



De Zonnewijzerkring

voor belangstellenden in de gnomonica

BULLETIN 31

OKTOBER 1987 87.3

I N H O U D

- | | |
|---|-----------------|
| 3.01 In memoriam FRIEDERICH TONNE | M.J.Hagen |
| 3.01 Van de redactie | |
| 3.02 Verslag Zomere excursie op 20 Juni '87 | E.L.H.Roebroeck |
| 3.06 Verslag van de Tagung Arbeitskreis Sonnenuhren | F.J.de Vries |
| 3.07 De staande mens als gnomon | M.J.Hagen |
| 3.09 Tentoonstelling BIOLOGISCHE KLOK | |
| 3.10 Uw klok kan meer dan U denkt! | A.M.Huber *) |
| 3.12 MODERNE STERREKUNDE in het Museon, den Haag (4 le-
zingen) | |
| 3.13 Berekening van Zonnewijzers, deel 3 | H.W.v.d.Wyck |
| 3.18 KANTTEKENINGEN 2 | F.J.de Vries |
| 3.19 Zonnewijzers in Praag (tentoonstelling) | G.J.Sasbrink |
| 3.20 De DATUMLIJN, een vervolgverhaal | J.Kragten |
| 3.23 Het ANALEMMA bij VITRUVIUS | J.A.F.de Rijk |
| 3.33 Wat doen we voor beginners? | H.W.v.d.Wyck |
| 3.34 Zonnewijzers voor beginners, deel 1 | H.W.v.d.Wyck |
| 3.41 De equatoriale zonnewijzer | M.J.Hagen |
| 3.45 Zonnewijzers in Nederland | |
| 3.49 Een nieuwe zonnewijzer in Cuyk | J.Kragten |
| 3.51 Literatuur (nrs. 763 + 768) | |

BIJLAGE:

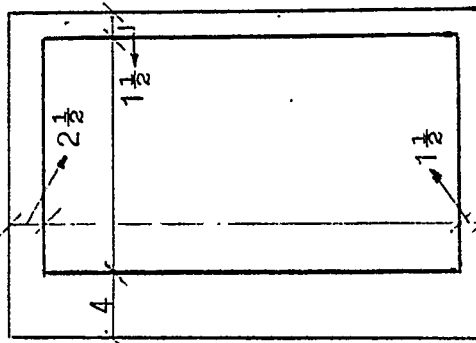
Tabel voor E.T. en Declinaties in 1988	Th.J.de Vries
Tijdelijk corr.adres: Roelofsstraat 55, 2596 VL den HAAG.	Penningm. Zonnewijzerkring EINDHOVEN Postrekening 518837

*) In memoriam A.M. Huber op blz.12.

DE ZONNEWIJZERKRING

Voor inzenders van bijdragen!

Uw bijdrage wordt gedrukt direct vanaf Uw werk. Daarom gaarne zorg voor net en goed werk, d.w.z. zonder fouten, goede zwarte letters (een nieuw lint doet soms wonderen!) en de tekeningen liefst met O.I.-inkt, of anders met zwarte balpen. Verder strikt binnen het kader, zoals hiernaast getekend, en bovenaan de bladzijde ruimte voor het bladnummer, eventueel voor de titel en, desgewenst, voor een 'summary' die eventueel door de redactie kan worden gemaakt.



Gewezen wordt nog op foutcorrectie met typex of met zelfklevende strookjes wit papier die, in verschillende maten bij de kantoorboekhandel te krijgen zijn, en die ook zeer handig zijn voor het vastzetten van fotos en losse schetsen e.d.

De redactie.

