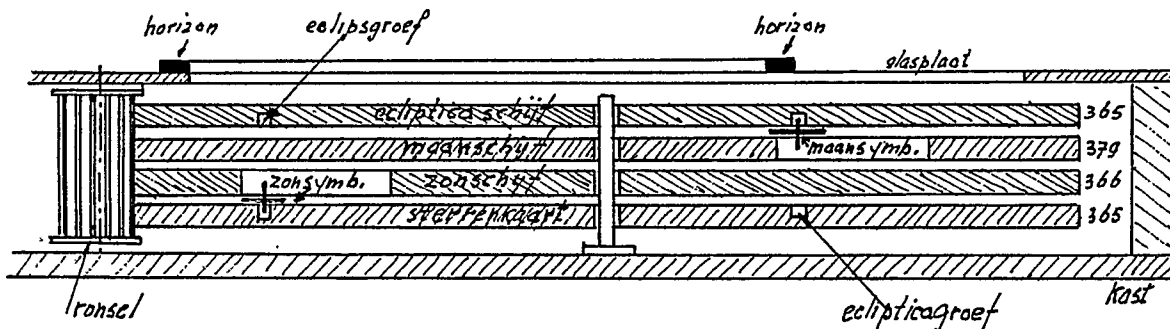
2. een schijf met 365 tanden, waarop een sterrenkaart is aangebracht. Per etmaal loopt deze schijf 1 tand voor t.o.v. de zonnenschijf (1 omwenteling in ruim 23h 56min.) en in een jaar is de sterrenkaart precies 1 omwenteling onder de zon doorgegaan. We kunnen ook zeggen dat de zon in een jaar in tegengestelde richting 1 maal over de sterrenhemel is gegaan.



3. Een schijf met 379 tanden voor de maanaandrijving. T.o.v. de zonnenschijf blijft de maan $379 - 366 = 13$ tanden achter d.w.z. t.o.v. de zon (lunatie) staat hij na $379 : 13 = 29.15$ dagen weer op dezelfde plaats.

4. Nog een schijf met 365 tanden, de tweede "eclipticaschijf"

Ecliptica Als we zon- en maansymbool vast op hun eigen schijven plakken b.v. op de hemelaequator, dan draaien ze daarover het hele jaar rond. Dat is niet fraai. Hun weg moet over de ecliptica voeren. Dit wordt bereikt door een pennetje door het platte symbool (voor de maan een dubbeltje!) heen te steken. Het ene eind van het pennetje loopt door een cirkelvormige groef op de ecliptica van de sterrekaart, het andere eind in een meeneemgleuf van zon- of maanschijf. Daar zon en maan elkaar moeten kunnen passeren is een tweede eclipticaschijf met groef noodzakelijk (die aan de voorzijde gebruikt kan worden om planeetsymbolen in te prikken.)



Maanfase Vanaf de klokas is achterlangs, met een reductie van 9 op 50 maal 1 op 42, de aandrijving van het maanfasebolletje aangebracht. Het is een half-zichtbaar ping-pong balletje, half zwart, half wit (met inwendige verlichting!) dat in 700 uur ronddraait.

Eclipticakoepel In het koepeltje bovenop het apparaat draait een scheefstaande as waaraan een aequatorring, een eclipticaring en een poolcirkel zijn bevestigd. Langs de eclipticaring is met de hand een zonnensymbool verschuifbaar. De aandrijving wordt ontleend aan de 365 tanden van de sterrenschijf zodat 1 omwenteling in ruim 23uur56min plaats vindt.

Nauwkeurigheid De zon loopt steeds in precies 24 uur eenmaal rond en geeft dus de middelbare zon aan. De loop door de ecliptica gebeurt in precies 365 dagen en is dus iets te snel (moest ongeveer $365\frac{1}{4}$ zijn).

De maan loopt iets te snel: synodisch 29.15 dagen ipv. 29.53 dagen. (+1.3%) De maanfasebol draait in 700 uur 29.17 dagen ipv. 29.53 dagen (+1.2%).

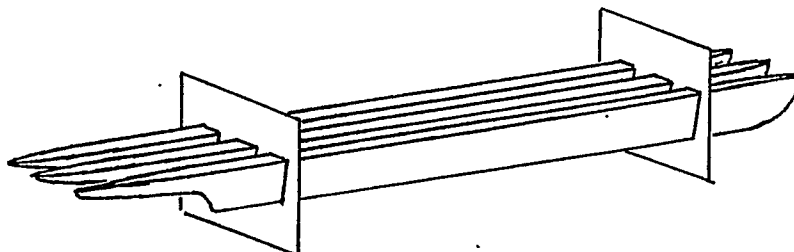
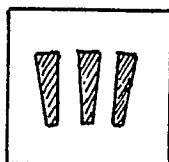
Voor huishoudelijk gebruik is deze nauwkeurigheid mij voldoende. Zo nu en dan moet ik toch met de hand corrigeren oa. voor de verplaatsing van de planeetsymbolen, maar het blijft leuk het hemelgebeuren in een kastje waar te nemen, vooral als er buiten helemaal niets te zien is.

Afleesmogelijkheden

- In de lijn door de zon heen is op de rand van de sterrenkaart de datum afleesbaar.
- 38 minuten vóór dit datumpijltje is op een schaalverdeling op de kast de MET af te lezen (alscheck tov. de elektrische klok of de zaak goed draait) en nog een uur verder de MEZT
- over het teken weegschaal is op de sterrenkaart een pijl aangebracht die op de kast de sterrentijd aangeeft.

Huisvlijt

- Niet gangbare tandwielen, zoals die met 61 tanden, heb ik zelf uit de hand gemaakt,
- dat geldt ook voor het ronsel, waar 24 staafjes door 2 zijschotten worden vastgehouden,
- het meest spectaculaire onderdeel van het werk was het aanbrengen van een groot aantal tanden op de 4 plexiglas schijven. Na het aanbrengen van een nauwkeurige verdeling in 365, 366 en 379 partjes werd met een ijzerzaag de markering ruwweg ingezaagd. De clou voor een mooie tandvorm en tandverdeling zit in een zeer eenvoudig stukje gereedschap:



Drie vlijtjes heb ik aan elkaar gekoppeld; de onderlinge afstand is de gemiddelde steek van de verschillende tandverdelingen. Door dit trio door de eerder gemaakte zaagsneden te halen, zodanig dat steeds 1 tand verder wordt gevijld, ontstaan, ook tot mijn verwondering, prachtige uniforme tanden op zeer gelijkmatige afstand van elkaar. Hetzelfde vlijtjesstel is voor 365, 366 en 379 tanden zondermeer bruikbaar!

Jan Kragten, 31-10-84

En op onze tentoonstelling in Apeldoorn, die twee maanden geduurd heeft, werkte dit kunstwerk feilloos. En het was leuk om één keer per week "de speeltrommel te versteken", d.w.z. de planeten op de juiste dag te zetten. Alle hulde!

Domburg en Hagen.

Och, zo wist toen op te merken mevrouw Kragten - van de Werken:
"Wat zou je anders verwachten van de Werken van Jan Kragten?"

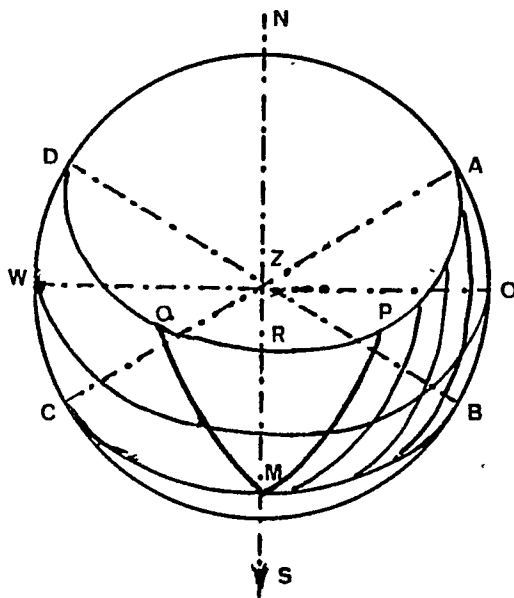
René R.J.ROHR

Von babylonischen und italischen Stundenlinienund von der Sonnenuhr des Kaisers Augustus

Hätte Kaiser Augustus etwas von dem Echo geahnt, das seine vor fast zwei Jahrtausenden auf dem Marsfelde in Rom eingerichtete Sonnenuhr in den letzten Monaten im Zonnewijzerring widerhallen lässt, - er hätte sich wohl im Grabe noch gefreut ...

Zuerst war in Bulletin 84.2 gleich zweimal davon die Rede, dann folgte in Bulletin 84.3 ein Beitrag von F.J.de Vries, der deshalb mein besonderes Interesse erregte weil es dort um die Frage geht, ob die gleichen Seiten des in der Uhr möglicherweise einst vorhandenen Tageslichtdreiecks gekrümmte oder gerade Linien gewesen sind. Und weil dort de Vries und sein Komputer die von Herrn Professor Buchner und mir geteilte und veröffentlichte Ansicht über deren Krümmung mit elektronischer Brutalität zertrümmern ...

Ich gestehe, dass ich mir, und wie ich jetzt feststellen muss, sehr zu Unrecht, über das Problem keinerlei Gedanken gemacht hatte. Also betrachtete ich nun die dazu von Frau Sharon Gibbs und von de Vries gebrachten, etwas umständlichen Erklärungen und möchte nun hier dem geneigten Leser einen einfacheren, augenfälligeren und vielleicht auch eleganteren Beweis dafür vorlegen dass die bewussten Dreiecksseiten gerade Linien sind und de Vries sich mit seiner Feststellung um die Wahrheit verdient gemacht hat.



Als Einführung hierzu möchte ich unter Verwendung der nebenstehenden Zeichnung die Natur der babylonischen und italischen Stundenlinien beleuchten.

Es sei also NOSW das Bild der aus dem Zenit des Beobachters gesehenen Himmelskugel deren Mittelpunkt Z als Spitze des Gnomons einer ebenen Sonnenuhr dienen soll. Der äussere Kreis ist der Horizont des Beobachters und die drei elliptischen Kurven AD, BC und OW sind die geneigten, vom östlichen zum westlichen Horizont reichenden Tagesbögen der Sonne an den Tagen der Sonnenwenden und der Tagundnachtgleichen. Die Aufgangspunkte der Sonne liegen stets in einem durch die Neigung der Ekliptik und die geographische Breite bedingten Sektor AB, ihre Untergangspunkte in dem entgegengesetzten, gleich grossen Sektor CD.

Es ist bekannt, dass die babylonische Stundenzählung mit dem Sonnenaufgang beginnt. Wird der Kreissektor AB über die Gnomonspitze Z auf eine ebene Uhrenfläche projiziert, so ergibt sich dort die babylonische Stundenlinie Null, die eine Gerade sein

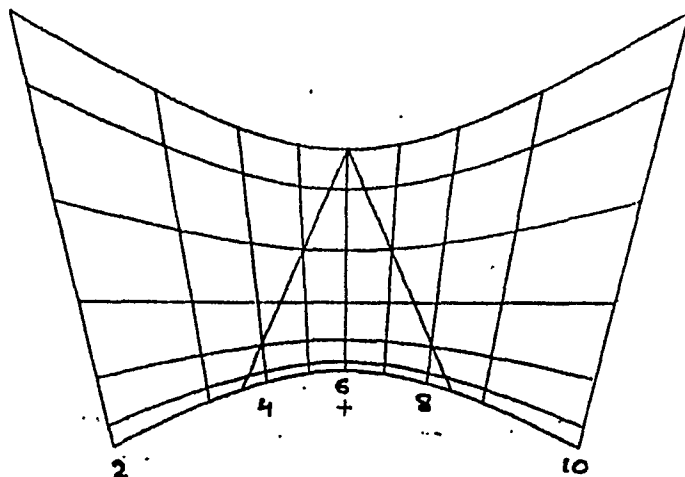
wird, da AB ein Grosskreisbogen und Z dessen Kreiszentrum ist. Man stelle sich nun die durch Z laufende Weltachse vor, um die sich das ganze Universum zu drehen scheint. Wenn wir dann im Geiste die Drehung des Bogens AB innerhalb der von den Wendekreisen begrenzten Zone verfolgen, dann bleiben auch sie Grosskreisbögen mit Z als Mittelpunkt, und nach Ablauf von 1, 2, 3, usw. Stunden werden ihre durch Z gehenden Projektionen auf der Uhrenfläche als babylonischen Stundenlinien 1, 2, 3, usw., anders gesagt, als Geraden erscheinen.

Nun stellt die Länge des Tagesbogens BC die Dauer des kürzesten Tages dar, der für die Breite von Rom 8,89 Stunden beträgt. Ist M der Schnittpunkt des Winterwendekreises mit dem Meridian, so wird nach Ablauf der Hälfte dieser Zeit, also nach 4,445 Stunden der drehende Horizontsektor durch diesen Punkt gehen müssen; seine Projektion über Z wird auf der Uhr die babylonische Stundenlinie für 4,445 Uhr darstellen. Die Längen sämtlicher Tagesbögen zwischen dem Horizontsektor AB und dem gedrehten, auf M angekommenen Bogen MP zeigen eine gleiche Zeitdauer, nämlich die Anzahl der seit dem Sonnenaufgang vergangenen Stunden. Die Zeit, die auf dem Tagesbogen zwischen MP und dem Meridian übrig bleibt, ist die Hälfte der aus der steigenden Sonnendeklination entstandenen Zunahme der Tagesdauer.

Für die italischen Stundenlinien sind die Betrachtungen analog. In Bezug zur Meridianebene ist ihr Bild zu dem der babylonischen symmetrisch. Ihre Zählung beginnt mit Null bei Sonnenuntergang auf dem Bogen CD der wiederum ein Grosskreisbogen ist und in Projektion auf der Uherebene als italische Stundenlinie Null erscheint. Um $24 - 4,445 = 19,555$ Uhr italischer Zeit erreicht der Punkt C des drehenden Sektors CD den Punkt M. Der um die Kugel gewanderte Punkt D befindet sich dann in Q. Jetzt beträgt auf den Tagesbögen der Zeitintervall zwischen MQ und dem Horizontsektor CD die für alle geltende Anzahl Stunden bis zum Sonnenuntergang, nämlich 4,445 Stunden, und was zwischen MQ und Meridian übrig bleibt ist, wie soeben, die andere Hälfte der täglichen Taglichtzunahme. Die Summe der beiden Hälften ist die gesamte, auf der Augustusuhr möglicherweise einst gezeigte Zunahme der lichten Tagdauer. Es sei betont, dass dort mit anderen Zeiteinheiten gerechnet war, aber unsere Betrachtung ist völlig unabhängig von der gebrauchten Einheit.

Somit ist die Gradlinigkeit der Taglichtdreieckseiten auf der Basis althergebrachter Anschauung nachgewiesen.

Ce qu'il fallait démontrer ...



85.1.30

.....Strang van Hees stuurde ons het onderstaand artikel verschenen in GEODESIA, Nederlands Geodetisch Tijdschrift, 26e jaarg., no 12, dec. 1984. De redacteur en de auteur gaven toestemming dit artikel over te nemen in ons bulletin, waarvoor wij zeer erkentelijk zijn want dat gaf aanleiding ons weer eens te verdiepen in de Gnomonica van de Arabieren en een ontwerp te maken voor een zonnewijzer met uurlijnen die men tot nu toe niet in Nederland kan vinden.

Bericht uit Rotterdam

Een bijzondere landmeetkundige opdracht

door ing. Cees Zuijndorp, rayonchef bij de afdeling Mutaties van het Kadaster te Rotterdam.



In NGT Geodesia zult u nooit een advertentie aantreffen met de knaller „Het Kadaster, alles op het gebied van landmeten en vastgoed-administratie“. Als honderdvijftigjarige, die zich erop kan beroepen te werken met materiaal dat zo oud is, dat het oudheidkundige waarde heeft gekregen, doe je dat niet. Insiders weten, dat de ambtenaren van die Dienst soms heel andere problemen op te lossen krijgen dan het afpassen van reeds lang verjaarde grenzen van minuutplannen. Dat was ook het geval toen de Rijksgebouwendienst mij vroeg de Qibla te bepalen voor een nieuw te bouwen gebedsruimte (moskee) van de Moluks Islamitische Gemeenschap te Ridderkerk. Wat betekent Qibla?

Een van de pijlers van de islamitische geloofspraktijk is het gebed. In de tijd van Mohammed, de stichter van deze godsdienst, was het gewoonte tijdens het gebed met het gezicht naar de heilige plaats te zitten. De semitische volken richtten in die tijd hun gebed naar Jeruzalem. De Essenen en de Syrische christenen baden in de richting van de opgaande zon, het oosten. In de islam is deze traditie overgenomen, en werd bepaald dat de moslems moesten bidden met het gezicht naar Mekka. Daar bevindt zich de „Kaäba“, het religieuze centrum. De naam Qibla heeft in veel moslimlanden de betekenis van punt op het kompas dat de richting naar Mekka aangeeft. Door die richting is de hoofdas van de moskee bepaald. In het kort kwam het er dus op neer, dat ik in Ridderkerk de richting naar Mekka moest uitzetten. Om die te kunnen berekenen, moeten de geografische coördinaten van begin- en eindpunt van de richting bekend zijn.

In de boldriehoeksmeting zijn een aantal formules afgeleid, die bekend staan als de cotangensregels, waarmee kan worden berekend dat

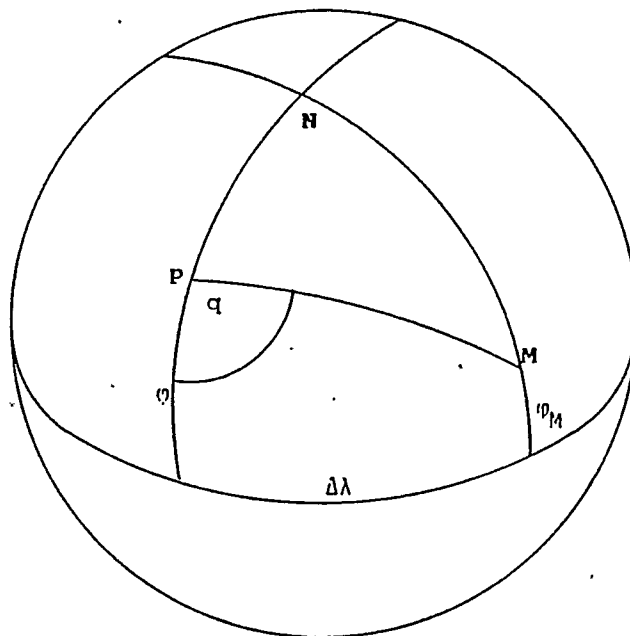


Fig. 1. De Qibla q in de parallactische driehoek NPM .

$$\cot q = \frac{\sin \varphi_P \cos \Delta\lambda - \cos \varphi \tan \varphi_M}{\sin \Delta\lambda}$$

De architect, zelf islamiet, wilde graag dat zijn schepping zo goed mogelijk in die richting q werd gebouwd.

Mijn eerste werk was om zo goed mogelijk de geografische lengtes en breedtes van de punten te bepalen. Voor het punt in Ridderkerk was dat betrekkelijk eenvoudig.

Op het bouwterrein wordt een punt in RD-coördinaten bepaald. Vervolgens worden met de formules uit § II.1 van de HTW deze coördinaten omgerekend naar geografische coördinaten. Als uitkomst van die berekening werd gevonden

$$\lambda_P = 4^\circ 36' 17'' \text{ OL}$$

$$\varphi_P = 51^\circ 53' 12'' \text{ NB}$$

Al vóór de negende eeuw hebben moslimgeleerden exacte oplossingen gevonden voor de bepaling van de Qibla. Desondanks zijn de middeleeuwse moskeeën niet erg nauwkeurig georiënteerd. Dat komt omdat men de geografische coördinaten onvoldoende kende.