IN MEMORIAM Dipl. Ing. FRIEDRICH TONNE, Ostfildern, W-Duitsl. Op de congressen van de Arbeitskreis Sonnenuhren heb ik nog al eens het voorrecht gehad Tonne te ontmoeten. Hij was verbonden aan het Institut für Tageslichttechnik in Stuttgart en hij had al jaren gepubliceerd over de aspecten van bezonning in de bouwkunde. Door hem zijn in de handel gebracht de ingenieuze apparaatjes van een Oughtred-zonnewijzer met daar bovenop een parabool koepeltje waardoor het mogelijk was in één oogopslag op die zonnewijzer te zien de aftekening van omringende gebouwen en bomen zodat voor elk tijdstip van het jaar de bezonning en de beschaduwing kon worden bepaald. Toen wij onze lustrumtentoonstelling hielden was hij direct bereid zijn "horizontoscoop" hiervoor af te staan, en sindsdien is hij ook lid van onze Nederlandse vereniging.- Ik herinner mij nog goed dat hij een doorzichtige zonnewijzerkoepel demonstreerde (zie bull. 84.3.25). Verder construeerde hij in zijn huis op het plafond van de waranda een prachtige spiegel-zonnewijzer, waarvan ik mooie foto's kreeg. Hij is in April 1987 overleden. Zijn vrouw stuurde ons hiervan bericht en schreef dat haar man steeds met grote interesse onze bulletins bestudeerd had. Hij was een waardevol lid.

M.J.Hagen.

MEDEDELINGEN.

Overeenkomstig de wens van vele leden zal er voortaan naar gestreefd worden om het Bulletin 3x per jaar, regelmatig om de 4 maanden, te laten verschijnen, te weten per 1-II, 1-VI en 1-X. Dit nummer sluit per 1 September.

Tot onze vreugde kunnen we weer een groot artikel van J.A.F.de Rijk, dat hij na zijn ziekte heeft geschreven, opnemen. Een goed teken!

WIJZIGINGEN in de LEDENLIJST.

Overleden is F.Tonne in Ostfildern, W.Duitsland.

Nieuw lid: W.M.P.Wesselink, Westfriese dijk 41, 1749 CS Warmenhuizen. Adres-wijz.: W.G.A.Bits, de Geere 1, 8431 JV Oosterwolde, t.05160-2913. E.Booda, Wilhelminastraat 55, 2011 VL Haarlem, t.023-316303.

Dr. E.J.A.Meurs, European Southern Observatory, Karl-Schwartzschildstr.2, D-8046 Garching (bei München), t.+49-89-320060.

J.Millekamp, Westervalle 3, 9989 EB Warffum.

Stender Uurwerkmakers BV, Nieuwe Spiegelstr.67, 1017 DD Amsterdam, R.Tietema, Visserstr.8, 1271 VG Huizen. t.020-200808.

Universum (red.), p/a Speenkruid 13, 3984 BG Odijk, t.03405-67766.

Wagenaar, Dubbelberg 2, 4708 DJ Roosendaal, t.01650-58645.

D.Kuipers, Harstastate 11, 8926 LE Leeuwarden t.058-672316.

Overwogen wordt een WERKbijeenkomst op 16-1-'88 te organiseren; de JAARVERGADERING beleggen we op 19-3-'88. Daar het Sterrekundig Inst. in October naar de "Uithof" verhuist is het nog onbekend waar beide ontmoetingen plaats zullen vinden. Nader bericht hierover volgt.

Op de grote folder van de OPEN MONUMENTEN DAG staat onder het hfdst. "Eerst lezen en dan straks nog meer genieten!" o.m.vermeld: Zonnewijzers aan en bij gebouwen in Nederland.!!

Gesignaleerd in boekhandel Groenendijk, Oosterstr.44, Steenwijk: Het boek van Mevr. van Cittert, eerste druk.

Samenstelling en lay-out van dit nummer: H.W. van der Wyck.