Voor de bepaling van het punt in Mekka heb ik gebruik gemaakt van een kaart van de stad Mekka, waarop het geografisch stelsel was aangegeven. Door uitpassing op die kaart kon worden vastgesteld, dat de coördinaten $\lambda_M = 39^\circ 49' 32'' \text{ OL}$ en $\varphi_M = 21^\circ 25' 17'' \text{ NB}$ zijn, en is $\Delta\lambda = \lambda_M - \lambda_P = 35^\circ 13' 15''$. (De meeste waarden voor de breedte van Mekka, zoals die werden gebruikt door moslim-astronomen, variëren van 21° tot $21^\circ 40'$.) Met mijn gegevens is het azimut berekend op $124^\circ 47' 4''$ en is de Qibla (de buitenhoek q van de parallactische driehoek NPM in fig. 1) $55^\circ 12' 56''$. De Qibla is het supplement van het azimut.

Habash al Hasib, een Perzische astronoom in de negende eeuw, heeft voor de bepaling van de Qibla een grafische constructie bedacht. Weliswaar is deze vorm om problemen op te lossen verouderd, maar de geraffineerde wijze waarop deze geleerde relaties tussen goniometrische verhoudingen constructief weet te realiseren, blijft boeiend. De constructie is in fig. 2 weergegeven en gaat als volgt:

Door het middelpunt O van een cirkel wordt een assenkruis getekend, dat de cirkelomtrek snijdt in de punten N , E , S en W ; op de omtrek worden de bogen $WQ = \varphi_P$, $QB = \varphi_M$ en $QT = \Delta\lambda$ afgepast.

Teken de middellijn QOR en evenwijdig daaraan de lijn BC .

Bepaal het midden G van BC en construeer op de lijn OT het punt M_2 , zodanig dat $OM_2 = GC = GB$.

Projecteer M_2 op BC , wat het punt M_1 oplevert.

Teken door M_1 lijnen evenwijdig aan de assen NS , resp. WE ; dit levert de snijpunten I , J , Y en L op.

Bepaal M_3 op M_1L door omcirkelen, zodanig dat $OM_3 = IJ$; OM_3 snijdt de cirkel in K .

De boog SK is nu de gezochte Qibla.

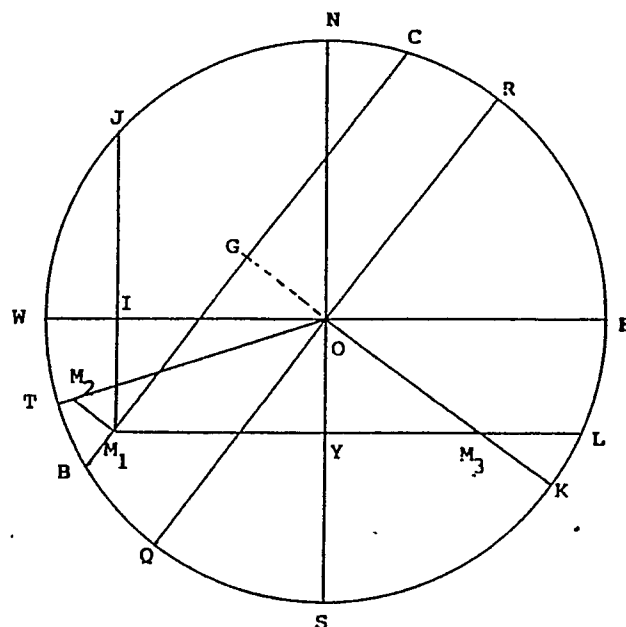


Fig. 2. Constructie van de Qibla volgens de methode van Habash al Hasib.

Deze constructie staat, met nog een aantal methoden om de Qibla te bepalen, in *The Encyclopaedia of Islam*, volume V. Naast enkele controleberekeningen met de computer is deze grafische constructie gebruikt als controlebewerking.

Om de richting in het RD-stelsel te kunnen uitzetten, moet de berekende hoek worden gecorrigeerd voor meridiaan-convergentie. Gedefinieerd als de hoek met de negatieve Y -as van het RD-stelsel, is de bewuste Qibla $54^\circ 35' 53''$. Deze hoek is op het terrein uitgezet, waarna met de bouw kon worden begonnen.

Op 10 juni 1983 is tijdens een plechtige bijeenkomst de eerste spade in de grond gestoken door de imam. Bij die gelegenheid is de door mij uitgezette aslijn aangewezen. De imam heeft persoonlijk mijn werk met een zogenaamd Qibla-kompas gecontroleerd en goed bevonden. Mijn wiskundige gezwoeg is daarmee beloond met de goedkeuring van de geestelijkheid. In de toekomst zullen de gelovigen hun gebeden in de juiste richting kunnen uitvoeren.

Nadere uitleg van de constructie van Habash al Hasib

Met de eerste cosinusregel uit de boldriehoeksmeting kan worden aangetoond, dat de constructie goed is en hoe ze in elkaar zit. Die cosinusregel luidt

$$\cos a = \cos b \cos c + \sin b \sin c \cos \alpha$$

Blijkbaar is $BG = GC = OM_2 = \cos \varphi_M$ en $OG = \sin \varphi_M$, zodat in een coördinatensysteem met OQ als positieve y -as de coördinaten van M_1 zijn

$$x = \sin \varphi_M$$

$$y = \cos \varphi_M \cos \Delta\lambda$$

Na draaiing van het assenstelsel, zodat de y -as samenvalt met OW , geldt dan

$$x = \sin \varphi_M \cos \varphi_P - \cos \varphi_M \sin \varphi_P \cos \Delta\lambda$$

$$y = \sin \varphi_M \sin \varphi_P + \cos \varphi_M \cos \varphi_P \cos \Delta\lambda$$

Wordt de eerste cosinusregel toegepast op de parallac-

tische driehoek NPM van fig. 1, met $PM = a$, dan blijkt $y = \cos a$. Dan is $IJ = OM_3 = \sin a$.

Verder geldt

$$x = \sin \varphi_M \sin (\varphi_P + 90^\circ) + \cos \varphi_M \cos (\varphi_P + 90^\circ) \cos \Delta\lambda$$

Als nu wordt gesteld $x = \cos b$, dan is b de sferische afstand naar M van een punt op de meridiaan van P met de breedte $\varphi_P + 90^\circ$. Noem dit punt Q , dan is q de buitenhoek van een rechthoekige boldriehoek MPQ .

Passen we de eerste cosinusregel hierop toe, dan blijkt

$$\cos b = -\sin a \cos q \quad \text{of} \quad \cos q = -\frac{x}{OM_3}$$

Daarmee is aangetoond dat de constructie goed is, en wie het bewijs nauwkeurig heeft gevolgd, zal het opgevallen zijn hoe elegant Habash al Hasib het probleem oplost.

G. Eversdijk

NGT GEODESIA 84

Toen de profeet Mohammed in 622 naar Madinah trok, het jaar van de Hidjrah, was de roem van het Hellenistische wetenschappelijke centrum in Alexandrië al aan het tanen. Maar uit de rijke erfenis zijn twee grote schatten bewaard die voor de inhoud van dit artikel van belang zijn: Het **A N A L E M M A** en het **A S T R O L A B I U M**.

Over het analemma schreef Ptolemaeus uitvoerig, en Vitruvius benadrukte dat men zonder weet van het analemma geen zonnewijzer kon construeren. Het is een projectie van de hemelbol waarin men langs grafische weg de vraagstukken van de boldriehoekskunde kan oplossen. In fig. 2 bij het voorgaande artikel van de heer Zuijdendorp zal men dit analemma herkennen.

Het astrolabium, waarover J. Philoponus van Alexandrië in 625 schreef, is in de Arabische wereld tot grote bloei gekomen en hiertoe heeft zeker ook bijgedragen het gebruik bij de religieuze voorschriften. Mohammed heeft bepaalde tijden vastgesteld voor de gebeden en hij heeft bij die gebeden, en ook bij andere plechtigheden zoals het offeren, bepaald dat men dan met het gezicht naar de heilige plaats de Kaäba bij Mekka moest staan. En de richting naar Mekka is dus die Qibla (ook wel geschreven Kibla ; spreek uit ibla).

Wie wat wil lezen over die gebedstijden en over de methode waarmee men die tijden kon bepalen vindt dat o.a. in het boek van R.R.J.Rohr, *Die Sonnenuhr*, in Hfst. X "Die Sonnenuhren des Islam". En het uitgekiende apparaat op afb. 283, de Da'ire-yi-Mu'addil, is beschreven door W.Meyer uit Istanbul in Heft XXI, 1982, van *Schriften der Freunde alter Uhren*. Interessante lectuur!

Vanzelfsprekend kan men met analemma of astrolabium niet de verfinde uitkomsten tot in boogseconden nauwkeurig verkrijgen die de formule geeft. De formule onder fig. 1 in het artikel van de heer Zuijdendorp geldt niet alleen voor de aardbol, maar we kunnen het doortrekken naar de hemelbol, $\Delta\lambda$ vervangen door t , φ door δ , en dan hebben we dezelfde formule als in ons gnomonisch formularium 84.3.58, no. 2. (Ik herinner er even aan dat wij in navolging van Jean Meeus Az en t vanaf Zuid gebruiken, terwijl de geödeten vanaf Noord rekenen).

Hoe vinden we de Qibla op het astrolabium?

Vanuit Ridderkerk moeten we de Qibla natuurlijk in zuid-oostelijke richting verwachten. We zoeken daarom op het astrolabium in het z-o-kwadrant waar zon en sterren stijgend zijn. (In streken ten oosten van Mekka dus in het z-w-kwadrant bij dalende zon).

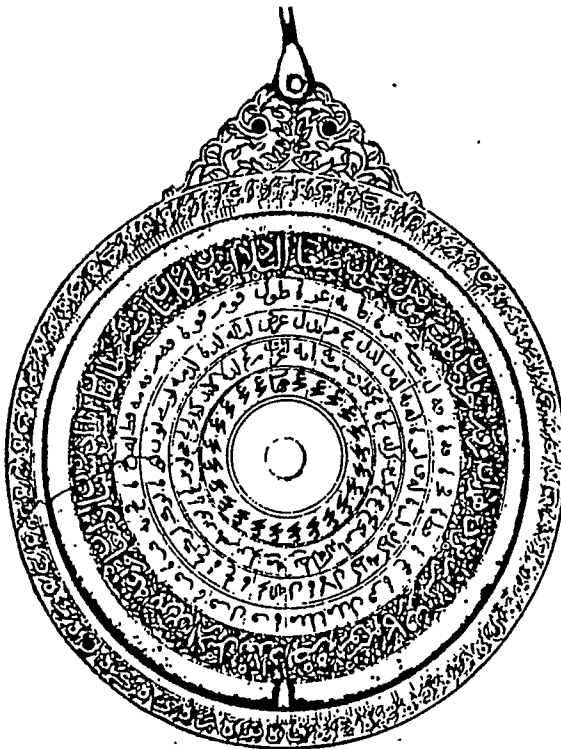
We nemen ons kring-astrolabium, door F.de Vries getekend voor 52° . De rete hebben we eerst niet nodig; draai die dus in een stand waar onze kijk op de bogen van Az. en h niet wordt gehinderd. Zet de cursor op een afstand van $35^{\circ}2$ oostelijk vanaf de meridiaan, dat is dus op IXh39m. Lees dan op de tympaan af op welke azimuthboog het declinatiestreepje van $21^{\circ}4$ staat, dat is bij Az 55° . We lezen meteen op de hoogteboog (almucantar) af hoe hoog de zon dan staat: $49^{\circ}1$.

Op het universele astrolabium, de Saphaea van Arzachel zetten we de regula op bijna 52° (vanaf de pool), op de limbus links. Zet nu de index van het armpje (brachiolum) op het snijpunt van deze twee bogen: a. de boog van $21^{\circ}4$ (gerekend vanaf de evenaarslijn), b. de tijdlijn van 35° (geteld vanaf de limbus rechts). Draai nu de hele zaak tot de regula op de evenaar staat en dan wijst de index 55° aan (geteld vanaf limbus rechts) en dat is het Azimut. De hoogte blijkt 49° te zijn. - Zoals bekend kan men op het universele astrolabium 3 coördinaatsystemen naar hartelust verwisselen: In het beschreven geval staat de regula eerst op de horizon maar we lezen het equatoriale systeem af; daarna staat de regula op de evenaar, maar dan lezen we het horizonsysteem af. - Wie moeite heeft met dat wiebelige systeem van regula + armpje kan evengoed een vel transparant papier nemen en daar met potlood de curven op trekken. (vgl. Blaggrave).

Ook het kwadrant van Gunter leent zich hiervoor. Ook nu gebruiken we onze eigen uitgave, wederom getekend door F. de Vries. (N.B. Hiervan zijn nog enkele exemplaren voorradig, gedrukt op zwaar papier. Nieuwe leden kunnen mij even een seintje geven als zij dat willen hebben; ik neem het dan mee naar de vergadering, want het is wat groot om per post te verzenden). - We leggen de draad langs de declinatieschaal aan de linker rand, en zetten de parel op $21\frac{1}{2}^{\circ}$. Gebruik als tijdcurven de bogen die naar rechts lopen (zomerbogen bij positieve declinatie); beweeg de draad tot de parel op 2h20m komt. Op de schaal aan de rand leest men eerst de hoogte af, 49° . Het azimut moeten we zoeken in de bogen die in de rechter helft naar links lopen; we zetten de draad op 41° ($= 90 - h$), en dan wijst de parel een azimut van 55° aan.

Wie de Oosterse astrolabia bekijkt komt de Qibla veelvuldig tegen. En daaruit blijkt dan ook wel hoe belangrijk dat is voor de moslim.

Onderstaande figuur toont het beeld van de bodem van de mater, van een der talrijke astrolabia uit het boek van Robert T. Gunther.



In de buitenste rand staan de namen van 24 steden; voor elke stad is er een kolom, straalsgewijs naar het centrum lopend, en in die kolom staan achtereenvolgens de Lengte, de Breedte, de Inhiráf, (de Masáfat en de Jihat).

Uit deze gegevens kon men de richting naar Mekka aflezen. De Lengte werd veelal gerekend naar een Eerste meridiaan op de Insulae Fortunatae (de Canarische eilanden) zoals Ptolemaeus deed. De Inhiráf komt overeen met de boogafstand van het Azimut, bij de oude geografen genoemd de Angulus Positionis. (Zie ook W. Jansz. Blaeu in voorstel VII van zijn boek "Tweevoudigh Onderwijs van de Hemelsche en Aerdsche Globen"). Deze hoek komt overeen met de Qibla.

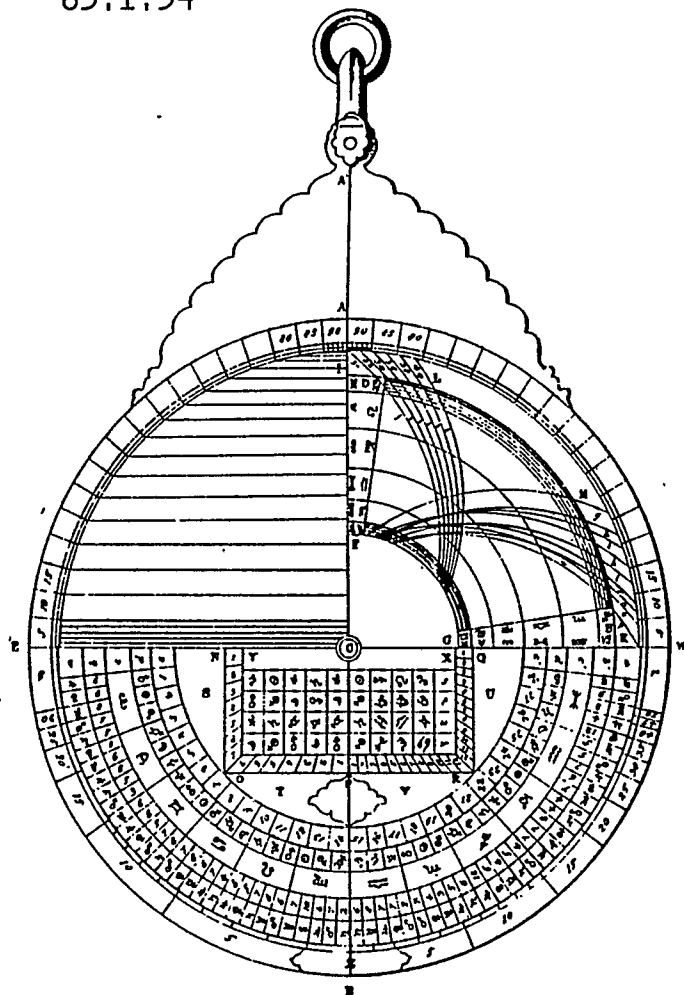
De Masáfat is de afstand.

De Jihat geeft aan in welk kwadrant van de horizon Mekka ligt.

Ook op de achterkant van het astrolabium zien we iets van de Qibla. Om die figuren te verklaren nemen we weer even ons eigen astrolabium ter hand. We hadden voor Ridderkerk gevonden Az. 55° . Schuiven we nu met de cursor wat heen en weer dan zetten we voor elke declinatie, waarvan we de gegevens willen hebben, dat declinatiestreepje van het stereografisch maatlatje op de azimutboog van 55° en lezen de daarbij passende hoogte af op de almucantar. De gevonden hoogtewaarden noteren we op een lijst.

Ook met de rete kunnen we hetzelfde doen. Schuif bv. van elk dierenriemteken het beginstreepje op het azimut en lees weer de hoogte af. Ook voor elke ster kan dat gedaan worden.

We zetten nu die hoogte-getallen uit de lijst af in een grafiek. Zo'n grafiek zien we op het rechter bovenkwadrant van de afgebeelde rug, te zien op de volgende bladzijde. De curven vanuit het midden van de binnencirkel naar links boven aan de rand zijn de curven van de middaghoogte op 6 verschillende plaatsen - daar bemoeien we ons nu niet mee. De 9 andere curven geven de Qibla voor 9 verschillende plaatsen, maar dan uitgezet in hoogtewaarden. In de tweede figuur is dat slechts voor één plaats gedaan, en wel voor Ridderkerk. Gezien de grote afstand Nederland-Mekka ligt een curve voor een andere plaats in Nederland, bv. de moskee van Almelo,



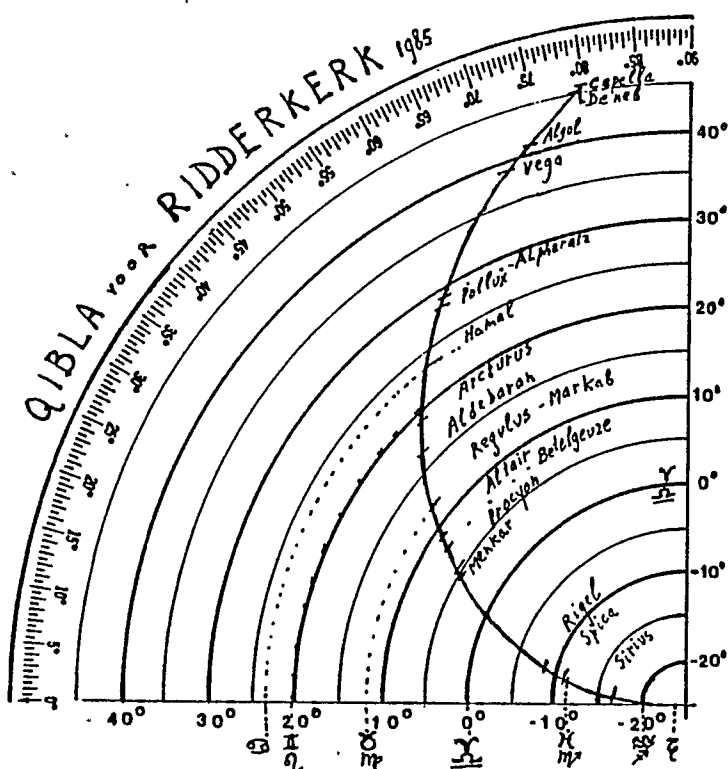
slechts op een mm afstand van de Ridderkerk-curve. De hoogten van deze curve zijn niet gevonden uit het astrolabium, maar nauwkeurig met de formule bepaald.

De declinatiebogen op nevenstaande figuur zijn equidistant, d.w.z. op gelijke afstand. Dat is ook het geval op de Ridderkerk-grafiek, maar daar loopt het iets verder door, nl. van declin. -25° tot decl. $+45^{\circ}$, zodat Capella ook nog een plaatsje kreeg (declinatie $45^{\circ} 59'$, equin. 1985). De declinatiebogen voor het begin van elk dierenriemteken zijn gestippeld.

Ook vindt men astrolabia waar die declinatiebogen uitgezet zijn volgens de stereograf. projectie, dus als op de tympanen aan de voorkant. Die zijn niet equidistant.

Geheel naar willekeur zet men òf 1 Steenbok bij het centrum en 1 Kreeft aan de omtrek (zoals in de eerste figuur bij de rechtop lopende curven) òf andersom zoals bij de meer horizontaal lopende curven. 't Is maar net wat het beste uitkomt, en bij een dubbel stel curven moet men oppassen dat ze niet door elkaar heen lopen.

Waarom zette men dit uit? Wel, in de moskee is de Qibla wel bekend, evenzo op een vaste woonplaats vaak. Maar de zwervende schaapherder en de rondtrekkende kameeldrijver moesten iets hebben om te weten hoe hun Qibla lag. - Evenzo de moslimmatroos op een schip op de rivier De Noord bij Ridderkerk. In de buurt van Ridderkerk zie ik nu bv. in het zuidoosten ongeveer de ster Aldebaran rijzen. (decl. $+16^{\circ} 29'$). Een draad vanaf het centrum over Aldebaran naar de hoogteschaal aan de rand wijst aan $43,3$. Bij die hoogte is het Az. $55,2$.



De reiziger die Aldebaran in het oog houdt wacht dan tot die ster de hoogte $43^{\circ}3$ bereikt heeft en kijkt dan precies in de richting van Mekka. Voor het meten van die hoogte kan hij ditzelfde grafiekje gebruiken door het met twee vizieren en een draad + schietlood in te richten als de gebruikelijke kwadranten. Ook op de achterkant van het astrolabium kan men, zoals bekend, de hoogte direct meten met de alhidade.

Over deze hoogtecuren voor de Qibla zie men ook in Henri Michel, "Traité de l'Astrolabe" blz. 41 en 80.

Zo'n figuur is a.h.w. een eenvoudig nomogram waarin bij een gegeven azimut (de Qibla) voor een bekende breedte en lengte het verband tussen datum en hoogte is af te lezen. (datum c.q. declinatie)

De befaamde nomogrammen van ons geacht erelid, de heer Haasbroek, oud-lector in de geodesie, kunnen ook dienen om deze Qibla-curve uit te zetten. Enkele van zijn nomogrammen werden als losse bijlage aan bull. XIII toegevoegd en ze zijn ook te vinden in bull. IV, 118 v.v.

De azimutale zonnwijzer van Oughtred, bull. IV, de stereografische projectie op het vlak van de horizon, is ook zo'n nomogram.

De Qibla komt soms voor op zonnwijzers aan moskeeën in het Oosten. Rohr geeft daarvan enkele afbeeldingen. Op een verticale zonnwijzer is een azimutlijn een verticale lijn, vanaf de horizonlijn naar beneden.

Verbaas U niet over de Qibla voor Maassluis, die te vinden is op de drievlakkige zonnwijzer aan de Herv. kerk aldaar. De Qibla is $55^{\circ}60'$. - hetgeen slechts $39'$ verschilt met de azimutlijn van de windstreek ZOto, die voorkomt op de NO-wijzer en de ZO-wijzerplaat. Een strook uit het midden gedeelte van de ZO-plaat ziet U hiernaast. Op deze schaal ligt de Q-lijn slechts 1 mm rechts van de lijn ZOto. Evenals in Maassluis heb ik de declinatiebogen om de 10° getekend (net als de hoogtebogen) maar de gestippelde uurlijnen zijn nu aangebracht met de normale verdeling (voor elk half uur $7\frac{1}{2}^{\circ}$) terwijl de lijnen in Maassluis merkwaardigerwijs om de 10° zijn geconstrueerd.

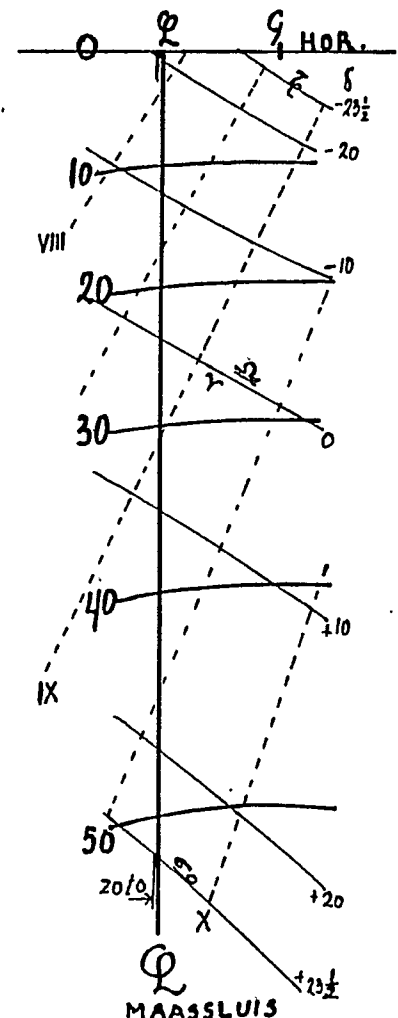
Op de NOplaat, waarvan de schetstekening te zien is op 84.1.30, wordt Q aangewezen als de schaduw van het bolletje juist op (of tegen) de rechter rand van de wijzerplaat valt. De lijnen zijn daar duidelijker te onderkennen als op de ZO-wijzerplaat, maar tussen begin april en begin september (decl. + 7°) laat deze wijzer ons in de steek.

Als de imam in Maassluis de schaduw ziet vallen op de Q-lijn zou hij door op de ramshoorn te blazen of door even aan het klokketouw te trekken elke Islamiet in de stad kunnen laten weten van zijn observatie; iedereen kan dan op zijn eigen kamer de schaduwlijn van een raamkozijn op de vloer natrekken en hiermee heeft ieder zijn eigen Qibla in huis! - En in het openveld zou hij zich kunnen redden met deze tekening, hetgeen ook een nomogram is.

Dit verhaaltje schrijf ik op 28 dec. '84. Het is precies 82 jaar geleden dat mijn vader in de kerk van Ridderkerk zijn intrede als predikant deed. - Hij zal nimmer gedroomd hebben van een moskee in die plaats, laat staan van een zoon die later met de QIBLA zou spelen...

M.J.Hagen.

xxxxx
xxx
x



EEN ZONNEWIJZER MET EZSAN-LIJNEN EN ASR-BOGEN
Ontwerp van een zonnewijzer voor de MOSKEE van
Ridderkerk

De SÂHIB AL-QIBLA, de meester van de qibla ofwel ons kringlid H. Janssen in Colijnsplaat, was zo behulpzaam het vorenstaand artikel over de qibla in te zien voordat het gedrukt zou worden. Hij heeft veel studie gemaakt van de Arabische gnomonica en heeft zelf ook een qibla-kompas dat hij op de maart-vergadering zal laten zien. Hij nu kwam op het idee aan de moskee van Ridderkerk, die zo nauwgezet is gericht, een ontwerp voor een speciale zonnewijzer aan te bieden, mede als bewijs van dank voor de vele vruchten die de zonnewijzerkunde heeft mogen plukken uit de Arabische wetenschap; en niet alleen de zonnewijzerkunde maar de hele sterrenkunde en wiskunde.

Voorlopig hebben we aangenomen dat bij de vermelde qibla van $55^{\circ}12'56''$ de afwijking van de zuidwestelijk georiënteerde muur $90 - Q$ bedraagt, dus $d = 34^{\circ} 47' 04''$ ($= 34,7844$). Met dit gegeven, naast de N.Br. van Ridderkerk, heeft Fer de Vries de hier afgebeelde tekening uit de computer doen rollen, waarna Janssen en Hagen er nog twee Asr-curven aan toegevoegd hebben (daarover straks meer) en de lijn van XII uur, de lijn van de ware middag.

De gewone uurlijnen zijn uitgezet voor het aflezen van M.E.T.* (M.E.T.* = alleen met correctie voor de lengte en zonder correctie voor de tijdsvereffening). Verder zijn uitgezet de zg. "Italiaanse uurlijnen", die de uren vanaf zonsondergang aangeven. Dat houdt verband met de bij de Islam geldende EZSAN-tijd: De nieuwe dag begint bij zonsondergang; soms telt men dan 24 uur tot de volgende zonsondergang, soms ook 2×12 uur waarbij de zon dan dus ondergaat om 12 uur. In de tekening zijn de "Italiaanse uren" genummerd in omgekeerde volgorde, zodat deze telling aangeeft hoe lang het nog duurt totdat de zon ondergaat.

In de Islam speelt het tijdstip van zonsondergang een grote rol bij de vaststelling van de gebedstijden. Vandaar dat een zonnewijzer op een moskee bij voorkeur op de zuidwestmuur zit en altijd voorzien is van de Ezsan-uurlijnen. In het nieuwe boek van Rohr, "Die Sonnenuhr", staan veel foto's van zonnewijzers aan moskeeën, met name aan die in Istanbul, waar dat goed te zien is. En op al die zonnewijzers staan ook de Asr-bogen, veelal dwars door het patroon van de andere uurlijnen heen, maar bij enkele zonnewijzers op een apart veld met een eigen gnomon voor die curven.

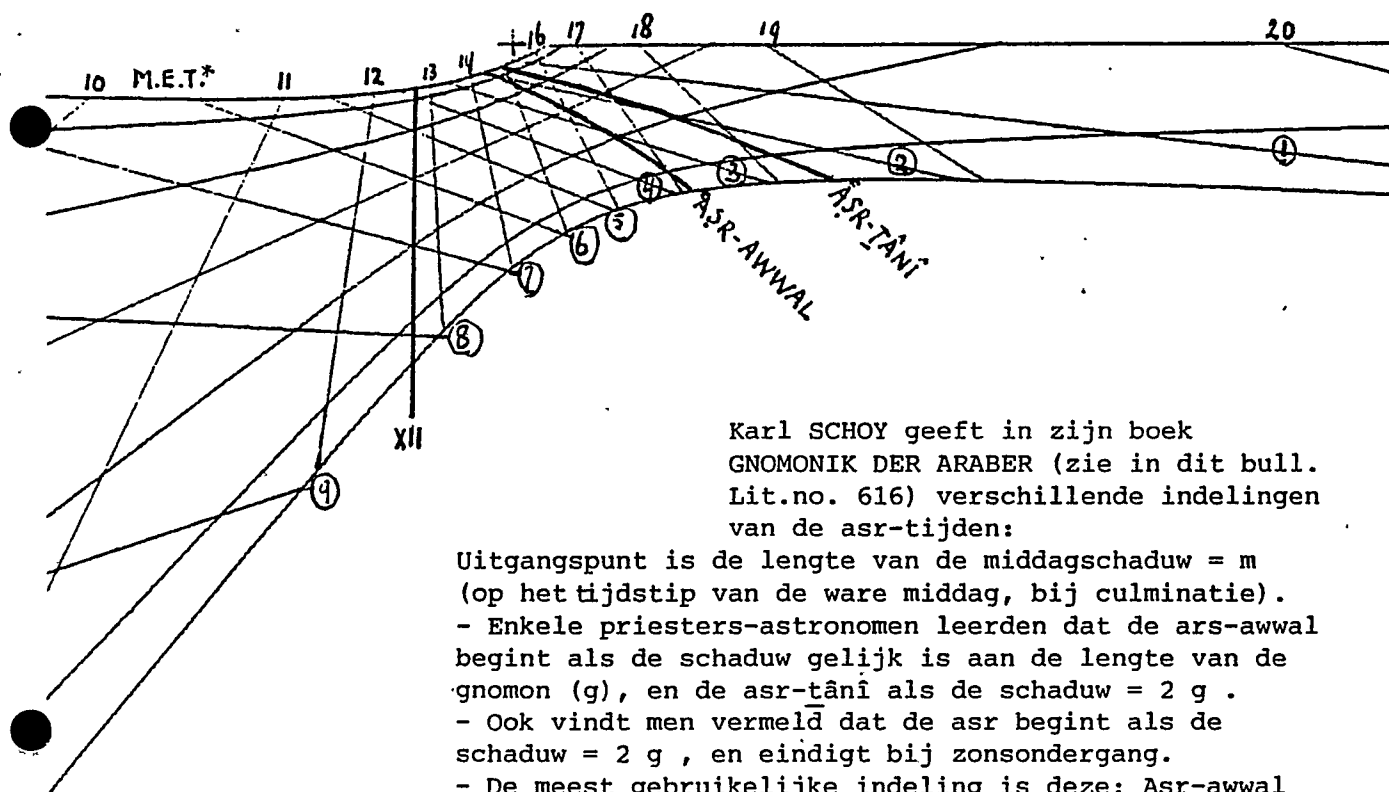
De asr-tijd is een van de belangrijkste gebedstijden.

In de Salât, het geheel van gebedstijden met het daarbij behorende ritueel, onderscheidt men de volgende gebedstijden:

- zuhr, midden op de dag, direct nadat de zon door de meridiaan is gegaan;
- asr in de namiddag;
- maghrib, na zonsondergang;
- isa als de zon 17° onder de horizon staat; ('s avonds laat);
- subh, als de zon 19° onder de horizon staat, vòòr de ochtendschemering.

Dat de asr-gebeden zo belangrijk zijn wordt onderstreept door een uitspraak van Mohammed: Als iemand in die tijd zijn gebeden doet, de Koran reciteert en het voorgeschreven ritueel correct uitvoert, dan bidden 70000 engelen met hem mee en houden voorspraak bij God, want op die tijd staan de poorten van de hemel wijd open! En volgens de overlevering worden in de asr-tijd de dag-engelen afgelost door de engelen voor de nacht.

Indien de curven voor de gebedstijden op een zonnewijzer apart staan dan ziet men de zuhr onderverdeeld in 8 bogen, met daarnaast de 1e en 2e asr-curve; deze laatste twee zijn vanwege hun belangrijkheid dan gekenmerkt door bv. verdubbeling van de lijnen. Op zonnewijzers waar de gebedskrommen door de andere uurlijnen heen staan ziet men meestal alleen die twee asr-bogen: de eerste, asr-awwal, en de tweede, asr-tâni.



Karl SCHÖY geeft in zijn boek
GNOMONIK DER ARABER (zie in dit bull.
Lit.no. 616) verschillende indelingen
van de asr-tijden:

Uitgangspunt is de lengte van de middagschaduw = m
(op het tijdstip van de ware middag, bij culminatie).
- Enkele priesters-astronomen leerden dat de asr-awwal
begint als de schaduw gelijk is aan de lengte van de
gnomon (g), en de asr-tānī als de schaduw = $2g$.
- Ook vindt men vermeld dat de asr begint als de
schaduw = $2g$, en eindigt bij zonsondergang.
- De meest gebruikelijke indeling is deze: Asr-awwal
wanneer de schaduw = $m + g$. En asr-tānī wanneer de
schaduw = $m + 2g$.

De laatst genoemde indeling is gevolgd voor het berekenen van de
asr-curven in deze zonnwijzer. Mocht de imam in Ridderkerk een
andere indeling verkiezen dan passen we de berekening natuurlijk
aan. Mogelijk zijn er voor onze breedte andere voorschriften. We
hebben echter eens vergeleken welke verschillen de laatst genoemde
indeling geeft op twee plaatsen die flink in breedte verschillen,
en dan blijkt het alles niet zo veel uit te maken:

A. een plaats op N.Br. 52°

decl.	h_m	m	$m + 1$	h_a	$m + 2$	h_t	$t = \text{uur}$	zon onder
23,5	61,5	0,54	1,54	33,0	2,54	21,49	84,7=5h38m	8h15m
0	38	1,28	2,28	23,68	3,28	16,9	61,8=4h7m	6h0m
-23,5	14,5	3,87	4,87	11,6	5,87	9,7	31,25=2h5m	3h45m

B. een plaats op 30° N.Br.

23,5	83,5	0,11	1,11	42,0	2,11	25,4	73,19=4h53m	6h58m
0	60	0,58	1,58	32,3	2,58	21,2	65,3=4h21m	6h0m
-23,5	36,5	1,35	2,35	23,05	3,35	16,62	52,32=3h29m	5h2m

(hierin geldt $g=1$. h_m =zonshoogte 12 uur. h_a =zonshoogte asr-awwal.
 h_t = zonshoogte asr-tānī.)

Rest nog te vermelden dat een buitenman een simpeler aanwijzing gebruikte
namelijk deze dat de asr-tijd begon als zijn eigen schaduw even lang was
als zijn lichaamslengte, vergelijkbaar met de eerstgenoemde indeling.

Hoe zet men de asr-curven uit? Janssen, steunend op Schoy, schrijft:
Bereken voor verschillende declinatie's de h_m . En dan: $m = \cot h_m$.
 $\cot h_a = g + m$ (of $= g + \cot h_m$) en $\cot h_t = 2g + m$.
Bereken vervolgens het azimut voor die hoogte en die declinatie:

$$\cos Az = \frac{\sin \varphi \cdot \sin h - \sin \delta}{\cos \varphi \cdot \cos h}$$

In bulletin IV is beschreven hoe men t.o.v. het gnomonvoetpunt de x/y
coördinaten berekent voor de gevonden waarden van Az en h :

$$X = g \cdot \tan(Az - d) \quad Y = \frac{g \cdot \tan h}{\cos(Az - d)}$$

Met dank aan Fer de Vries,
Hagen en Janssen .

85.1.38

DE ZONNEWIJZERKRING.

Financieel overzicht van 14 jan '84 t/m 12 jan '85.

Jaarrekening.

Saldo	f 2278.31	Bulletins	f 5298.91
Contributies	4665.83	Secretariaat	1325.61
Schade A'dam	873.65	Schade A'dam	115.25
Exc. Brussel	510.85	Exc. Brussel	842.25
Exc. Friesland	1731.50	Exc. Friesland	1907.05
Nabest. bulletins	1262.24	Nabest. Bulletins	1267.42
Rente	68.97	Tent. Apeldoorn	156.83
Diversen	42.50	Abbonnement	25.-
		Kamer v. K.	58.50
		Bestuurskosten	141.05
		Diversen	189.50
		Saldo	106.48
	<u>f11433.85</u>		<u>f11433.85</u>

Fonds

Saldo	f12243.88	Saldo	f23454.57
Giften	3240.-		
Verkoop cat.	7143.95		
Rente	826.74		
	<u>f23454.57</u>		<u>f23454.57</u>

Opm. Totaal saldo f 106.48 + 23454.57 = f 23561.05.

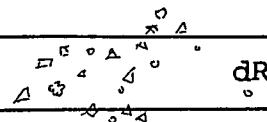
Nog te betalen herstel schade ca. f 675.-

F.J.de Vries.

Janssen heeft hier de asr-curven nog eens apart uitgezet, voor een gnomon van 10 cm. lang. Met het oog op de breedte van het papier is hier echter de tekening 71% verkleind.

asr-tâni

asr-awwal



In ons serieuze bulletin mogen best wat speelse probleempjes staan. Als U een aardigheidje heeft, stuur het dan op, zodat het als confetti (volgens een veelgebruikt woordenboek: gekleurde papiersnippers voor feestelijk gebruik) op een of meer bladzijden gestrooid kan worden. Hier volgen een paar snippers die ik zelf opraapte.

De zon ziet het wel!

"De zon ziet nooit zijn eigen schaduw", deze spitse opmerking komt, voorzover mij bekend, van Leonardo da Vinci.