DE EXCURSIE 1987Noord-Oost Brabant

Het enthousiasme in het Brabantse lijkt sedert de vorige zonnewijzerexcursie daar, alleen maar te zijn toegenomen. Welk een ruiker van zonnewijzers werd ons deze keer weer toegestoken! En aan het groen dat zo'n bouquet body moet geven was al evenzeer aandacht besteed. Speciaal hierin viel op een drietal nog niet eerder gebruikte koene plantjes. Het zal duidelijk zijn dat ik doel op de korte causeriën - stuk voor stuk juweeltjes - waar de leiding op tracteerde tijdens de langere trajecten. Voeg daar nog aan toe het charmant rondstrooien van extra's (tuin Ebben; foto's Herink-have) voor plekken die niet konden worden aangedaan en het zal duidelijk zijn dat het gezelschap een allerplezantste dag beleefde.

Voor menig treinreiziger was die dag trouwens al ver voor Den Bosch begonnen.

Daarom ook ligt het voor de hand even stil te staan bij wie het verzamelpunt het laatst bereikten. Want Fer d.V. had het koffie-afstreep-lijstje al opgeborgen, nieuwelingen zoals Willem Bits' vriendin waren zelfs al in de groep geïntegreerd en het met allure verbouwde stationsrestaurant lag alweer verlaten, toen pas arriveerden ze: De Voorzitter en Mevrouw van der Wijck ('s-Gravenhage).

En pas toen ook werd het duidelijk dat wij ons hadden neer te leggen bij het besluit van de De Rijk-en om niet deel te nemen.

's-Hertogenbosch

Direct om de hoek van het stationsplein, op de Oranjelaan waar, achterop het hoekpand een grote overzichtelijke wijzer in de muur is aangebracht, begon de excursie en namen de schermutselingen een aanvang. Want het overigens zo proper aandoend geval had onderlangs (X-II u) een symmetrische, maar hogerop langs de zij-kanten een a-symmetrische uurindeling. Zo'n constatering brengt de appetijt erin. Vlug werd ingestapt in de warm-ronkende bus en de chauffeur, die zich onze honger nog herinnerde van de "Eerste Brabantse" trok meteen weg, nog voor de koppen waren geteld. Rechtstreeks reeds hij in de op wouden rond Schaijk waar de oudste Mens van Nederland is gevonden en waar intussen een heus zonnewijzernest is verzezen: het domein Doornik.

Schaijk

Het eerst viel hier op de Oostafwijkende wijzer tegen de schoorsteen. "Dit moet het begin geweest zijn", zo merkte iemand op, "een empirisch, in de praktijk geconstrueerde wijzer".

Gnomonische hoogtepunten waren ongetwijfeld de door Chris D. zelf geëetste en door Fer berekende wijzers voor de Franse grenspaal. Maar wat is een excursie "sec" in Noord-Brabant? Er viel daar tegenover de meubelfabriek "Korrekt" zoveel te beleven dat menig een maar al te graag het hoofddoel van de excursie uit het oog verloor.

Speelde het versierend element in deze particuliere verzameling een grote rol, zij kreeg meteen daarop een verrassende tegenhanger in de gemeentelijke wijzer van Jan K. vervaardigd door de plaatselijke smid. Eenvoud en begrijpelijkheid stonden hierbij centraal. Met de opmerking dat het cijfer 2 nog na-gericht dient te worden op haar streepje kon de tochtweer verder. Op naar gewijder omgeving:

Velp, het Kapucijner klooster.

Met zonnewijzers waarover uitvoerig verteld is in ons standaardwerk, zodat ik mij kan beperken tot het volgende:

- a) Met de halve uursindeling in de linker benedenhoek van de Oostafwijker had men moeite;
- b) De "dE" in het chronogram wordt thans terecht weer "De" geschreven;
- c) Of de kloostermuren onder een hoek van 100° op elkaar staan, blijft, ook -na de excursie- nog even de vraag.

Tussendoor genoot men volop van de grote, grondig bewerkte en vooral stille kloostertuin. Toen wij arriveerden was alleen het bijenvolk te horen.

Beerse Overlaat

Wat Jan K. hierover vertelde is juist. Een overlaat is inderdaad een opzettelijke verlaging in een dijk, waardoor men van te voren weet waar de overstroming gaat plaatsvinden en men er rekening mee kan houden. Stroomde het water er overheen, dan heette dat hier: "De Maas is om"!