In een wat praktischere vertaling luidt deze uitspraak: vanaf de zon kun je nooit een schaduw zien die door de zon geworpen wordt. Nou, dat is niet waar. Het geldt alleen maar voor een puntvormige lichtbron. Met een tekeningetje van de situatie kunt U zelf gemakkelijk inzien, dat we bijvoorbeeld, waarnemen, op de rand van de zon, de schaduwen heel gemakkelijk en zelfs vrij volledig zien. Nou Leonardo weer!

Meer zon op de polen dan men denkt.

Even nadenken en dan ziet iedereen, dat het aantal zonneschijningen op de pool per jaar even groot is als op de evenaar.

Wat zeg ik. het is zelfs groter!

En hoe zit dat voor andere breedtegraden?

Uw ring als azimutzonnewijzer.

Leg Uw ring op een blad papier (horizontaal). U ziet dan een prachtig brandlijntje in de vorm van twee cirkelbogen die in één punt bij elkaar komen. Ik maak expres geen tekeningetje. Als U dat nog nooit gezien heeft moet U het zelf maar eens bekijken!

De punt wijst naar de zon en kan dus precies het azimut van de zon aanwijzen. Hiervan uitgaande is het niet moeilijk een azimutzonnewijzer zonder stijl te bedenken.

Een fraaie uitdrukking.

Of ik het zelf verzonnen heb, of dat ik het ergens opving. ik weet het niet, maar ik vond het een fraaie en passende uitdrukking: de HARMONISATIE van een zonnewijzer.

En daaronder moeten we dan verstaan: het tekenen van de uurlijnen zódat de zonnewijzer de kloktijd aangeeft, of de kloktijd waarin nog een fout vanwege de tijdvereffening zit.

Loop je neus maar achterna !

..... dan kom je er vanzelf wel. Ik heb dat altijd een kwalijk onduidelijke uitdrukking gevonden. Als klein jongetje had ik al door, dat daarmee geen enkele richting bepaald werd. Maar hoe zit het met: loop je schaduw maar achterna? Wat voor een weg volg je dan als je het van zonsopgang tot zonsondergang volhoudt?

Er zijn plaatsen op aarde, waarbij je dan op een bepaalde datum gewoon heen en weer loopt en tenslotte op je uitgangspunt terugkomt.

Kom je eigenlijk niet altijd op het uitgangspunt terug?

Op de pool loop je zo in de zomer spiralen. en als je het nu eens ontzettend snel doet, bijvoorbeeld met 200 km per uur? Wordt wel ingewikkeld als je de poolcirkel passeert.

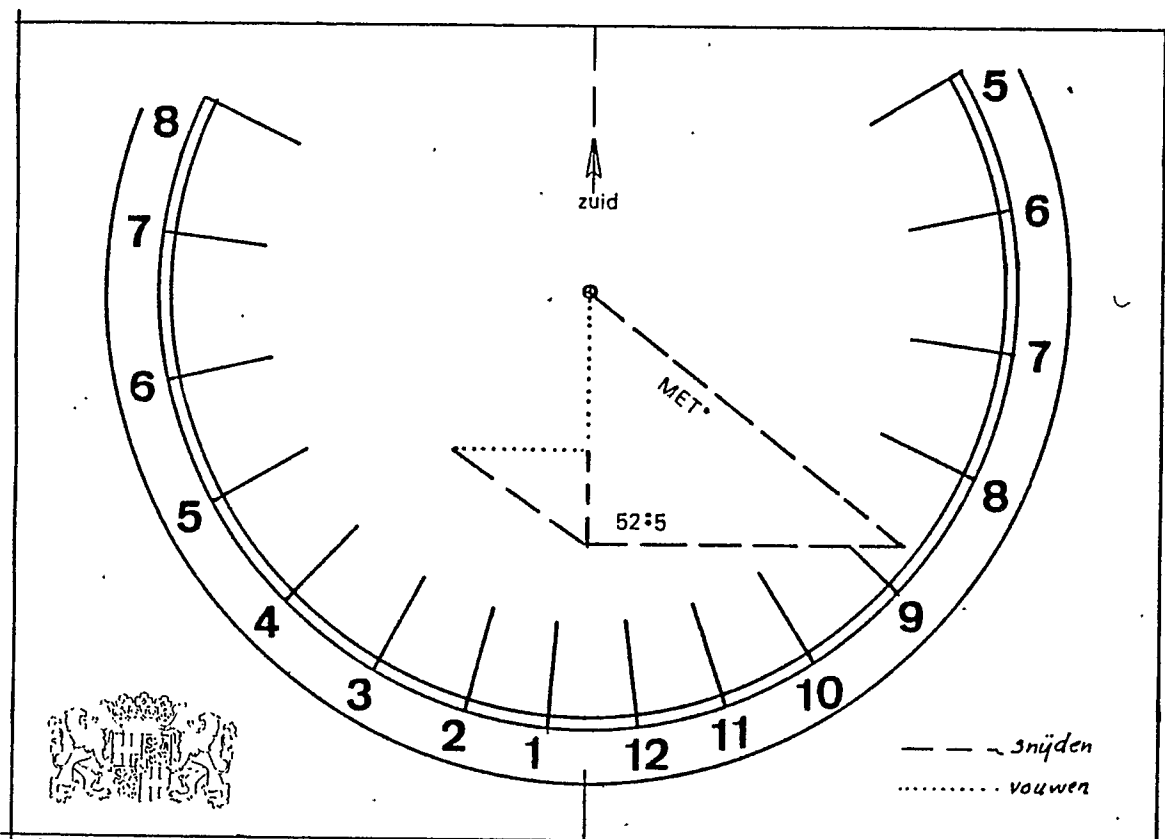
Echt iets voor iemand die het reizen moe is en het liever in gedachten doet.

..... of ik het zelf weet? Nee, nog niet over nagedacht, maar dat doe ik wel als ik ergens te lang in een wachtkamer moet zitten!

Als je mensen een horizontale poolstijlzonnewijzer wilt laten maken (en dat is met een voorgedrukt uurlijnenblad en een voorgedrukte stijldriehoek toch werkelijk bijzonder eenvoudig!).....blijkt zelfs het opzetten van de stijldriehoek moeilijkheden te geven.

En als je werkt met een losse stijl, door bv. aan te geven: steek een naald onder een hoek van 52° in dat punt..... dan zijn er heel veel die dat maar een lastige puzzel vinden.

Daarom bedacht ik iets dat nog eenvoudiger is.....helemaal plat en toch bijna klaar en geen zoeken en plakken meer. Het resultaat ziet U hieronder.



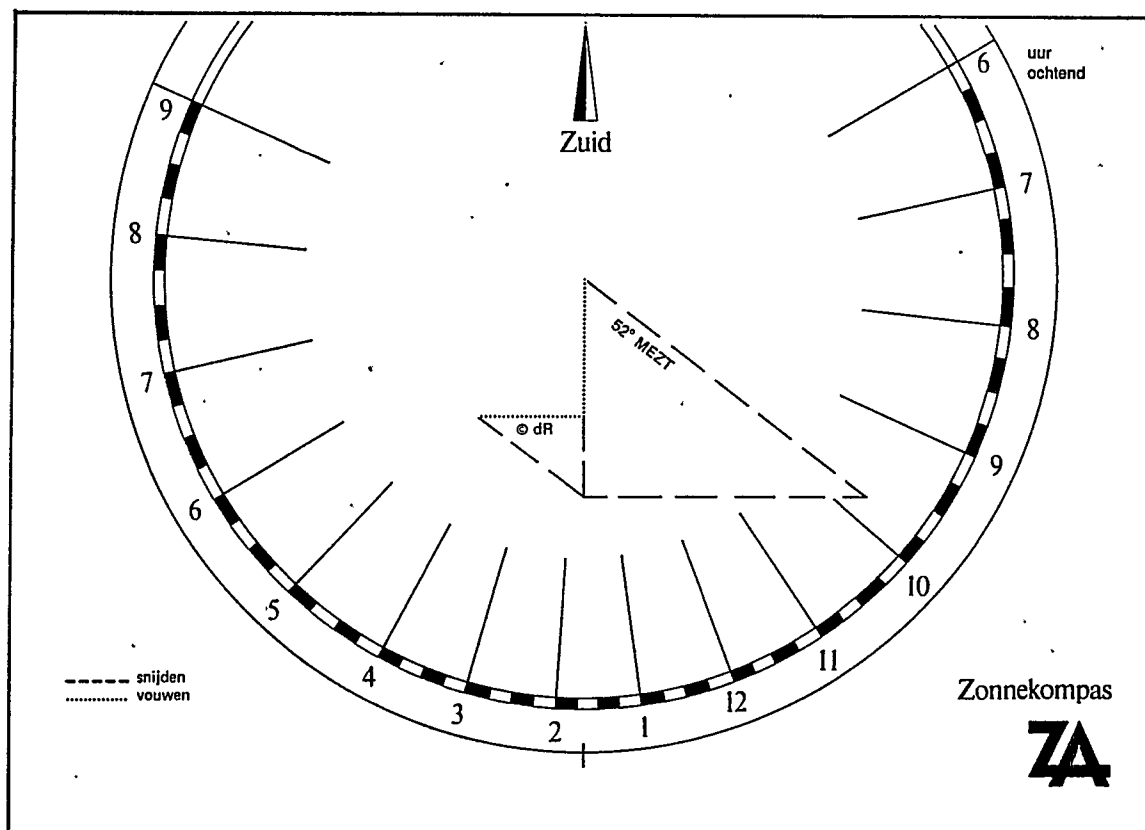
De Zwolsche Algemene nam het idee over, maar nu als zonnekompas. Omdat zij veel boten verzekeren. Omdat de pleziervaartuigen alleen 's zomers in de vaart zijn, is de constructie uitgevoerd voor MEZT*. Bovendien is in het zomerhalfjaar de tijdvereffening zo klein, dat men daar niet over hoeft te praten in de gebruiksaanwijzing. Het werkt heel aardig en die koersafwijking van 1 à 2 graden heb je ook al gauw met het aflezen van een magnetisch kompas, dat op zulke kleinere bootjes aanwezig is.

Het ZA Zonnekompas is een hulpmiddel om tijd of richting te bepalen. (Snijd hiervoor de op de bovenzijde aangegeven driehoeken uit langs de snijlijnen en vouw ze langs de vouwlijnen loodrecht op het Zonnekompas).

Voor het bepalen van uw richting is het noodzakelijk de juiste tijd te weten. Houd het Zonnekompas zo dat de schuine zijde van de driehoek z'n schaduw op de tijd van dat moment werpt. De pijl aan de bovenzijde van het Zonnekompas geeft nu het zuiden aan.

Wanneer u wel de zuidrichting weet maar niet de juiste tijd, gaat u in omgekeerde volgorde te werk. U houdt het Zonnekompas nu zo, dat de pijl naar het zuiden wijst. De schaduwstreep van de schuine zijde van de driehoek geeft nu, wederom bij benadering, de tijd aan.

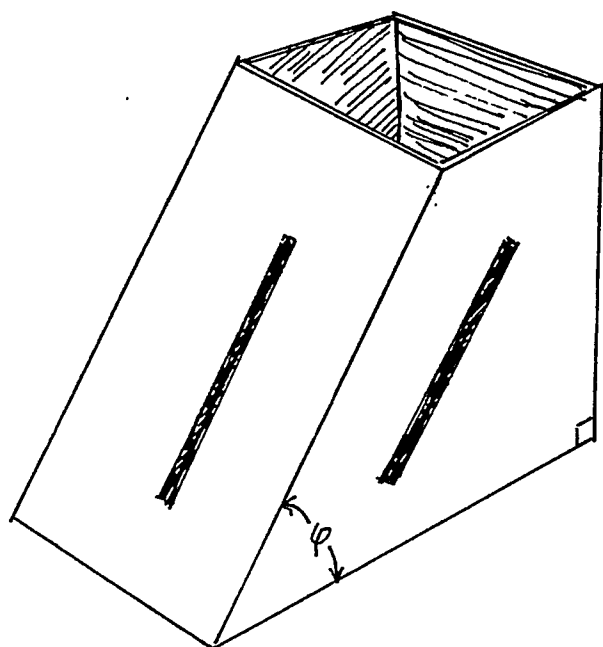
In beide gevallen is het ZA Zonnekompas uitsluitend tijdens de zomertijd en in Nederland bruikbaar. Houd voor een goede aflezing de kaart horizontaal.



DE ZONNEWIJZERDOOS..... 'n idee'tje

dR

Een lichtlijn als tijdaanwijzer is soms aardiger als een schaduwlijn. Hier volgt een aanwijzing om een lichtlijnzonnewijzer te maken, die tegelijk



een horizontale zonnewijzer en een oost- en west-zonnewijzer is.

Maak nevenstaande doos van karton. Hij is van boven open zodat je erin kunt kijken.

Aan de voorkant en aan beide zijkanten zijn sleuven gemaakt van ca 2 mm breed, alle wijzend naar de pool.

Aan de binnenkant worden op de bekende manier de uurlijnen voor de vier zonnewijzers geconstrueerd.

Als we de spleet aan de voorkant beplakken met gekleurd doorzichtig materiaal kunnen we de lichtlijnen (je ziet er meestal twee tegelijk) goed uit elkaar houden.

DE GOUDEN ARMILLAIRESFEER VAN DE BLAEU'S

"In en om de "Vergulde Sonnewyser" luidt de titel van een bekend boek geschreven door H. de la Fontaine Verwey. Hij stelt daarin centraal het bedrijf van de vermaarde drukkers- en boekhandelaarsfamilie Blaeu, te beginnen met Willem Jansz., voorts diens zoon Joan en vervolgens weer Joan's zonen. Bij zonnewijzerenthousiastelingen zal de gekozen titel niet slecht zijn gevallen. Dit zeker niet als men nog weet dat de naam "Sonnewyser", gebezigd om pand of bedrijf aan te duiden, in de archieven maar twee keer voorkomt ... Eén keer bij Barend Joosten Stol, die de biograaf is van de dichter en onderduiker Camphuysen. Hij duidt C's onderduikadres bij Blaeu aan als "... bij eenen Willem Jans opt Water inde Sonnewyser, ...". (De A'damse periode van C. ligt tussen ong. 1 okt 1619 en 1 feb 1620). Verder komt de naam nog 'n keer voor als een en ander wordt verkocht, in de akte van verkoop van 25 jun 1678. Hierin dragen de erven van Dr Joan Blaeu over aan de Weduwe van Jan Jacobsz Schippers het huis "op 't Water op de hoek van de Mandemaekerssteegh van outs genaemt de stamme Jesse en daar nu de vergulde sonnewijser voor de luijffel staat". (het pand lag dus aan het Damrak en n i e t aan de Bloemgracht zoals Nicolette Mout meldt in haar recensie, "Tijdschrift voor Geschiedenis" 94 (1981), 76-77).

Op grond nu van deze twee bronnen stelt zich De la Fontaine Verwey het volgende voor : in de "Voorrede" vernemen wij, "... de "vergulde Sonnewyser", het uithangbord van de boekwinkel op het Water, ...", en op blz. 12 schrijft hij, "Daar (om precies te zijn: Damrak no 46; ER) hing hij de "Vergulde Sonnewyser" in de luifel en dreef er zijn handel in globes (Willem Globi noemt men hem in deze tijd), kaarten, en zeevaartkundige instrumenten, door hemzelf vervaardigd". Benieuwd in hoeverre de schrijver hier zijn fantasie haar vrije loop had gelaten kwam ik tot de merkwaardige ontdekking dat er geen enkele afbeelding van het pand uit die tijd of van de omgeving ervan bestaat. En de archieftekst erbij halend (ziet elders voor die tekst en de vertaling) trof ik inderdaad aan: "... van outs genaemt de stamme Jesse en daar nu de Vergulde sonnewyser voor (van ?) de Luyffel staat,...". Naar de fijnzinnige schrijver toedenerend zouden wij dan moeten lezen: a) ... en daar nu de vergulde zonnewijzer voor (tegen) de luifel staat (geschreven) ..; of - heel misschien zelfs - b) ... en daar nu de vergulde zonnewijzer voor (op) de luifel staat (afgebeeld) ... Toch lijkt dit allemaal gekunsteld. Het enige wat wij, bij het ontbreken van duidelijke plaatjes of beschrijvingen, over de luifel met zekerheid mogen aannemen is slechts dat hij diende tegen regen, tegen wind en tegen zon. Misschien heeft D.l.F.V. niet direct aan een andere mogelijkheid gedacht, want veel helderder wordt m.i. de tekst als ik hem gewoon letterlijk opvat en c) de passage "voor de luifel staat" vervang door, zoals thans wordt gezegd, "voor de deur staat" of "op de stoep staat". Dan kom ik nl. regelrecht uit bij een doodgewone armillosfeer die Willem Jansz. Blaeu daar, nogal ver uit de pui had neergezet. Immers o n d e r de luifel, in de schaduw, had weinig zin en passerende etalagekijkers zouden er slechts hinder van hebben ondervonden. Dus werd het apparaat (ver) v ó ó r de luifel geplaatst, als blikvanger, om de aandacht op zich te vestigen, en om zich goede onderscheiden van de concurrentie. Wat dit betreft dreigt er in 1614 roet in het eten te komen. Dan vestigt zich immers pal tegenover hem, in de "Pascaert", een telg uit een ander uitgeversgeslacht, t.w. Johannes Janssonius. "Telkens

weer - zo merkt D.l.F.V. hierover op - ontstond er een heilloze verwarring tussen de "Sonnewyser" en de "Pascaert", veroorzaakt door het gering naamsverschil van de beide met elkaar wedijverende buurlieden Willem Jansz, in het Latijn Guilelmus Janssonius, en Johannes Janssonius. Daarom besloot eerstgenoemde omstreeks 1621 de oude bijnaam van zijn grootvader, "blauwe Willem", als eigennaam aan te nemen. Sedertdien noemde hij zich Willem Jansz Blaeu en in het Latijn (overigens slechts tijdelijk) Guilelmus Caesius. In deze tijd ging hij ook een nieuw drukkermerk voeren."

En daar nu dit drukkersmerk wederom een hemelsfeer is, meen ik in de "Vergulde Sonnewyser" mede te mogen zien een in die dagen alom bekende "plastiek", die vooraf ging aan, en nog eens onderstreept werd door zijn latere drukkersmerk.

Haren-Gn., 28.6.1984 Roebroek

De tekst uit het Gemeente-Archief van Amsterdam, reproductie van Schepenkennissen nr 57, fol. 9 bovenaan:

Dr. Joan blaew in syn leven Schepen en Raad
deser Stad de somme van dartienduysend vyffhonderd
guldens spruytende uitt Coop en over de kusting
van een huys en erve (arve) staande en liggende op 't Water
op de hoek van de mandemakers-steeg van outs
genaemt de stamme Jesse en daar nu de Vergulde
sonnewyser voor (van) de Luyffel staat, op huyden aen haer
comparante opgedragen te betalen een dardepart gereet
Allerheyligen eerstcomende en Mey daar aen volgende
telkens gelyke dardepart. Hier waren (word) verbindende
't voirser huys en erve (arve) en voirts alle hare Comparante
andere goederen rorende etc. ? Zonder arg en list.
In oirconde dese(n ?) brieve bezegelt met onss Zegelen
Den 25 Juny 1678.

In machineschrift ziet dit 17e eeuws er aldus uit:

... Dr Joan blaew in syn leven Schepen en Raad
deser Stad de somme van dartienduysend vyffhonderd
guldens spruytende uitt Coop en over de kusting (kosten;rente)
van een huys en erve (arve) staande en liggende op 't Water
op de hoek van de mandemakers-steeg van outs
genaemt de stamme Jesse en daar nu de Vergulde
sonnewyser voor (van) de Luyffel staat, op huyden aen haer
comparante opgedragen te betalen een dardepart gereet
Allerheyligen eerstcomende en Mey daar aen volgende
telkens gelyke dardepart. Hier waren (word) verbindende
't voirser huys en erve (arve) en voirts alle hare Comparante
andere goederen rorende etc. ? Zonder arg en list.
In oirconde dese(n ?) brieve bezegelt met onss Zegelen
den 25 Juny 1678

Met dank aan Dr Bunna Ebels-Hoving van het Instituut voor
Geschiedenis van de RUG voor haar medewerking en de brief van
26.6.1981.