Noord-Noordbrabant was dan één brede ondiepe rivier, die via een overlaat elders, weer in de eigenlijke bedding terugvloeide (lengte 50 km, breedte 5 km). Het viel op hoe boomloos en onbebouwd de streek er nog altijd bijligt. De overlaat is pas in 1942 - in alle stilte - gesloten. De Beerse Overlaat is dus heel iets anders dan een gewiekste parlementariër dacht; die meende dat hij hier een KI-station voor de varkensteelt zou bezichtigen.....

Het fraaie hoge monument, voorstellende enige dijkwerkers, draagt een tekst die helaas te snel voorbij flitste.

Cuijk, tombola van de excursie.

De verrassingen heb ik genummerd. De plakband Oostwijzer van Jan K. in de tuin van Mevrouw Ebben is

een ietsje afwijkend, waardoor zijn doorgangspunt niet minder dan 11 meter buiten de plaat valt: een record (1).

De ontw/constr. had aan de Oostwijzer een Zuidwijzer weten te koppelen door simpelweg de stijl wat te verlengen. Rodin zei het reeds: "Al werkende komt de inspiratie".

Het zonne-monument van Marius van Beek daarentegen kon de fotografen onder ons maar niet in actie brengen. Eerst tijdens het apéritief, aangeboden door Sytske en Fer de Vries (2), ebde de verbazing over de knullig uitgevoerde herdenkingsplaat weg.

De lunch vond plaats in "De Beurs". Een schot in de roos (3). Ruimte alom en men wist er van wanten. (De gelegenheid waar vooraf de handjes worden gewassen getuigde, - wat de mannenkant betreft althans - van een ongekende realiteitszin).

Voldaan, gesterkt en bespeched vertrokken wij vervolgens naar het....Kerkhofpad, waar bij de ingang van het Merlet College, in 1986 een analemmatische (Brou) zonnewijzer is gemaakt naar ontwerp van de leraar Engels (4), ons lid Baltussen. Hier niets geen gesmiespel over de prijs (5): zes m. lang, marmer, fors gefundeerd: fl. 4000.-.

Allen beaamden de promotiekreet: "Cuijk keigoed" !

Ge-Peel-d

Onze "ingénieur géographe" schetste de gevaarvolle doorsteek van dit veengebied in vroeger tijd zó gloedvol dat niet alleen Floortje, de mascotte, het er te kwaad van kreeg, want in de bus werd hier en daar wat dichtter naar het middenpad geschoven. En het was duidelijk dat men pas opgelucht ademhaalde toen de overkant bereikt was.

Gemert

De kasteeltuin van Gemert leende zich daar uitstekend toe. Dit temeer omdat er een uit de krachten gegroeide reiszonnewijzer onze aandacht vroeg. Tegen de nogal robuuste constructie viel de iele schaduwwerper direct op. Kennelijk had iemand ooit, met een stukje draad willen aangeven waar de stijl hoort te zitten en was het daar verder bij gebleven. Vervanging door iets "stijlvollers" leek voor dit instrument en die plek geen luxe.

De Lichtstad

Tegen vier uur kwam het dappere Eindhoven in zicht. Het bezoek gold hier slechts een der buitenwijken en daarvan de "kleine woonruimte" gelegen aan de van Gorkum 45, in de patio waarvan - ter hoogte waar in de winter nog zonlicht valt - een spiegeltje op het raam is geplakt dat in de huiskamer tegen de koof een lichtvlekje produceert in het erop geplakte uur- en

datum, lijnenpatroon van gele band.

's Zomers doet een iets lager bevestigd spiegeltje dienst dat dan, met zijn lichtvlekje, het gehele plafond bestrijkt en aanwijst in het patroon van oranje band.

Sinds zijn Britannische Majesteit Willem III (sinds Newton dus) eigenlijk in ons land niet meer vertoond.

Maar er was nog meer te genieten:

Een heuse Van Eijck, een Hemelsplein, een recent zonnewijzerkleed (1983) en midden op de patio het gewijzigd hoepeltje.

De aangeboden verfrissingen waren niet minder divers. Iemand dankte de familie zichtbaar aangedaan, in erg hartelijke bewoordingen.

Was hiermee nu het hoogtepunt van de dag bereikt of zou het nog beter kunnen?

De chauffeur evenwel, die zich uit de Kashba-omgeving had weten los te wrikken, vervoerde ons reeds richting

Best

Van de aphorismen, waarop Coen ons ter afsluiting nog zou tracteren, was er hier één - "Laat de stijl spreken" - al in de meest letterlijke zin in vervulling gegaan. Immers op 29-03-85 is, tijdens een hardnekkige druilbui, de zonnewijzer van Fer in aanwezigheid van het voltallig gemeentebestuur, plechtig onthuld door de schenker ervan: Oud-burgemeester De Leeuw; die daarmee de "enveloppe", bij het afscheid ontvangen van de bevolking, stijlvol retourneerde aan zijn gemeente! Best was ook nu weer op zijn best. Door allerhand zaken, maar toch vooral door de opstelling van de hele dia-apparatuur om ons zegge en schrijven één (1) dia te kunnen tonen die wij beslist moesten zien.....!

Dat maakte bij iedere excursieganger nog iets extra's los, zodat daarop in de bus spontaan het zonnewijzerlied werd ingezet en voor het eerst uit volle borst is gezongen. Op de achterbank werd zowaar getorteld.

Tenslotte nam natuurlijk de voorzitter het woord. Hij dankte eenieder. In het bijzonder de zes excursieleid(st)ers en hij beloofde als herinnering aan de "Tweede Brabantse" voor hen een drietal fotoboeken samen te stellen.

Haren-Grn, juli 1987
E. Roebroeck.

In verband met de verschijningsdatum van dit Bulletin kan het VERSLAG van de VERGADERING van 19 SEPTEMBER pas in het volgende Bulletin worden opgenomen.

TAGUNG ARBEITSKREIS SONNENUHREN.

F. J. de Vries.

Hagen en ik zaten vol spanning te wachten tot de voorzitter van onze Duitse zustervereniging de jaarlijkse "Tagung" zou openen, toen daar plotseling ons Zonnewijzerlied klonk. De voorzitter had de muziek in de computer gestopt en daarna op een bandje opgenomen.

Een mooier welkom kon ons niet ten deel vallen.

Daarna werden we ook nog in het Nederlands welkom geheten, een taal die de voorzitter leert om onze bulletins te kunnen lezen.

Die bulletins staan in de belangstelling bij onze Duitse vrienden, want wij hebben weer enkele vertalingen moeten uitvoeren.

Spraken we allemaal maar dezelfde taal, want ik kreeg later een Yoegoeslavisch verhaaltje en dat leest niet erg vlot.

Twee dagen hebben we doorgebracht in en rond Bad Mergentheim. Door Fuchslocher zijn daar in de tuin van het Kuhrhaus een aantal zonnewijzers van diverse types geplaatst.

Per bus brachten we een bezoek aan Röttingen, Stadt der Sonnenuhren, waar Fuchslocher een zonnewijzerpad heeft uitgezet langs een 12-tal door hem gemaakte zonnewijzers.

En passent wandelden we ook nog langs een deel van het planetenpad aangelegd door juist Fuchslocher.

De excursie eindigde met een bezoek aan de mooie plaats Rothenburg.

En dan waren er weer vele dia's te zien en werden er de nodige lezingen gehouden.

Schwarzinger, Oostenrijk, vertelde over de Gauss-Krüger coördinaten zoals die in Oostenrijk en Duitsland worden toegepast. Dit is vergelijkbaar met ons stelsel van Rijksdriehoekskoördinaten.