ER.

+++++
 EEN FORMULE VOOR DE DECLINATIE
 +++++

Th.J.de Vries

In 1981 stond in Bulletin VIII een formule voor de berekening van de tijdsvereffening tot op drie seconden nauwkeurig: blz. 345-349.
 De berekening van de declinatie was daar niet aangegeven terwijl dit toch van belang is voor de berekening van zonnepijlers, vooral met programmeerbare calculators of computers. Hieronder volgen de formules. Daarna wordt de nauwkeurigheid van de berekende tijdsvereffening en declinatie vergeleken met de werkelijke opgave van de Nautical Almanac.

De declinatie

De astronomische lengte van de zon (λ) volgt uit (1):

$$(1) \quad \lambda = L + (2 e \cos w) \cdot \sin(L) - (2 e \sin w) \cdot \cos(L) + \\ + \left(\frac{5}{4} e^2 \cos 2w\right) \cdot \sin(2L) - \left(\frac{5}{4} e^2 \sin 2w\right) \cdot \cos(2L) + \dots$$

De variabelen L , w , e staan in Bulletin VIII beschreven.

De declinatie van de zon (δ) volgt uit :

$$(2) \quad \sin \delta = \cos \beta \cdot \sin(\lambda) \cdot \sin(\epsilon) + \sin \beta \cdot \cos \epsilon$$

De astronomische breedte β kan voor ons doel worden verwaarloosd.
 De helling van de aardas ϵ is ook weer in Bulletin VIII te vinden.
 Vergelijking (2) gaat nu over in :

$$(3) \quad \sin \delta = \sin(\lambda) \cdot \sin \epsilon \quad \text{zodat}$$

$$(4) \quad \delta = \arcsin(\sin \lambda \cdot \sin \epsilon)$$

Voor het jaar 1984 geeft de uitwerking van (1) :

$$\lambda = L + 0.41998 \sin(L) + 1.86879 \cos(L) \\ - 0.01809 \sin(2L) + 0.00856 \cos(2L) \quad \text{met} \\ L = D \times \frac{360}{365.2422} - 81.13568^\circ$$

D is hierin het dagnummer in dat jaar bij de gewenste tijd in U.T.

$$\sin \epsilon = 0.39781$$

Tot 1989 volgt een overzicht van de formules op de volgende bladzijde.

Voorbeeld

Bereken de tijdsvereffening en de declinatie op 6 maart 1984 om 13h00m M.E.T.

Oplossing

6 maart is de 66^e dag in het jaar 1984. De tijd 13h00m M.E.T. komt overeen met 12h00m U.T.

Dat is nog een dagdeel $12/24 = 0.5$

Het volledige dagnummer wordt dus $D = 66.5$ zodat

$$L = 66.5 \times \frac{360}{365.2422} - 81.13568 = -15.59013^\circ$$

De tijdsvereffening volgt na uitwerking van $E(s)$:

$$E(s) = -674.27 \text{ s} = -11^m 14.27^s$$

$\lambda = -13.88628^\circ$ De declinatie van de zon wordt dan:

$$= \arcsin\{\sin(-13.88628) \times 0.39781\} = -5.4785^\circ = -5^\circ 28' 43''$$

JAAR =1984	JAAR =1985	JAAR =1986
$E(S) = -105.133 \sin(L)$ $-429.227 \cos(L)$ $+596.216 \sin(2L)$ $-2.055 \cos(2L)$ $+4.338 \sin(3L)$ $+19.306 \cos(3L)$ $-12.738 \sin(4L)$	$E(S) = -105.271 \sin(L)$ $-429.187 \cos(L)$ $+596.208 \sin(2L)$ $-2.057 \cos(2L)$ $+4.344 \sin(3L)$ $+19.304 \cos(3L)$ $-12.738 \sin(4L)$	$E(S) = -105.409 \sin(L)$ $-429.148 \cos(L)$ $+596.200 \sin(2L)$ $-2.060 \cos(2L)$ $+4.350 \sin(3L)$ $+19.302 \cos(3L)$ $-12.737 \sin(4L)$
$L(GR) = D*360/365.2422$ -81.13568	$L(GR) = D*360/365.2422$ -80.38875	$L(GR) = D*360/365.2422$ -80.62747
$LAMBDA = L +$ $+0.41998 \sin(L)$ $+1.86889 \cos(L)$ $-0.01809 \sin(2L)$ $+0.00856 \cos(2L)$	$LAMBDA = L +$ $+0.42053 \sin(L)$ $+1.86871 \cos(L)$ $-0.01808 \sin(2L)$ $+0.00857 \cos(2L)$	$LAMBDA = L +$ $+0.42108 \sin(L)$ $+1.86854 \cos(L)$ $-0.01808 \sin(2L)$ $+0.00858 \cos(2L)$
$\sin(\epsilon) = 0.39781$	$\sin(\epsilon) = 0.39781$	$\sin(\epsilon) = 0.39781$
JAAR =1987	JAAR =1988	JAAR =1989
$E(S) = -105.547 \sin(L)$ $-429.108 \cos(L)$ $+596.191 \sin(2L)$ $-2.062 \cos(2L)$ $+4.355 \sin(3L)$ $+19.300 \cos(3L)$ $-12.737 \sin(4L)$	$E(S) = -105.684 \sin(L)$ $-429.068 \cos(L)$ $+596.183 \sin(2L)$ $-2.065 \cos(2L)$ $+4.361 \sin(3L)$ $+19.298 \cos(3L)$ $-12.737 \sin(4L)$	$E(S) = -105.822 \sin(L)$ $-429.029 \cos(L)$ $+596.175 \sin(2L)$ $-2.067 \cos(2L)$ $+4.367 \sin(3L)$ $+19.296 \cos(3L)$ $-12.736 \sin(4L)$
$L(GR) = D*360/365.2422$ -80.86619	$L(GR) = D*360/365.2422$ -81.10490	$L(GR) = D*360/365.2422$ -80.35797
$LAMBDA = L +$ $+0.42163 \sin(L)$ $+1.86837 \cos(L)$ $-0.01807 \sin(2L)$ $+0.00859 \cos(2L)$	$LAMBDA = L +$ $+0.42218 \sin(L)$ $+1.86819 \cos(L)$ $-0.01806 \sin(2L)$ $+0.00860 \cos(2L)$	$LAMBDA = L +$ $+0.42273 \sin(L)$ $+1.86802 \cos(L)$ $-0.01806 \sin(2L)$ $+0.00861 \cos(2L)$
$\sin(\epsilon) = 0.39780$	$\sin(\epsilon) = 0.39780$	$\sin(\epsilon) = 0.39780$

De nauwkeurigheid van de benadering

Hierna staat in de figuur VEREFF(ening) de afwijking van de berekening ten opzichte van de officiële waarde van de Nautical Almanac. De afwijking ligt tussen -3.3 en +2.4 seconde.

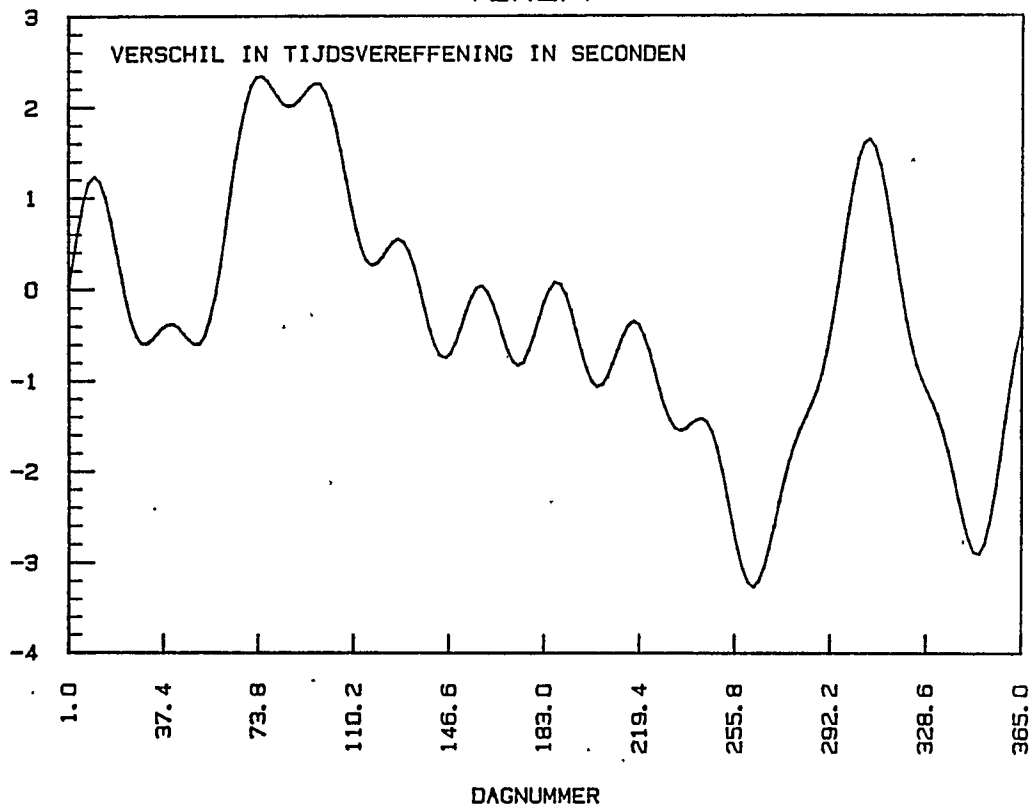
Bij de berekening van de DECL(inatie) ligt de afwijking tussen -26 en +13 boogseconden.

Konklusie

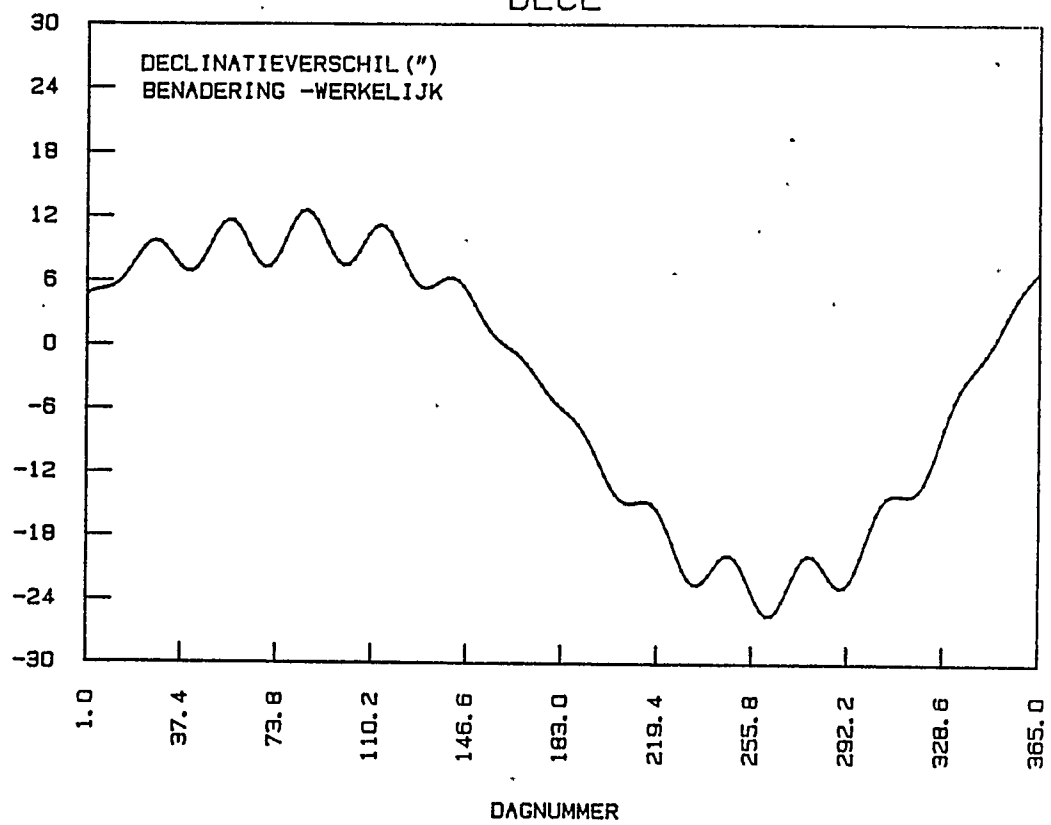
De gegeven formules hebben voldoende nauwkeurigheid voor berekeningen in zonnwijzer-toepassingen. Ze zijn eenvoudig op te nemen in programmeerbare calculators of computers.

Th. J. de Vries, Prinsenbeek
september 1983.

VEREFF



DECL



REGISTER OP ONDERWERPEN

BULLETIN I - XIX (84.1)

BIJZONDERE ZONNEWIJZERS

Oosthuizen	I- 21
Prov. Wat. Haarlem	I- 23
id.	II- 30
Middeleeuwse zw.s	II- 25
kruisdr.-tweeddr. zw.s	II- 36
id.	XI-525, III- 55
holle zw. van Berose	II- 39
(Knoop)	III- 83
hybride (verstelbare)	III- 72
Herstmonceux	III- 72
id.	IV-121
instelbare v. E & zo. t	V-185
polaire m. lineare sch.	VI-205
solarium m. watervull.	VII-291
de Rekere, Bergen N.H.	VII-299
hoogtemetendehanger	VIII-318
bloemenzonnewijzer	VIII-336
Watersch. Regge & D.	IX-383
polaire zw. m. // dat. l	IX-388
de "HOED"	X-423
merkw. ste aller stijlen	X-461
zoekger. zw. v. Kareol	X-467
zelfricht. zw.s 2 vragen	X-488
de zw.s v. t. H. de Lange	X-498
Ridderzaal (Schlosz Zin)	XI-512
zw. in ellipt. cylinder	XI-535
zw.s uitgev. in schaduw	XI-539
kwadr. m. uurl. schuif	XI-540
de 3 zw.s. van Coster	XII-553
Azimut-zw.s	XII-592 -601
sterrekaart als zw.	XII-598
Rom. zw. in N-Limb.	XIII-660
pol. zw. m. // dat. l.	XIV-698
en lineaire schaal	
ééndraads zw.	XIV-694
Az-vizier zw.	XIV-706
zw. v. schaduw	BREEDTE XV-742
spiegelreflex-zw.	XV-743
ϕ -vrije zw.	XV-776
zw. v. meting zonne-	XVI-817
& sterretijd	
der Sonnenkompas	XVII-850
de diploidoscoop	XVIII-875
zw. in kasteel Gem.	XVIII-894
zw. v. Pilkington & Gs	XVIII-921
zw. op Janskhf, Utr.	XVIII-923
ook Utr. oude kubus	XIX-950
light modules	XIX-954
Morgenst. ad. Amstel	XIX-956
3-vlakk. te Maassluis	XIX-958
Staphorster stadhuis	XIX-962

WISKUNDIGE en andere THEORETISCHE VERHANDELINGEN

stereograf. projectie	IV-102
hoe lang profijt van de	IV-114
zonnewijzertijd	
horizon coördin. stelsel	IV-132
astrolabium	V-149
sterrekaart + astrolabe	V-159
ecliptica + verdeling	V-162
id.	VI-200
rechte klimming	VI-198
BT en IT op. Oughtred	VI-236
astrolabe in formules	VI-240
kegelsneden	VII-289
helling v. de eclipt.	VIII-329
formule voor de E.	VIII-345
kwadrant v. v. Lansbe.	IX-355
bezonning & beschaduw.	IX-368
berek. E-luss. op vert.	X-437
comp. progr. v. vert. afw. Zw.	X-441
equatorprojectie zw.s	X-475
id.	X-482
idem. construeren v.-	XI-503
meetk. of anal. mk.?	XI-524
de X goniom. modi	XI-535
uurlijnen & perspectief	XII-563
spel met uur- & dat. l.	XII-602
zw.s door Haasbroek	XIII-618
kadaster & top. dst.	XIII-638
zw. in willek. stand	XIV-681
id.	XIV-720, XV-738
τ - ϕ netwerk, Ozanam	XIV-716
de doolie hoek s	XV-771
de boerenring	XV-772
zonsbaan tov. horiz.	XVI-793
sterretijd op 'n zw.	XVI-805
(gedachten) o. gnom. schad	XVI-828
id.	XVIII-877
op zoek n. zonnekompas	XVI-832
toch een zonnekompas?	XVII-848
hoe moet ie staan?	XVII-855
zw. in Istanbul	XVIII-916
correctie v. d. corrsch	XVII-857
sterret. m. dr. b st. kt	XVIII-881
straalbrek. in atmosf	XVIII-882
breedtegr. onafh. zw.s	XVIII-882
de dakrand	XVIII-888/93
de virtuele gnomon	XVIII-897
alg. horosc. Apianus	XVIII-899
conversie systemen	XVIII-913
als stijl ontbreekt	XIX-952
zonneWEGwijzer	XIX-963
berek. zw. m. boldr. met.	XIX-974
(84.1.44)	
analemm. zw. m. kl. td. (147)	XIX-977
pseudo-ellips (84.1.152)	XIX-982

HISTORIE

speurtocht n. gedach- VII-254
 tengang 15^e eeuw
 'n reisgen. ontmoet VII-293
 n eeuw verder terug VIII-310
 uurl.kwadrant v. gel.} X-403
 uren)
 torenuurw. ouder d. zw.X-427
 oude E-tabellen X-431
 bepaling ligging muur.} X-451
 m. beh. van de zon)
 gnomonica & egyptolog.} X-470
 XI-522
 wie zette torenkl. gel? XI-542
 David Coster XII-535
 - en Cruquius XII-555
 - en 's-Gravesande XII-560
 gesl. v. Wassenaeer XII-580
 historische Az-zw.XII-600/05
 hoogte-zw. m. klokket XII-608
 Rom. landmeters XIII-643
 Rom. zw. v. Mainz XIII-644
 Rom.zw. v. Augustus XIII-646
 Rom.zw. v. Zd-Limb. XIII-650
 Egyptische gnom^a XIV-688
 tuinzonnewijzers XV-752
 Hellenistische gnom. XVI-796
 alg. horoscoop v.
 Apianus XVIII-899
 zw in Istanbul XVIII-916
 id. (XVII-815)
 Utrecht vroeg bij de
 tijd XIX-946

DIVERSEN

tijdafl. bij maanlicht IV-113
 tips uit de praktijk V-191
 VI-222; VI-233
 spoortijd VI-211
 Jaipur en de 12 zw.s VI-215
 engel m. zonnew. VII-263
 hemelsplein, pal.op} V-174
 de dam} VII-284
 zakzonnewijzers VIII-303
 ontd. op Fraeymelab.VIII-340
 bezonningstafel IX-379
 X-stellingen & reacti} IX-385
 } X-430
 waar zit de bobbel? X-450
 "De Zonnew."(gedicht) XI-502
 tijdluiden XI-519
 Philatelie XI-521
 60-tallig steldel XI-523
 het analemma XI-523
 de grote 8 XI-531
 aflezen, lijn, snijpt. XI-540
 gewoon gelijkzetten XI-543
 waarom geen Az-uren? XII-591
 zandlopers XII-610
 "Haasbroek" XIII-615
 instrum.v. ZT-MET XIII-662
 monumentenbescherm. XIV-675
 Az & h.-meetinstr. XIV-711
 zw.s in Ned. (ondesk)XIV-731
 zw.-liniaal XV-768
 vuistregel O-W decl. XV-780
 nieuwe eeuw te vroeg XV-788
 kroniek 1982 XVI-826
 div.zw.s in buit.l. XVI-827
 westerse superior.tijd XVI-831
 bewezen m. scaduwl. te
 in mem. J. Rietberg XVII-833
 1^e lustrum 1983 XVII-835
 lustrumfeest 23-4-83XVII-839
 lengte & breedte LeixVII-861
 statuten XVII-864
 wie wil even raden?XVIII-872
 fotografisch..etsenXVIII-880
 slang die in eigen}XVIII-898
 staart hapt}(84.1.57)
 puzzels & oploss. XIX-933
 kroniek 1983 XIX-936
 ongemak in bedstee XIX-939
 spanningsr. metalen XIX-966

BIJEEENKOMSTEN (verslagen)

11- 3-78: I- 2
 4-11-78: III- 51
 17- 3-79: IV- 97
 29- 9-79: V-147
 29- 3-80: VI-195
 20- 9-80: VII-252
 21- 3-81: IX-353
 3-10-81: XI-508
 20- 3-82: XII-552
 25- 9-82: XV-735
 nabespr. XVII-836
 tentoonst. XVII-836
 24-9-83: VXIII-873

LITERATUUR

1+123 I- 6
 124+160 II- 45
 161+177 III- 90
 178+205 IV-143
 206+220 V-183
 221+280 VI-223
 281+305 VII-295
 306+314 VIII-350
 315+385 IX-391
 386+407 X-489
 408+437 XI-544
 438+457 XII-670
 457+498 XVI-822
 499+531 XVII-858
 532-549 XIX-938
 (84.1.153)

EXCURSIES (verslagen)

Twenthe 14-6-79: IV-129
 Groningen 14-6-80: VI-219
 Brabant 27-6-81: X-420
 N-Holland 19-6-82: XIV-677

AANVULLINGEN van Cittert

I-19; II-49; VI-247; VII-278;
 VII-297; IX-399; X-495; XI-
 549; XIV-721; XV-781; XVI-819;
 XVII-862; XVIII-926; XIX-968
 (=84.1. 38)

CONGRESSEN (verslagen)

D. 5+ 7 mei 1978: I- 16
 D. 22+27 mei 1979: IV-125+127
 D. mei 1982: XIII-661

NOMOGRAMMEN

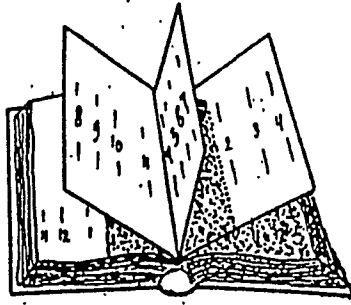
Azimut IV-119
 zonshoogte, opgang, on- } id.
 derg. schaduw op hor.vl }
 MEZ ↔ WOZ IV-120
 tabel h-Az, 1^e & 15^e v/d m. XII-605

MUSEA, REISVERSLAGEN*

I-15; II-17; IV-96; IV-142*
 V-172; V-190*; VI-222; VII-
 277*; VIII-331*; XIX-938

H. van der Wyck heeft zich bijzonder
 verdienstelijk gemaakt door het
 samenstellen van dit register dat
 zeker in een behoefte voorziet.
 Iemand anders is ook al bezig met
 het samenstellen van een register
 op persoonsnamen. Dat hopen we
 t.z.t. te publiceren.

L I T E R A T U U R



- 597. EUGÈNE L. H. ROEBROECK, DE ZONNEWIJZER OP DE PRINSENHOFPOORT TE GRONINGEN, De "kunstigste" in Nederland. Uitg. Stabo/All-Round B.V. te Groningen. ISBN 90 6108 0363. f 9,90. 38 blz. met vele schetstekeningen van de details, een zwart-wit foto en een kleurenplaat op de omslag. Aan de achterzijde van de omslag een wandelkaart van dat deel van stad waar ook de gevelzonnepijlers aan de Martinatoren en aan de Spilsluizen N.Z. no. 7 te vinden zijn. (Helaas staat voor vreemdelingen niet aangegeven hoe je per auto bij de Prinsenhofpoort kunt komen).

Het fraai uitgegeven boekje, no. XII in de serie Populair Wetenschappelijke Geschriften van deze uitgever, geeft heldere informatie over de vele bijzonderheden die op deze rijke wijzerplaat te zien zijn. Te vaak wendt een argeloze voorbijganger zich vol onbegrip af - en dat hoeft nu niet meer als hij Roebroeck in zijn broekzak heeft. En te veel informatie zou zo iemand vermoeien, reden waarom de schrijver niets vermeldt over de geschiedenis van deze zonnepijler; dat blijft iets voor de snuffelaars. Op blz. 34 wordt de afkorting Stijls Verh gelezen als "Verhang", een term die ik in de gnomonische boeken nooit ben tegen gekomen; men gebruikt altijd het woord "verheffing". Verder onze complimenten met deze gelukkige uitgave, die tot stand is gekomen mede door bijdragen van o.a. de Stichting H.S.Kammingafonds te Groningen.

- 598. UNA JACOBS, DE SINNE-KLOK, Mei planten en dieren it sinnejier troch. Uitg. AFUK = Algemene Fryske Underrjocht Kommisje, Postbus 53, Ljouwert, 1984. ISBN 90 6273 248 8. f 17,90. 38 blz., rijk geïllustreerd, gecartonneerd. Het is een vertaling van DIE SONNEN-UHR, 1983, Verlag Heinrich Ellerman, München. Dat is wat bedriegelijk, want een jaar tevoren kwam in München het kapitale werk van Rohr van de pers: DIE SONNENUHR. En in deze nieuwe uitgave staat hoegenaamd niets over zonnepijlers, of het moet het "constructievoorschrift" zijn op blz. 20: "Plak in potlead rjocht op in stik buordpapier fêst en set dat geval yn 'e sinne. Nei elke oere kinst mei in streekje oanjaan, hoe fier oft it skaad fan it potlead al ferskood is. - - Sa wurkje echte sinnewijzers ek..." Goed bedoeld, maar het zit er wel wat naast. Hoogslag tippte ons de verschijning van dit boek. Overigens een aardig boek voor kinderen van de Lagere school waaruit veel te leren valt over de invloed van de zon op het leven in de natuur.

- 599. THE BOOK OF OLD SUNDIALS, Their mottoes, Uitg. T.N.Foulis, London, 1914. 102 blz., geb. De titel op de omslag is anders: A BOOK OF SUNDIALS. Er wordt niet een naam van de auteur vermeld. Er zijn 8 losse kleuren plaatjes naar aquarellen van Alfred Rawlings, en 36 tekeningen van Warrington Hogg. De kleurenplaatjes zijn aandoenlijk, maar geven meer een beeld van de mooie Engelse tuinen dan bijzonderheden van de zonnepijlers die in die tuinen staan. De tekeningen van W. Hogg zijn gedateerd rond 1890. Het bleek mij dat dezelfde tekeningen, maar ongedateerd, te vinden zijn in Gatty/Eden & Lloyd, en daar gesigneerd W.H.. Er is een summier inleiding, geschreven door Launcelot Cross, en verder vindt men zo'n 400 à 500 motto's. Het boekje valt in dezelfde klasse als het gedichtenboek van

T. Geoffrey W. Henslow "Ye Sundial Booke" (eveneens uit 1914), waarin bij elke tekening van een zonnwijzer een gedicht gemaakt is. (600 gedichten bij tekeningen van Miss D. Hartley, rond 1910 gemaakt).

Op blz. 30 wordt bij een tekening van een horizontale zakzonnwijzer met omklapbare stijl (17e à 18e eeuws) vermeld dat dit een Roman pocket dial is! Er staat ook een tekening in van een verticale zonnwijzer met datumbogen, liefst 10 stuks, die gebrekkig zijn weergegeven - maar ik zag tot mijn verbazing dat het zo ook in Gatty stond (pag.316, no. 652). Het boekje kreeg ik uit de nalatenschap van een oudlid van onze sterrenclub, de heer J.F.M.G.d'Aumerie (mede-auteur van het Planetariumboek,1928).

- Zie ook de volgende literatuurvermelding:

- 600. ZONNEWIJZERSPREUKEN, bijeenverzameld door A. VAN HAGHE, Uitg. J.N. Voorhoeve, Den Haag, zonder jaartal, 30 blz. in smal formaat. Coelman tikte deze uitgave op de kop en gaf mij een copie. Toevallig kreeg ik een paar weken later het Engelse boekje, zie hierboven; in handen en dat verklaart veel: Het recept is aldus: Laat een bevriende tekenaar (L.S.) enkele plaatjes natekenen uit dat Engelse boekje, (en zelfs het vignet van de Engelse uitgever, iets gewijzigd), zet daar Nederlandse spreuken op en verzin er zelf een paar bij, en klaar is Kees! Zo siert dezelfde titelplaat beide boeken; ook de "Roman pocket dial" staat er in (maar nu gelukkig zonder "verklarend" onderschrift), eveneens die zonnwijzer met 10 datumbogen, zonder de signering van W.H.. En warempel staat er ook één zonnwijzer uit Nederland in, die aan de kerk van Rijswijk, met het onderschrift:"Come-in-time (Kom-op-tijd!). Op een zonnwijzer bij een kerk". Ik heb die spreuk in Rijswijk nooit zien staan, en zeker niet in 't Engels. (De uitgever heeft mij bericht dat het boekje waarschijnlijk in 1928 is uitgegeven; A. van Haghe was een schuilnaam van wijlen Mëj. A. Voorhoeve, (later A. de Pijper-Voorhoeve). In het archief ontbreken verdere gegevens).

- 601. ARCHEOLOGISCHE & BOUWHISTORISCHE KRONIEK VAN DE GEMEENTE UTRECHT OVER 1983. Overdruk Maandblad Oud-Utrecht 1984-8/9. (154 blz.) Op blz.140 tot 146 geeft B.J.M.Klück verslag over de vondsten bij het pand Springweg 102-102A, waarbij het artikel vermeld wordt dat Mevrouw Van Cittert-Eymers over de zonnwijzer schreef in bull. 84.1.16-19.

- 602. GALAXIS, Orgaan van de Vereniging voor Amateur Astronomie, afd. Den Bosch v.d. N.V.W.S., 7e jrg. nr.1 en 2 (aug. en oct.1984). Hierin een overdruk van "Mid-dag", M.J.Hägen, uit bull.84.2.44-50, waarin o.a. de middaglijn in het stadhuis van Den Bosch beschreven werd.

- 603. HEINZ SCHUMACHER, SÖNNENUHREN 1, Gestaltung - Konstruktion - Ausführung. Eine Anleitung für Handwerk und Liebhaber. 3. überarbeitete Auflage 1984. 174 blz.,203 foto's,160 tekeningen.. ISBN 3 7667 0725 6. Verlag Georg Callwey, München. Prijs DM 58,-. Dit boek werd half november door de uitgever ter recensie toegezonden. Prof. Heinz Schumacher was kort tevoren 75 jaar geworden, waarmee we hem bij dezen nog van harte feliciteren. Voordat hij met pensioen ging was hij directeur van de School voor steenhouders en beeldhouders in Freiburg en hij heeft daar zijn liefde voor zonnwijzers weten over te dragen op vele leerlingen. Het is dan ook niet te verwonderen dat de Arbeitskreis Sonnenuhren, waarvan Schumacher al vele jaren de uitnemende en geestdriftige voorzitter is, onder de leden vele beeldhouders telt. In zijn rijk van illustratie's voorziene boek zijn veel prachtige zonnwijzers te zien die door Schumacher en zijn adepten zijn gemaakt. Terwijl wij in ons vlakke landje ons veelal bezig houden met vlakke zonnwijzers treft het mij altijd weer dat er in de school van Schumacher zo veel mooie ruimtelijke ontwerpen ontstaan met verrassende plastische vormgeving. De eerste druk kwam uit in 1973. In 1978 volgde de 2e editie, toen genummerd Sonnenuhren 1 omdat tegelijkertijd Sonnenuhren 2 uitkwam, geschreven door A. Peitz (die Schumacher opvolgde als directeur van de School in Freiburg). Deel 2 bestaat hoofdzakelijk uit tabellen. In 1981 volgde deel 3, een gezellig foto-kijkboek, door ons besproken in bull.X Lit.no. 386.

Op het congres van mei 1984 deelde Schumacher al mee dat de derde druk in voorbereiding was maar dat de uitgever weinig gelegenheid bood voor omwerking of aanvulling. Dat neemt niet weg dat drukfouten uit de eerste druk langzamerhand toch wel verbeterd hadden mogen worden. (De 2e editie heb ik niet kunnen vergelijken). Zo bv. blz. 61 R 1e regel waar voor P5 moet stan P4. Op blz. 62 R regel 18 van onderaf moet ϕ vervangen worden door α (op blz. 137 zijn deze fouten intussen wel verbeterd). Op blz. 51 bleven Lissabon en Madrid nog in de kolom voor O.L. staan, maar de fout bij Maagdeburg is wel weggewerkt. - In de derde editie sloop een nieuwe drukfout in want in de literatuurlijst op blz. 172 is onze ere-presidente Dr. J. G. van Cittert - Eymers terecht gekomen in het alfabet onder G (Gittert v.-Eyners), en Zuiphen moet zijn Zutphen, 1972 (de 2e druk, Zutphen 1984, samen met M.J.Hagen, werd nog niet vermeld).

Wat de algemene opzet van het werk betreft, Schumacher gaat in zijn constructie te werk volgens de methoden van de beschrijvende meetkunde. In geen van de drie delen is een afbeelding te zien van de hemelbol met de verschillende bogen, laat staan de bekende boldriehoek; er worden dan ook praktisch geen formules gebruikt, behalve even bij de analemmatische zonnewijzer. De constructie van deze laatste wordt overigens beter behandeld dan in de eerste druk, met name door als uitgangspunt de lengte van de lange as te nemen die afhankelijk is van de beschikbare ruimte. De gegeven formules zijnodeloos ingewikkeld: Zo kan $\sqrt{1-\sin^2 \varphi}$ ook als $\cos \varphi$ worden geschreven. En de afstand d op de datumschaal (gerekend vanuit 't centrum) vindt men vlotter met $d = R \cdot \cos \varphi \cdot \tan \delta$ (Tekening 82 en 82a). Is verder de analemmatische z.w. in tekening 79d, gezien de verwrongen ellips en de fout ingedeelde datumschaal, bedoeld als caricatuur?

Dat de talrijke tekeningen van modellen schetsmatig zijn stoort niet en artistiek is het wel verantwoord. Maar waarom in de tot in mm nauwkeurige constructie's van wijzerplaten de uurlijnen en loodlijnen als geslingerde kronkellijntjes zijn getekend (ook in deel 2) heeft mij altijd bevreemd; in tegenstelling daarmee staan tabellen in een lijnrecht kader.

Door het uitvallen van de tabellen van Peitz, die nu in deel 2 te vinden zijn, is het boek bijna 10 blz. korter geworden, maar er zijn wel enkele aanvullingen gemaakt. Bv. Hfdst. 26 over zonnewijzers op het zuidelijk halfrond; helaas worden daar alleen verticale zonnewijzers getekend en de auteur liet de gelegenheid voorbij gaan er op te wijzen dat een verticale wijzerplaat voor bv. N.Br.50° hetzelfde patroon heeft als een horizontale op 40° Z.Br. - Ook het lexicon werd iets uitgebreid met een tweede lijst, waarbij het jammer is dat die niet alfabetisch in de eerste lijst werd verwerkt. In het lexicon treft mij onder astrolabium dat de "aanduiding" (Bezeichnung) nauwelijks meer gebruikt zou worden: pardon, het apparaat zelf wordt nauwelijks meer gebruikt, maar ieder duidt het nog aan met het woord astrolabium. Een Planetenstunde is iets anders dan 1/12 van de lichtdag, en niet identiek met judäische c.q. Temporalstunde.

In Hfdst. 20 wordt besproken hoe men de afwijking van een muur bepaalt; echter alleen op XII uur ware zonnetijd. Wel komt in het volgend hoofdstuk het azimut ter sprake, maar dan bij strijklicht. De bepaling op tussenliggende uren wordt niet besproken, maar dat is ook wat bezwaarlijk als je geen formules gebruikt.

Op blz. 82 geeft foto 98 drie dagbogen, ruimtelijk op een horizontale zonnewijzer in de wijzerplaat geplant. Staan die bogen wel parallel? Of bedriegt mij het perspectief in de foto?

De tijdsvereffening (E), zo belangrijk bij opstelling en aflezing, en een essentieel hoofdstuk in de zonnewijzerboeken na 1700 al, komt er nog steeds bekaaid af. Op blz. 11 ad 3 komen wel de componenten van E aan de orde - zonder echter het woord "Zeitgleichung" te noemen - maar wat er dan volgt over de variatie van de schaduwbreedte op één uurlijn lijkt mij in dit verband onjuist, want het gaat, ook gezien punt 4, nog over ware zonnetijd. Pas bij punt 5 wordt iets gezegd over wettelijke tijd, standaardtijd, en pas daarna valt terloops het woord "Zeitgleichung" maar er wordt meteen bij geschreven dat een wijzerplaat met E-curven onoverzichtelijk wordt. Er

wordt niet bij vermeld dat er, ook in Duitsland, fraaie wijzerplaten zijn, dubbel uitgevoerd met gesplitste E-curven, die zeer overzichtelijk zijn en voor de aflezing ook geen datumschaal behoeven (hoewel die er natuurlijk wel in verwerkt zit). Pas op blz. 67, nadat de schrijver al uitgebreid over wijzerplaten met standaardtijd heeft gehandeld, komt hij terug op de tijdsvereffening. Gezegd wordt daar dat de fictieve zon over de ecliptica loopt, maar dat moet zijn de equator.

Misschien is het aan deze summiere en hier en daar verwarrende behandeling te wijten dat vele tekeningen de E-lus verkeerd weergeven. Dat begint al bij de schets in tekening 55a, bij de uiteenzetting, waar een horizontale wijzerplaat voor ware zonnetijd de stippellijn van November links heeft staan en die van Februari rechts; het moet juist andersom. En dat herhaalt zich bij de lus in tekening 79f op blz. 116. Bij andere lussen staan de maanden wel in de juiste rangschikking maar zit de grootste afwijking bij Februari, tekening 60 en 62. Ook de niet van maandnamen voorzien tekening 91 geeft de plaats voor februari een grotere bocht dan die voor November.

Het verhaal over de E-lus op de analemmatische zonnewijzer van Brou is verbeterd t.o.v. de eerste druk.

Dat de tabellen, tekening 56 en 57, het teken van E anders hebben dan al in 1930 door de I.A.U. is voorgesteld doet langzamerhand wat ouderwets aan, maar men kan het gebruiken. Opvallender is de curve in tekening 58 waar het lijkt of het uurwerk onregelmatig loopt en de zon regelmatig; dat geeft een bedriegelijk beeld.

Tenslotte komt E nog te berde op blz. 136 bij het ijken van een zonnewijzer. In de laatste regel ad 1 zal 11 Uhr 12 bedoeld zijn in plaats van 9 Uhr 12. De tekst is wel beter dan in de eerste druk maar ik blijf het bezwaarlijk vinden dat de zonnewijzer die geijkt wordt met E nun MEZ aan zou wijzen: Ja, nun wel, maar de volgende dagen toch niet meer! Alleen de WOZ (Wahre Ortszeit, dus de ware zonnetijd) is regelrecht te ijken. De eerstgenoemde z.w. wijst slechts "MEZ*" aan, d.w.z. MEZ bij benadering, en men zal steeds de tabel of de curve er bij moeten hebben.

Al bij al, het is een prachtig boek, niet in het minst door de overvloed aan treffende illustratie's. Ik demonstreer het vaak met plezier juist aan beeldende kunstenaars om hen een idee te geven van de vormenrijkdom op het gebied van de zonnewijzers. Alle hulde aan de auteur die in niet aflatende productiviteit ook zo veel artikelen elders publiceert en dat dan met zo veel overtuiging doet.

Deel 3, met hoofdzakelijk foto's, is in bull. X, Lit.no 386, reeds besproken. 112 pag., 315 afbeeldingen, DM 58,-.