Elsner, ook lid van onze kring, hield een verhaal over de werkelijke vorm van Italiaanse en Babylonische uurlijnen.

En de jeugd liet zich ook niet onbetuigd. De 16-jarige Klingner hield een voordracht over kalenders.

En zo was er nog veel meer, te veel om allemaal op te noemen, maar nog wel vermeld ik de universeel toepasbare stijl van Schumacher die getoond werd.

Aan het muureinde van de stijl zit een kogel die ingeklemd wordt tussen een ronde muurplaat en een afdekplaat.

De stijl is zo in vele standen muurvast te zetten.

Deze stijl is in een aantal lengtes in de handel verkrijgbaar.

EEN VIER EEUWEN OUD SINT-NICOLAAS GESCHENK.

Op 5 december 1587 verleenden de Staten van Holland en West-Friesland octrooi aan ADRIAEN ANTHONISZ uit Alkmaar tot het laten drukken van enkele boekjes, waarvan één getiteld was:

BESCHRIJVINGE VAN ALDERHANDE SONNEWIJSERS

Het eerste werk op dit gebied in de landstaal ?

In het volgend bulletin schrijft Hagen meer hierover.

DE STAANDE MENS ALS GNOMON

F. de Vries en ik bezochten eind mei in Bad Mergentheim het congres van onze zustervereniging, de Arbeitskreis Sonnenuhren, en we spraken af dat hij het globale verslag zou schrijven en ik iets zou vertellen over speciale dingen die we samen gezien hadden.

Er waren twee prachtige werkstukken van dhr. Aulenbacher uit Mainz, een astrolabium en een dodecaëder, geëst in koper. Hij had thuis nog een grotere uitvoering van het astrolabium, ook van koper maar verguld. Bij de dodecaëder trof mij vooral de manier van het opsluiten binnenin het veelvlak waardoor de 12 platen tot één geheel werden verbonden. Wel een stukje vakmanschap!