Deel 2, bewerkt door A. Peitz, is nog nooit besproken, maar in bull. II alleen opgesomd in de lange lijst van vroegere publicatie's. Misschien mag ik er nu iets over zeggen. De eindeloze reeks tabellen, bij elk soort zonnewijzer voor vele breedten gegeven, zal zeker van pas komen juist bij diegenen die uitsluitend naar de beschrijvende meetkunde werken. Mensen die een calculator hebben of een computer hebben meer baat bij goede formules, die door Peitz niet gegeven worden. - Het boek beslaat 168 pag. en kost DM 48,- (2e druk 1982).

Enkele termen geven m.i. verwarring: Stundenwinkel is de uurhoek van de zon aan de hemel, maar Peitz gebruikt dit woord voor de hoek van de uurlijn. (Stundenlinienwinkel ware beter). En Sonnenwinkel op blz. 139 is niet de uurhoek maar de hoek van de zonshoogte bij Peitz. Onder een Quadrant verstaat men een hoogtemetende tijdwijzer in de vorm van een kwart-cirkel waarbij geen schaduwgever wordt gebruikt. Peitz geeft die benaming echter aan hoogtemetende zonnewijzers met een schaduwgevende gnomon, zoals bij de uitgelegde versie van een cylindrus horarius, die dan toevallig rechthoekig is en daarom misschien kwadrant genoemd wordt.

De drie delen zijn keurig uitgegeven, in "cellophanierten Pappband", en vormen gezamenlijk een mooie serie.

- 604. FASZINATION SONNENUHR. Arnold ZENKERT. VEB Verlag Technik Berlin, 1984. Bestellnummer 553 370 8 - 02600. Prijs 26,- M . 136 blz. met 32 foto's zw.w. en 8 foto's in kleuren.

Met veel dank aan Hanke, onze correspondent in D.D.R., ontvingen we van hem dit boek, naast de elk jaar toegezonden Kalender für Sternfreunde door Paul Ahnert, een altijd uitstekend verzorgd werk.

Dit zonnewijzerboek van Zenkert ziet er wel verzorgd uit, in een linnen kaft waarop de prent van de landman met het strootje tussen de vingers, terwijl de kaft aan de binnenzijde een verticale z.w. laat zien die in combinatie met een horizontale z.w. op de frontpagina een diptych-z.w. vormt als je het boek opengeslagen, met de kaft omhoog, op tafel legt. Achterin zit een losse bijlage, een bouwplaat voor een kubus-z.w. waaraan echter de noordwijzer ontbreekt, hetgeen mij wat verbaast omdat de auteur juist aan de noordwijzerplaat veel aandacht heeft besteed, o.a. met een aardig diagram fig. 3.9.

Blijkens de inleiding heeft de schrijver de opzet van dit werk eenvoudig willen houden door niet in te gaan op 'z.w. van uitzonderlijke vorm en van een ander principe uitgaand. Zo missen we kruisdraad-z.w. (bifilaire z.w.) hybride vormen, z.w. die sterretijd aangeven, enz. Anderzijds komen wel veel reis-zonnewijzers en zak-z.w. aan de orde.

Naast de constructieve methode geeft hij wel formules voor de berekening, maar zonder die af te leiden. In hfdst. 2, kleine mathematisch-astronom. uitleg vinden we dan ook wel twee figuren met coördinaatsystemen (echter zonder R.A. er bij) maar niet de hemelbol met parallactische driehoek. De literatuurlijst achterin beperkt zich tot de Duitstalige werken; bij de eerste titel (Von Bassermann-Jordan) mis ik de volledige titel van de genoemde aflevering E : Die Theorie der Sonnenuhren, Joseph Dröcker, 1925 (niet 1920).

Achterin staat ook een kleine alfabetische opgave van de zaaknamen; we missen hier wel plaatsnamen van de afgebeelde z.w. (te meer omdat die niet genummerd zijn) en van persoonsnamen.

Ook zijn er enkele tabellen en een klein gnomonisch lexicon; helaas staat daar het lemniscaat in als zijnde identiek met de E-lus (Achterschleife); dat is beslist niet het geval, al lijkt het er een beetje op. Daarentegen werkt het verwarrend bij de curve van de tijdsvereffening in fig. 2.13 ook de grafiek van de declinatie in te tekenen die op heel andere schaal is uitgezet. Dan had de curve voor de excentriciteit er wel bij mogen staan. Bij de bespreking van de E-lus op vlakke zonnewijzers geeft hij als voorbeeld de foto op blz. 24, maar die is onduidelijk; op de andere moderne zonnewijzers van de fotoserie zijn er verder geen E-lussen te zien, laat staan een wijzerplaat met twee stel gedeelde lussen voor elk uur. De methode die hij aangeeft op blz. 88,89 is niet geheel correct, maar dat beaamt hij op de volgende blz. en pas op blz. 110 geeft hij een wat nauwkeuriger uitleg. Bij de E-lus op de Minuten-z.w., fig. 4.3, had nog wel even vermeld kunnen worden dat de afstand voor elke minuut op de E-lus twee maal zo groot moet zijn als op de omtrek van de wijzerplaat, althans als de lus precies boven de minuten-verdeling van de wijzerplaat staat, en dat is op de tekening niet het geval.

Op de volgende bladzijde staat dat de "Walze" van Bernhardt een grote uitvinding betekent; echter, meer dan 90 jaar geleden had Oliver in Engeland hiervoor al een patent verkregen; Het bijzondere van de z.w. van Bernhardt is dat hij de wijzerplaat zo'n bijzondere vorm gaf! - Andere correctiemethoden komen niet aan de orde.

Vrij uitvoerig wordt gesproken over de zonnewijzer van keizer Augustus, zelfs met teksten van Plinius er bij, maar de opgravingen van Buchner worden niet besproken.

Datumbogen naar de declinatie worden telkens als astrologische aanduidingen alleen opgevat. De schrijver weet toch wel dat dit ook een coördinaten-systeem inhoudt, nl. van de ecliptica, eertijds juist voor astronomen waardevol. - Als voorbeeld van een zonnewijzer met declinatiebogen wordt een paar maal verwezen naar de (overigens prachtige) kleurenfoto van de zonnewijzer aan de "Ratsapotheke" in Görlitz. Maar op die foto zie ik

alleen de rechter helft van de wijzerplaat, getooid met azimuthlijnen en hoogtebogen, beslist niet alleen van belang voor de "Sterndeuterei" zoals hij schrijft, hetgeen overigens wel geldt voor de planeetheersers en de hemelhuizen die er ook op voorkomen maar die niet genoemd worden in de uitleg op blz. 27. De declinatiebogen staan op de niet-afgebeelde linker wijzerplaat. Deze uit 1550 stammende interessante z.w. van Scultetus, gelegen juist op onze 15° meridiaan van de M.E.T., had wel zorgvuldiger uitleg verdiend. Ook mis ik hier een verwijzing naar het uitgebreide artikel van Dr. W. Zimmermann in Neues Lausitzisches Magazin van 1935.

Het bepalen van de afwijking van een muur wordt wel summier behandeld. Methode 2 is identiek aan methode 3. Over de bepaling met een loodlijn, genoemd op blz. 41, wordt hier gezweigd. Eerst meende ik dat hij het gebruik van de grote formule ter bepaling van het azimuth wilde vermijden, maar tot mijn verbazing kwam die formule later wel in zicht, en wel bij het uitzetten van een analemmatische zonnewijzer.

Het verhaal over de analemmatische zonnewijzer rammelt aan alle kanten: zo las ik dat Ptolemaeus die z.w. uitgevonden had (N.B. een analemma is nog geen analemmatische z.w.!), dat het vergeten was en dat pas 150 jaar geleden Franse uurwerkmakers dat weer ontdekt hadden. Sic! De simpele verklaring van de orthografische projectie ontbreekt. Hij begint de constructie met het uitzetten van de datumstrip, en je moet dan maar zien hoe groot het geheel later wordt. Het ergste is dat de afstanden op die datumschaal uitgezet worden naar de waarden van de declinatie, en dan lineair, terwijl de tangens van de declinatie een rol speelt. Waarom niet even de eenvoudige formule gegeven dat de afstand = $a \cdot \cos \varphi \cdot \tan \delta$ (a = halve grote as van de ellips). - En het uitzetten van de uurpunten kan wel op elegantere wijze dan met die azimuthhoeken. Tenslotte wordt een andere azimuthale z.w., nl. de "zonnepin" zonder blikken of blozen aangeduid als een analemmatische z.w. zonder verstelbare gnomon! Zo hier en daar kon ik nog wel enkele opmerkingen maken, maar voorlopig lijkt me dit genoeg.

Ondanks deze kritische opmerkingen toch mijn compliment aan de schrijver voor het concept van dit boek. Qua omvang staat het tussen het kleine boek van Loske en het grote werk van Schumacher in en dat is nu juist aardig voor beginners. Het is ongeveer te vergelijken met het Amerikaanse boek van Waugh.

- 605. HERMENEUS, Tijdschrift voor antieke cultuur/Orgaan van het Nederl. Klassiek Verbond, 56e jrg.no.5, dec.1984. Blz.331/332. F.J.de Vries, "Augustus' Horologium nagerekend - Reactie". Over de daglicht-triangel; verkorte weergave van zijn artikel in ons bull. 84.3.17-18.

- 606. ZENIT, 11e jrg.oct.1984. J.A.F.de Rijk vervolgt zijn artikelenreeks over zonnewijzers met "Zonnewijzers uit bolprojecties". (Fig.1 en 2 moeten verwisseld worden).

- 607 L'ASTRONOMIE, nov.1984, Vol.98. Pag.519. Boekbespreking van "Zonnewijzers in Nederland", J.G.v.Cittert-Eymers/Hagen. Sagot zou meer foto's wensen - Ja, wij ook, maar de beperkte toelage van het Prins Bernhard Fonds liet dit niet toe.

- 608. THE CHEVRON HELIOCHRONOMETER, Technical Memorandum, L.P.Stephenson, Chevron Oil Field Research Company, La Habra, California; TM 84000420, April 1984. - Deze brochure ontvingen wij via T.T.C. van J.Korringa, Calif. Zelden zag ik zo'n goed verzorgde uiteenzetting over een nieuwe z.w. die die voor Chevron in La Habra werd gemaakt. 23 blz.A4, met daarna enkele bladzijden met gedetailleerde tekeningen en enkele zeer fraaie foto's in kleur. De z.w. lijkt op die van Henry Moore, Printing House Square, London, waarvan de afbeelding te zien is op de boekomslog van het boek van Cousins. (dat monument schijnt overigens verplaatst te zijn naar België).

Verrassend is de verwezenlijking van de correctie voor de tijdsvereffening, waarbij het hele gevaarte (115 KG. - $\varnothing$ 1½ m) gekanteld wordt om de in de voet gedachte pool-as // aan de schaduwgever. Technisch bijzonder knap! Om het monument heen ligt een planetenplein.

- 609. GEODESIA, Nederlands Geodetisch Tijdschrift, 26e jrg.no.12, dec.1984, blz.433/434. C. Zuijndendorp, "Een bijzondere landmeetkundige opdracht". Over het bepalen van de Qibla voor de moskee te Ridderkerk. Met toestemming van redactie en auteur overgenomen in dit bulletin.
- 610. EISMA'S SCHILDERSBLAD, Jrg. 1980, no.48, blz.1124/1125. Uitgeverij Eisma BV, Leeuwarden. L.J.Coolen, Zonnewijzers schilderen en vergulden.
- 611. STEINMETZ UND BILDHAUER, 10/84. blz.44/45. Heinz Schumacher, "Steinbänke als Sonnenuhren". Leuke ideeën om zitbanken zo op te stellen dat ze de tijd kunnen aangeven.
- 612. HANDLING & STORAGE, Vol.15-3. Published by Lansing Ltd. Basingstoke, Hampshire RG 21 2XJ, England. Jim Hanafee, "Life sentence for tow tractor", (blz. 58). Hoe de tractor van Lansing ingezet werd voor het bouwen van een enorm grote horizontale zonnewijzer bij de nieuwe gevangenis te Parklea, in de buurt van Sydney, Australië. Met mooie foto van de zonnewijzer.
- 613. LIMBURGS DAGBLAD, 18 oct. 1984, pag. 23. "Romeinse zonnewijzer als monument voor Coriovallum". Bericht uit Heerlen over de plannen van Roebroek. Met boventitel: "Ontwerper trekt als een Don Quichotte door Limburg".
- 614. HAAGSCHE COURANT, 8 oct. 1984, "Onder de Haagse toren" vermeldt: "Johan de Witt (een scholengemeenschap aan de Nieuwe Duinweg) lanceert de "zonnewijzerprijs"". Als een leerling van welke Haagse school ook maar iets positiefs doet wordt hem/haar op 21 maart 1984 de "zonnewijzerprijs" uitgereikt, bestaande uit een miniatuur uitvoering van de armillosfeer die bij deze school opgesteld staat.
- 615. DE ARCHITECT, 15/84/10, blz.97-99. Ir.A.J.Hansen en Christa van Santen, "Computergestuurde bezonningssimulator TH-Delft operationeel". Beschrijving van het toestel dat we bekeken hebben op de excursie 4 jan.
- 616. KARL SCHOY, GNOMONIK DER ARABER, 1923. Verschenen als Band I, Lieferung F van "Die Geschichte der Zeitmessung und der Uhren" onder redactie van Ernst von Bassermann-Jordan. 95 blz. in buitensporig groot formaat 27x34 cm. - Hoewel dit boek al oud is wordt het hier alsnog gemeld omdat het aangehaald is in dit bulletin bij het artikel over de zonnewijzer aan de moskee in Ridderkerk. In dezelfde reeks verscheen Lieferung E, Theorie der Sonnenuhren van Joseph Drecker; van dit werk verscheen later een reprint in iets handzamer formaat, maar het boek van Schoy is alleen antiquarisch te verkrijgen.
- 617. BOUWWERELD 80 (1984) - nr.22, 2 nov. J.H.Kruizinga, Zonnewijzers, (met boventitel "Ornamenten van toen en nu"). De auteur is bekend door zijn boek "Ornamenten van huis en hof" waarin ook vele zonnewijzers werden beschreven en afgebeeld. Hij gaat nu ook uitvoerig in op ons boek.
- 618. DE GRIJPER, Personeelsblad van Hoogovens, najaar '84, met beschrijving van de plannen om een zonnewijzer daar te plaatsen.
- 619. ARCHITECTURAL DESIGN, Vol.54, no.3/4, 1984. Thomas Nugent, Interior of Hotel Waiting Area, 1984 Commendation.
(Dit blad s.v.p. niet te verwarren met no. 615). Deze architect heeft voor een hotel een enorme receptie-hal ontworpen en schrijft vol trots:
"The functional as well as the symbolic importance of the hall is emphasised by a special installation called 'Electric Sundial' which is located in the waiting area of the hall. A frame carrying a cadenza profile spotlight in the ceiling moves around an axis at a speed of one full circle per 12 hours. The shadow of a marble obelisk in the centre of the area shows the exact time on a floor dial..." - Een tekening van dit monstrueuze geval staat op de volgende bladzijde. Bewaar ons voor dit soort "zonnewijzers"! Keizer Augustus zou zich niet gefreut hebben (zie 28 Rohr in dit bulletin), maar zich van ergernis in zijn graf hebben omgedraaid als hij deze obelisk zou aanschouwen!

En hierop zaten we te wachten:

Een klein model hoepelsfeer met in het voetstuk een quartzklokje dat een aanwijksnaald op de poolstaaf laat meedraaien (1 x in de 24 uur?), zodat U zonder zon toch de tijd kunt aflezen..... Gezien in de catalogus van SELVA Technik, Trossingen, waar ook replica's te verkrijgen zijn van antieke vensterglaszonnewijzers.

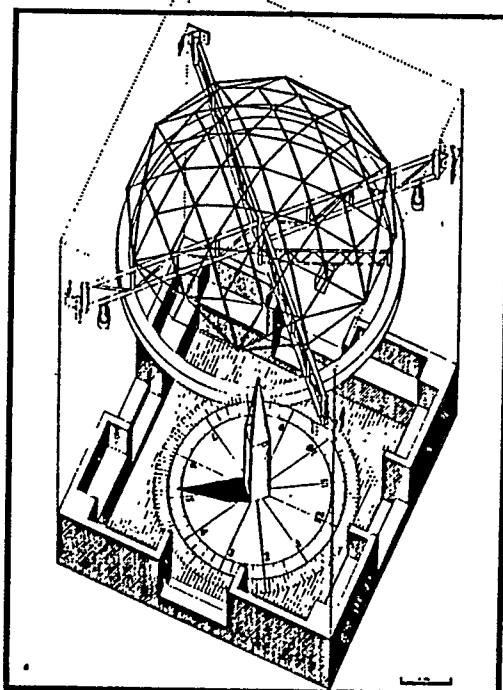
Over replica's gesproken: De firma MERCK SHARP & DOHME, Haarlem, Farmaceutische artikelen, had dit najaar een speciale apothekers-aanbieding: Wie vòòr 7 nov. 1984 5000 tabletten Aldomet tegelijk bestelde kreeg als premie een replica van een horizontale zonnewijzer uit de tijd van de Babylonische koning Hammurabi, ca. 1700 vòòr Chr. cadeau. Maar je moest je wel haasten, want ze hadden slechts een beperkte oplage laten maken! - De foto toont echter hetzelfde wanproduct van de Italiaanse souvenirmarkt als ik thuis ook als curiositeit heb, waarvan het origineel stamt uit de tijd van ca. 1700 na Chr.! Maar de daarop voorkomende titel van "Ore Babiloniche" heeft de annonce-maker zeker in de war gebracht. - Als minister Brinkman van zulke reclame hoorde..... Op mijn brief van 26 oct. aan MSD had ik op Oudejaarsdag nog geen antwoord gekregen.

Maar zelfs een antiquair kan zich hiermee vergissen: Een paar jaar geleden stond deze zelfde replica afgebeeld in een catalogus van een buitenlandse handelaar in oude klokken en antieke zonnewijzers! Toen ik hem er opmerkzaam op maakte bedankte hij me vriendelijk en vergoedde het bedrag aan de klant aan wie dit stuk "antiek" inmiddels verkocht was.

En hier dan de tekening van het monstergeval datesignaleerd werd op de vorige bladzijde, onder lit.no. 619.

De ontwerper schrijft er niet bij welke tijd dit kreng aanwijst.

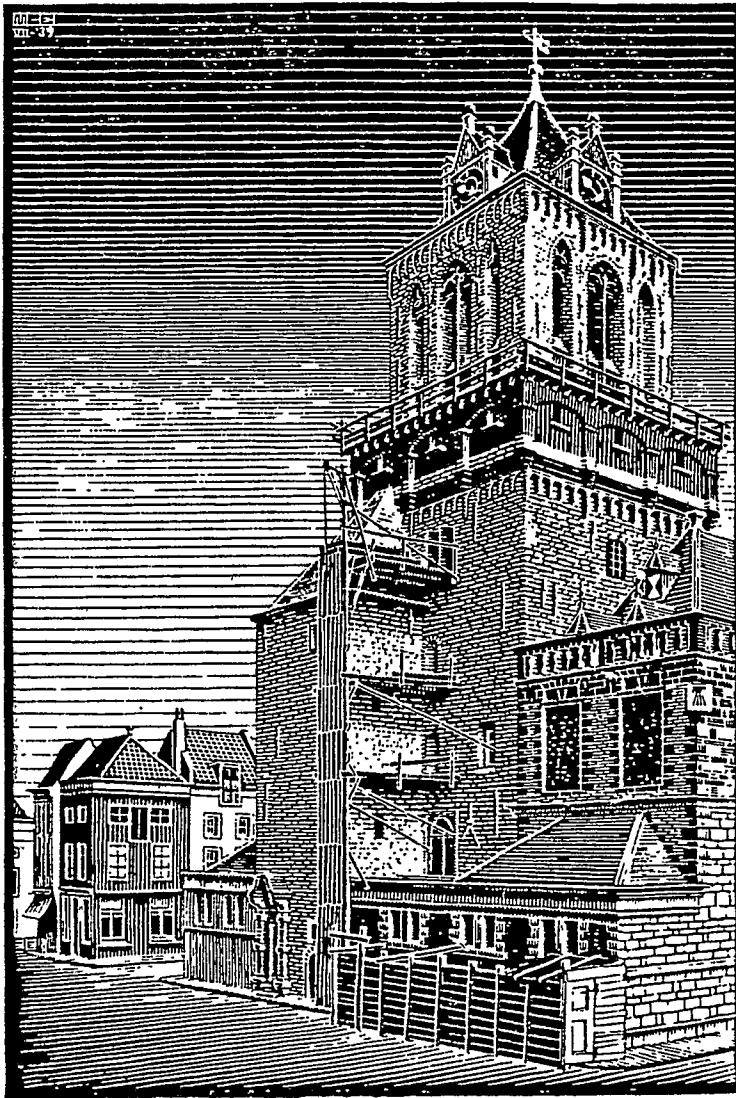
Maar het zal zeker geen ware zonnetijd zijn.



Maar 't volgende is wel serieus bedoeld:

Op 8 december jl. moest ik 's morgens bijtijds op T.T.C. in Delft zijn zodat ik in Apeldoorn om 8 uur op de trein stapte, ruim ½ uur voordat de zon opkwam hetgeen ik niet kon waarnemen omdat de lucht ineens helemaal dicht trok. Maar toen ik een uur tevoren de auto uit de garage haalde was de hemel nog klaarhelder en kon ik op mijn zonnewijzer, aan de N.W.kant van de garage, prachtig de juiste tijd aflezen....Hoe kon dat?

Het was volle maan (om precies te zijn om 11h53m M.E.T.) en om 7 uur zag ik de maan (bij een declinatie van 23°) op een hoogte van ruim 23° in de richting West-ten-noorden staan. Op de zonnewijzer was het 7 uur.

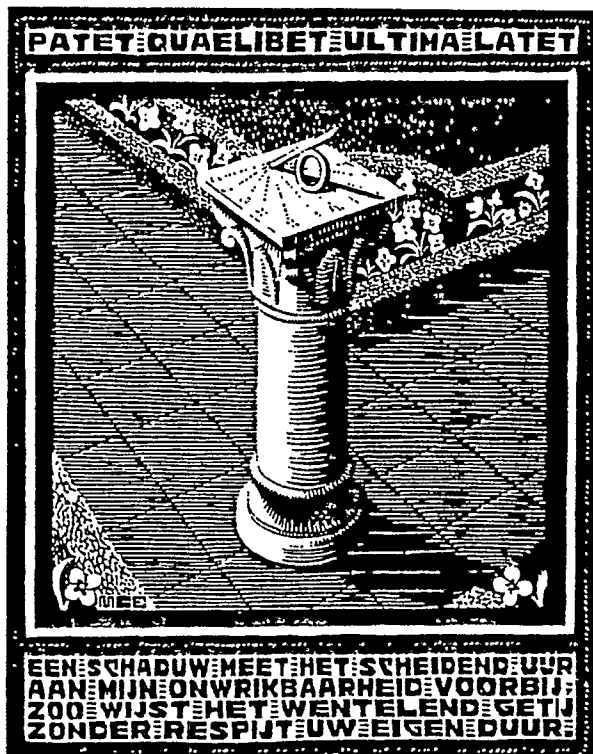


Enige ESCHERPRENTEN
waar zonnewijzers op
zijn afgebeeld.

dr

U herkent het raadhuis
in Delft, met de zon-
newijzer op de hoek.
Het is een van de tien
houtsneden die Escher
maakte voor een boek
over Delft (het kwam
nooit uit!);

Beide andere plaatjes
zijn illustraties voor
het boekje EMBLEMATA,
Spreekverzen van
A.E. Drijfhout





DE ZONNEWIJZERKRING

ADRESLIJST
VAN DE LEDEN
JANUARI 1985

BESTUUR:

Dr. J.G. van Cittert-Eymers, ere-presidente
drs. Th. van Rhijn, voorzitter; M.J. Hagen, secretaris;
Fer J. de Vries, penningmeester;
J.A.F. de Rijk, J.G.T.M. Taudin Chabot.

BINNENLAND:

Marc van Baars	02153-11865	Corn. Bakkerlaan 57	1251 BP Laren N.H.
N.A. Baars	075-171834	Burg. v.d. Stadtstr. 110	1501 SJ Zaandam
J.H. Bader	02522-12199	Hoofdstraat 63	2171 AR Sassenheim
E.J. Becker	085-619609	Kerklaan 10	6891 CN Rozendaal Geld.
Ir. P.J. van Berckel	05906-1814	Eikenweg 18	9756 BS Glimmen
E.L.M. ten Berge	08380-31201	Dirk Boutstr. 32	6717 PC Ede
G.J.M. Berghuis	04752-2002	Bosserveldweg 21	6077 GA St. Odiliënberg
A. de Beus	030-616074	Saharadreef 7	3564 CV Utrecht
W.G.A. Bits	058-673574	Roptastate 9	8926 RL Leeuwarden
J.A. Blokhuis	05423-5838	Klopperstraat 51	7581 EB Losser
W.J. de Bode	074-420403	Meidoornstraat 26	7552 BA Hengelo Ov.
Dr. S.D. Boon	040-419190	Luytelaer 14	5632 BG Eindhoven
J. Borsje	01844-1413	Graveland 10	2973 AE Molenaarsgraaf
Ir. C.B. Bos	03405-62111	De Pasmastraat 12	3981 CX Bunnik
Dr. J.A. Brongers	033-19135	Huygenslaan 27	3818 WB Amersfoort
Harry G. Bult		Hengelsestraat 231	7521 AC Enschede
Dr. J.G. van Cittert-Eymers, ere-pres. of	030-936623	Van Vollenhovenl. 561	3527 JM Utrecht
E.J.W. Coelman	03434-53054	Burg. v.d. Boschl. 63	3956 DB Leersum
C.F. Cromhoff-van Heek	015-132669	Ted. v. Berkhoutl. 17	2614 AV Delft
Ir. J. Domburg	074-772285	Jonkmansweg 7	7561 PZ Deurningen
	05766-1544	de Hoeven 11	7361 AK Beekbergen
Ir. H. Douglas	074-914453	Grundellaan 16A	7552 ED Hengelo (Ov.)
E.J. Dijkstra	03480-12769	v.d. Valk Boumanl. 13A	3446 GE Noerden
H.J. van Elburg	023-243918	Gill. Schoolmeesterl. 34	2015 EH Haarlem
C.J.M. Elderhorst	01715-1225	Dr. Kortmannstraat 3	2381 BJ Zoeterwoude
R.F. Frederik	030-933684	Mendelssohnstr. 4	3553 XH Utrecht
W.E. Frey	078-127346	Henegouwen 7	3332 GD Zwijndrecht
A.E. Gaemers	070-463868	Noordeinde 155	2514 GG Den Haag
J.M.W.v.d. Garde	076-147531	Teteringsedijk 83	4817 MB Breda
J.N.A. Gerard	05419-1929	Hora Siccamastr. 10	7631 HP Ootmarsum
Prof. dr. F.H.M. Grapperhaus	Postbus 93210	Laan v. Nieuw Oost-Indië 127	2509 AE Den Haag
	070-850193		
A.M. Griffiths		Prinsengracht 755	1017 JX Amsterdam
C.M. la Grouw		Brunelleschiweg 16	5624 GJ Eindhoven
N.D. Haasbroek-erelid	02208-5107	De Rekere 18	1862 CH Bergen N.H.
M.J. Hagen, secretaris	05766-1278	Molenberg 45	7364 BV Lieren/Beekbergen

drs. M.M.A.v. Woerkmom 05490-62138 Tjhofslaan 36 7602 HH Almelo
Sjoerd Wouda 03473-72738 Molenstraat 59 4132 VA Vianen
W. Woudstra-Sandberg 05178-3388 Harlingerstraatweg 80 8872 NC Midlum
H.W. van der Wyck 070-247229 Roelofsstraat 55 2596 VL 's-Gravenhage
P. de Zwart 08818-1445 Spaanstraat 15 6678 AT Oosterhout Geld.

Ned. Goud-Zilver-Klokken-Museum 01823-5612 Oude Haven 7 2871 DG Schoonhoven
Bibliotheek Vakschool Schoonhoven 01823-3944 Mr. Kesperstraat 10 2871 GS Schoonhoven
Ministerie van W.V.C. - Afd. Monumenten / Bibliotheek 070-949393 postbus 5406 2280 HK Rijswijk

BUITENLAND:

Jürgen Abeler Poststrasse 11 D 5600 Muppertal-Elberfeld D.
Historisches Uhren-Museum Wuppertal
Y. Charlez 2bis Allée Victor Hugo F 92140 Clamart Fr.
C.S.J.-H. Daniel Nat. Maritime Museum London SE10 9NF E.
Marcel Dewanckel Driesstraat 22 A B 8880 Rielt B.
J.B. Dreesen Rode Kruisstraat 4 B 8400 Oostende B.
Walter Elsner Roonstrasse 12 D 4150 Krefeld 1 D.
Dr. Karl Fischer 84 Rott F 67160 Wissembourg Fr.
C. Goris Terneselei 96 B 2220 Wommelgem B.
Jan de Graeve 02-2677033 Meiselaan 5 B 1020 Brussel B.
Dr. K. Mary Hawking 33 Princes Court, The Mall, Dunstable, Beds. LU5 4HW E.
tel. Dunst. STD 0582 601289
F.L.V. Joostens 4556616 Hovestraat 167/13 B 2520 Edegem B.
J.P. Leburton Rue General Modart 7 B 4431 Loncin B.
Jacques Mailier Rue des Bruyères 20 B 6110 Montigny-le-Tilleul B.
Dr. E.J.A. Meurs Institute of Astronomy Cambridge CB3 0HA E.
tel. 44-223-62204 Madingley Road Zw.
Musée d'Histoire des Sciences, Rue de Lausanne 128 CH 1202 Genève D.
Vinz. Philippi Graf Siegebertstr. 22 D 6639 Siersburg Zw.
Gust. van Rhijn Residence La Châtelaine 4 Rte de Comnugny CH 1296 Coppet Fr.)
René R.J. Rohr 1 Rue Berlioz F 67000 Strasbourg)
zomeradres: 3 Impasse du Vieux Moulin)
Muhlbach s/Bruche F 67130 Schirmeck. Fr.)
Dr. R.A. Somerville Mendota/Middlewood Rd. Chesh. SK12 1TX E.
Higher Poynton, E.
R. Tietema Meryl Cottage Northampton NN7 4EH E.
(0944) 604 54332 65 Upper Harlestone D.
Friedr. Tonne 07158-2926 Scharnhausen, Rebhalde 4, D 7302 Ostfildern 3 B.
Ir. M.E. Tijtgat 02-4782418 A. Rodenbachstr. 41 B 1810 Wommel E.
F.A. Visser (0932) 53603 16 The Willows Weybridge, Surrey KT13 8EQ E.
Webster Rod./ Curator Adler Planetarium Park Lane 704, Winnetka 60093 Illinois U.S.A. USA

A.D.Hanekuyk - Top	071-765840	Ter Wadding 5	2253 LW Voorschoten
J.C.Happee	055-662409	Serenadestraat 12	7323 LK Ape_lidoorn
Th.J.J.van den Heiligenberg	030-712637	Kapelweg 33	3566 MK Utrecht
O.van Hemert tot Dingshof - Sprée	03433-595	Parallelweg 1	3953 LZ Maarsbergen
Mr.M.Herschdorfer	01820-12524	Regentesseplants.16	2801 CK Gouda
Ir.W.ten Heuvel	05143-611	Haverkamp 1	8556 AC Sloten
A.A.v.d.Heuvel	02290-16089	Astronautenweg 65	1622 DD Hoorn
Dr.G.L.v.d.Heyde	02942-1786	Hobbemalaan 14	1399 EV Mulderberg
H.Hoitsma	01180-13093	Nadorstweg 34	4333 AN Middelburg
T.Hoogslag	05138-9448	Buuren 51	8525 ED Langweer
A.J.van der Horst	020-257414	Prinsengracht 624	1017 KT Amsterdam
A.M.Huber	070-975093	Buitemtuinen 29	2551 VW 's-Gravenhage
Ir.M.Hugenholtz	05908-19411	Heidelaan 8	9301 KJ Roden
drs.H.H.v.Iddekinge	023-250910	Iepenlaan 30	2061 GK Bloemendaal
Nico Israel	020-222255	Keizersgr.489-491	1017 DM Amsterdam
H.Janssen	01199-237	Zuidlangeweg 10	4486 FW Collijnplaat
H.J.Jongsmas	070-867450	Broekslootkade 15	2274 HA Voorburg
B.Jongstra		Stokroostuin 37	2724 PC Zoetermeer
Edith H.P.Joosten	023-330954	B.v.Suttnerstraat 65	2037 LG Haarlem
(Nils Belterman			
Dr.H.ten Kate	030-760062	Groenekanseweg 14	3732 AG De Bilt
M.L.A.Keppenne	04499-3630	Hemelrijk 4	6114 RS Susteren
S.Klopper	075-171992	Brigantijnstraat 57	1503 BR Zaandam
drs.J.J.J.Koekkoek	04950-32167	C.Abelstraat 36	6001 VL Weert
C.Koorengel	010-671898	Proveniersplein 12	3033 EB Rotterdam
B.Kortekaas	010-352673	Oliv.v.Noortlaan 35	3133 AP Vlaardingen
J.Kragten	040-814114	Van Gorkumlaan 45	5641 WN Eindhoven
D.Kulpers		Tweede Wijkstraat 7	8414 NH Nieuwehorne
Ir.K.W.H.Leefflang	023-260057	flat 306 Oldenhove	
		Dompvloedalaan 1	2051 NA Overveen
André Lehr			
Nat.Beiaard-Museum	04936-1865	Ostaderstraat 23	5721 WC Asten
D.J.Ligterink	05407-2582	Fazantstraat 20	7491 ZJ Deiden
G.van Loenen	015-123735	Markt 63	2611 GS Delft
P.J.K.Louman	01751-78656	Houtlaan 2	2243 CB Wassenaar
J.H.Lut	070-873717	Populierendreef 788	2272 HN Voorburg
J.G.Maas	04936-3378	Leliestraat 5	5721 EW Asten
J.G.'t Mannetje	020-228456	N.Uilenburgerstr.91	1011 LM Amsterdam
L.J.Meilink-Hoedemaker		postbus 2302	3000 CH Rotterdam
dr.H.H.Mendel	05750-26808	Mackaystraat 40	7204 JT Zutphen
drs.P.Th.R.Mestrom	043-78584	Pallashof 45	6215 XK Maastricht
J.Millekamp		Westervolge 2	9989 EB Warffum
C.Molendijk	072-121259	Slotlaan 47	1829 BC Oudorp N.H.
Ir.L.L.Mulder	03434-53054	Burg.v.d.Boschl.63	3956 DB Leersum
Ir.W.M.Mulder	05730-1691	Staringweg 1	7241 GL Lochem

J.A.Niessen	077-26696	Maasbreesestraat 11	5921 EH Blerick
H.J.van Nieuwenhoven	02153-86749	Statenkamer 30	1261 XK Blaricum
(Rijksdienst voor de Monumentenzorg)			
H. Noordmans	01862-3138	Vrijland 55	3271 VH Mijnsheerenland
dr.Ir.W.P.van Oort	02968-2762	Fazantstraat 12	1171 HS Badhoevedorp
J.G.M.Oude Nijhuis	05423-4475	Braakstraat 22	7581 EZ Losser
P.J.R.Pateer		postbus 267	2600 AG Delft
H.L.Piebenga	020-246601	Bloemstraat 191	
Design Import BV		P.O.Box 3233	1016 LA Amsterdam
R. Le Poole	01723-9234	Schoterpark 15	2441 AH Nieuwveen
drs.Th.van Rhijn	023-375212	L.de Collignylaan 68	2082 BP Santpoort
voorzitter			
M.G.Ribbens	020-137322	Alm.Tademastraat 474	1061 VN Amsterdam
E.L.H.Roebroeck	050-346571	Rijksstraatweg 301	9752 CE Haren - Gron.
Prof. R. Roelofs	04258-1655	Zandheining 11	5131 AA Alphen - N.Br.
P.van Rossum	08338-3880	Gravin v.Burenlaan 1	6961 ES Eerbeek
J.A.F.de Rijk/B.Ernst	030-318875	Stationsstraat 114	3511 EJ Utrecht
Joost van Santen	020-125404	Nassaukade 359	1054 AA Amsterdam
G.J.Sasbrink	05230-13359	Havikstraat 17	7701 JX Dedemsvaart
J.T.H.C.Schepman			
Techn.Bibl.Zeeland	01184-65010	Edisonweg 4	4382 NW Vlissingen
R.E.M.Scholtens - Alupe Hospital		P.O.Box 35 Busia Kenya	
Koerierdienst Nairobi	Postbus 20061		2500 EB 's-Gravenhage
Jan Schouwman	05980-94042	Stationsweg 9	9601 BH Hoogezaand
E.P.Sietsma		Magelhaeslaan 6	2803 XA Gouda
P.J.Sluis	074-429897	Dinkelstraat 21	7555 KM Hengelo Ov.
R.Stiphout	04745-238	Kanaalstraat 10	6116 AD Roosteren
Ir.G.L.Strang van Hees	01736-2859	dr.v.d.Horstlaan 2	2641 RV Pijnacker
J.Suylen-van Lanschot	04118-1384	Oude Rijksweg 36	5268 BV Helvoirt
J.G.T.M.Taudin Chabot	020-411034	Sinj.Semeynsstr.8	1183 LE Amstelveen
M.van Teeseling	05769-300	no. 97	7346 AG Hoog Soeren
J.B.Thate	05738-1766	Dochterenseweg 14	7245 NN Laren Geld.
drs.Chriet Titulaer	03403-1857	postbus 9	3990 DA Houten
Universiteits Bibliotheek	030-392601	postbus 16007	3500 DA Utrecht
Universiteits Museum	030-731305	postbus 13021	3507 LA Utrecht
		(Biltstraat 166)	
drs.A.Veen	023-378962	Vinkenbaan 32	2082 EL Santpoort Zuid
Ir.G.Vink	085-634393	Delhoevelaan 19	6891 AK Rozendaal-Geld.
F.J.de Vries	040-419786	F.D.Rooseveltlaan 96	5625 PC Eindhoven
penningmeester	postgiro-nummer: 51 88 37		
Th.J. de Vries	076-414021	Zuidlaan 41	4841 BK Prinsenbeek
H.C.Wagenaar	01650-58645	Tolbergsestraat 13	4708 PN Roosendaal
F.van Welzenes, <u>erelid</u>		Smitshoekseweg 198	3084 LR Rotterdam
(Willemstad)			

H E R D R U K v a n O U D E B U L L E T I N S

Via de heer Schepman van de
Technische Bibliotheek Zeeland
is het mogelijk weer een
heruitgave van de nu uitver-
kochte bulletins te verzorgen
voor de prijs van 7 cent per
pagina, excl. B.T.W.
Het hele pakket van bulletin
I t.e.m. XVI kost dan ongeveer
f 80,- à f 85,- , incl. B.T.W.
en verzendkosten.

Gelieve voor een bestelling
onderstaand biljet in te
vullen en te verzenden.

REPRINT OF OLD BULLETINS

At this moment it is again
possible to order a reprint
of the old bulletins.

The price for the complete
set of bulletins I up to XVI
is about f 80,- à f 85,-
For your order please make
use of the order-form below.

We have already an order
from mr. Daniel, Greenwich
(bull. I - XV).

Nous avons déjà obtenu un
ordre de Musée d'Histoire
des Sciences, Genève,
(bull. I - XVI).

Ondergetekende
Undersigned

naam
name

adres
address

wenst een ex. van de herdruk
bull. I - XVI te ontvangen

orders one set of the reprint
of bulletins I up to XVI

date, subscription

Please send before the end of march to

M. J. Hagen,
Molenberg 45
NL 7364 BV LIEREN