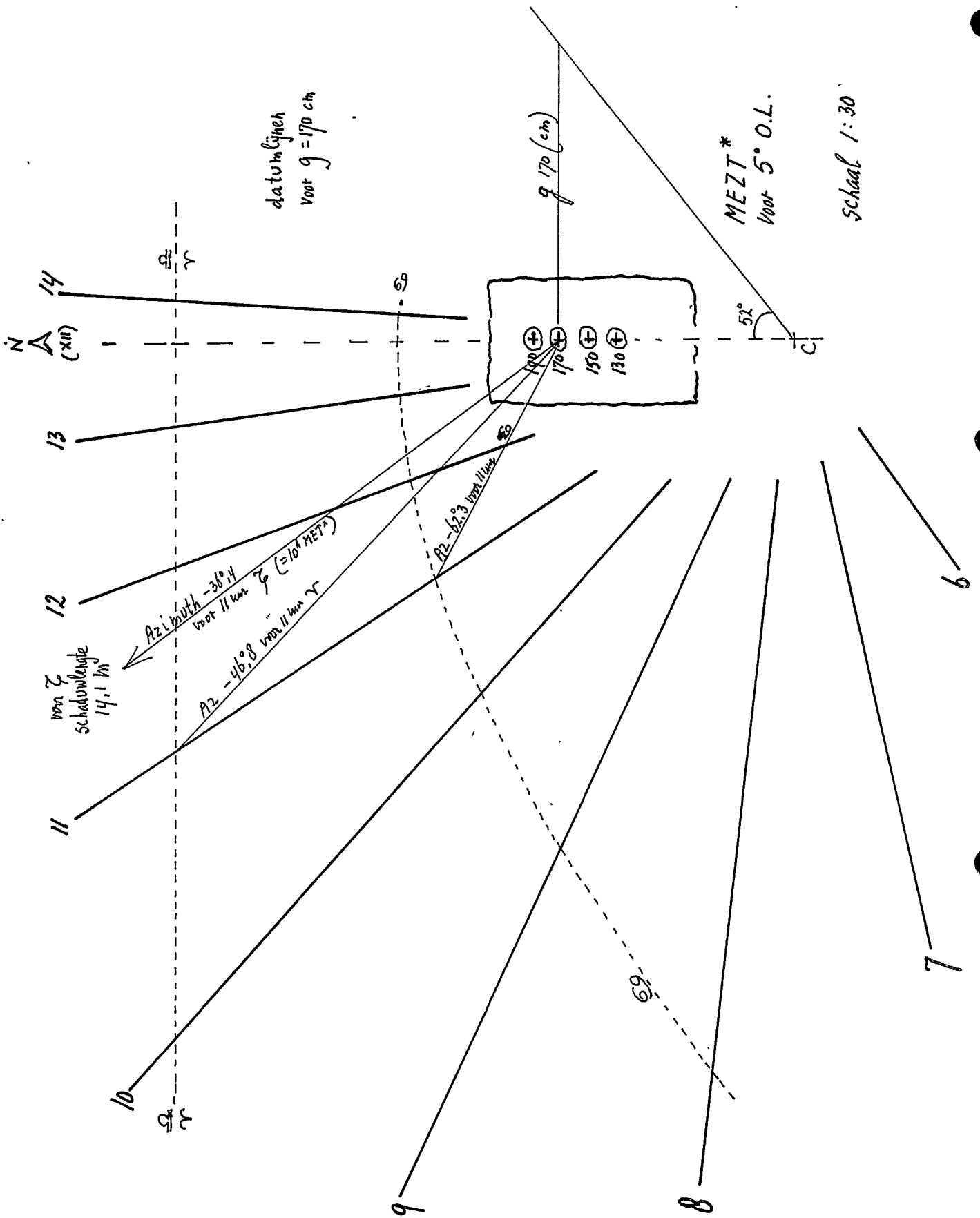
Onder de talrijke zonnewijzers die de heer Fuchslocher in de loop van enkele jaren heeft aangebracht in Mergentheim en Röttingen waren er twee van een type dat niet onbekend is maar dat in Nederland nog niet te zien is. De eerste is een verticale analemmatische zonnewijzer aan de wand van een houten torentje in de Burghof Brattenstein te Röttingen. Zo iets is meer een gnomonisch grapje dan een praktische zonnewijzer, want de typische voordelen van een horizontale analemmatische zonnewijzer zijn hier niet aanwezig terwijl het bijstellen van de gnomon een nadeel is.

De tweede is een grote bloemperkzonnewijzer in het Hauspark van Haus des Kurgastes te Bad Mergentheim. Er was geen schaduwgever te zien, maar er was in het midden een grote zerk waarop iemand kan gaan staan op een bepaalde plek en dan geeft de schaduw van die persoon de tijd aan. Hierover nu iets meer:

Het prachtig aangelegde Kurpark binnenwandelen zie je op enige afstand al dat grote fleurige bloemperk liggen, ongeveer halfcirkelvormig, omzoomd door stenen bollen die de uurcijfers dragen, en op de middenzerk zie je als gnomon iemand staan. De eerste gedachte is dan dat er een analemmatische zonnewijzer ligt maar dichterbij gekomen blijkt de uurring niet de vorm van een ellips te hebben doch van een halve cirkel; er zijn dan ook geen uurpunten doch uurlijnen (rijen witte viooltjes); en op de middenzerk staan in plaats van datumstrepen enkele stippen die gemerkt zijn met getallen die de lichaamslengte aangeven: Iemand van 1.70 m lang moet op de stip 170 gaan staan en het eind van de lichaamsschaduw geeft dan op een uurlijn de tijd aan. Het is dus helemaal geen analemmatische zonnewijzer die afhankelijk is van het azimut op verschillende data maar een "gewone" horizontale poolstijlzonnewijzer met uurlijnen; de poolstijl zelf ontbreekt echter en alleen de "index" van de poolstijl wordt gevormd door de kruin van de waarnemer.

Op de volgende bladzijde staat een schetstekening van deze aanleg (voor onze breedte en voor de lengte van Utrecht ongeveer, 5° O.L.) waarbij de denkbeeldige stijldriehoek voor 52° N.Br. omgeklapt is naar rechts en g de omgeklapte gnomon voorstelt. In de tekening $g = 170$ cm. Voor deze lichaamslengte zijn ook 2 datumlijnen getekend (evennachtslijn en zomerhoog - in stippellijnen) maar bij de werkelijke aanleg moet je die datumlijnen niet aanbrengen want die zouden bij andere gnomonlengte natuurlijk iets anders komen te liggen. De tijd wordt aangewezen in M.E.Z.T.*

Voor de tijd 11^h MEZT* heb ik vanaf het standpunt 170 de azimutlijnen getekend. Het blijkt dan dat het schaduweinde op 22 dec. op die tijd (dat is dan in de winter 10^h M.E.T.*) op ruim 14 m vanaf het standpunt komt te liggen (en om XII^h zonnetijd al op ruim $6\frac{1}{2}$ m afstand). Dat zal wel moeilijk worden bij de aflezing. Bij een analemmatische zonnewijzer zijn in sommige gevallen de schaduwlengthen niet groot genoeg om op de ellips te komen maar in zo'n geval kan je wel de richting schatten (bij een kleine gnomon eventueel over de gnomon heen peilen); bij deze bloemperkzonnewijzer ben je verplicht om af te lezen bij het einde van de schaduw. Daarom zou ik me voor zo'n bloemperkzonnewijzer dan liever ook willen beperken tot een aanleg die niet verder gaat dan de evenaarslijn voor bv. $g = 200$ cm en de rest daarachter (winterhalfjaar) weglaten.



Die beperking is dan om begrijpelijke redenen:

- a. in de winter is er niet veel eer aan een bloemperk te behalen,
- b. je kan de uurcijfers op MEZT laten staan.

Er is ook niets op tegen de achterbegrenzing recht te houden, parallel met de evenaarslijn, en zelfs de hele aanleg kan in de vorm van een smalle rechthoek gebeuren; dat geeft dan in elk geval geen verwarring met een analemmatische zonnewijzer die per se ellipsvormig moet zijn.

Stel dat we geen bloemen nemen maar een aanleg in palm of een plan uitzetten op de tegels van een schoolplein dan zou je de zonnewijzer wel volledig kunnen uitvoeren, dus ook voor het hele wintertijdperk maar dan toch blijf je natuurlijk met het probleem van de lange schaduwen zitten.

En dit overdenkend zou ik toch meer voor een analemmatische zonnewijzer voelen, ook omdat die gnomonisch veel interessanter is en voor scholieren de cosmografie dichterbij kan brengen.

Ter voorkoming van misverstand mag ik er nog even op wijzen dat deze bloemen-zonnewijzer natuurlijk niets te maken heeft met de perkzonnewijzer die Linnaeus uitdacht en waarover door Gerard is geschreven in bull.VIII blz. 336-339 en 350. Daar gaat het over het gedrag van verschillende bloemen die zich op verschillende tijden van de dag ontplooien. Zie ook de diverse artikelen van Roebroek over park-zonnewijzers.

Wilt U toch een bloemenzonnewijzer aanleggen als in Mergentheim dan heb ik nog een kleine hint: Als de viooltjes flink opwassen ligt de uurlijn bv. 20 cm boven het maaiveld; denk er dan om dat het plateau met de standplaatsen op diezelfde hoogte ligt want anders komt er nog extra vertekening.

Tenslotte dit: alle bewondering voor de heer Fuchslocher die zo veel zonnewijzers heeft aangelegd in die streek en ons enkele uren rondleidde langs zijn producten die hij in vele variëteiten heeft gemaakt tot zelfs de "zingende harp" die bij zonculminatie mooie muziek laat horen (zie de vermelding met afbeelding in 86.1.60).

M.J.Hagen.

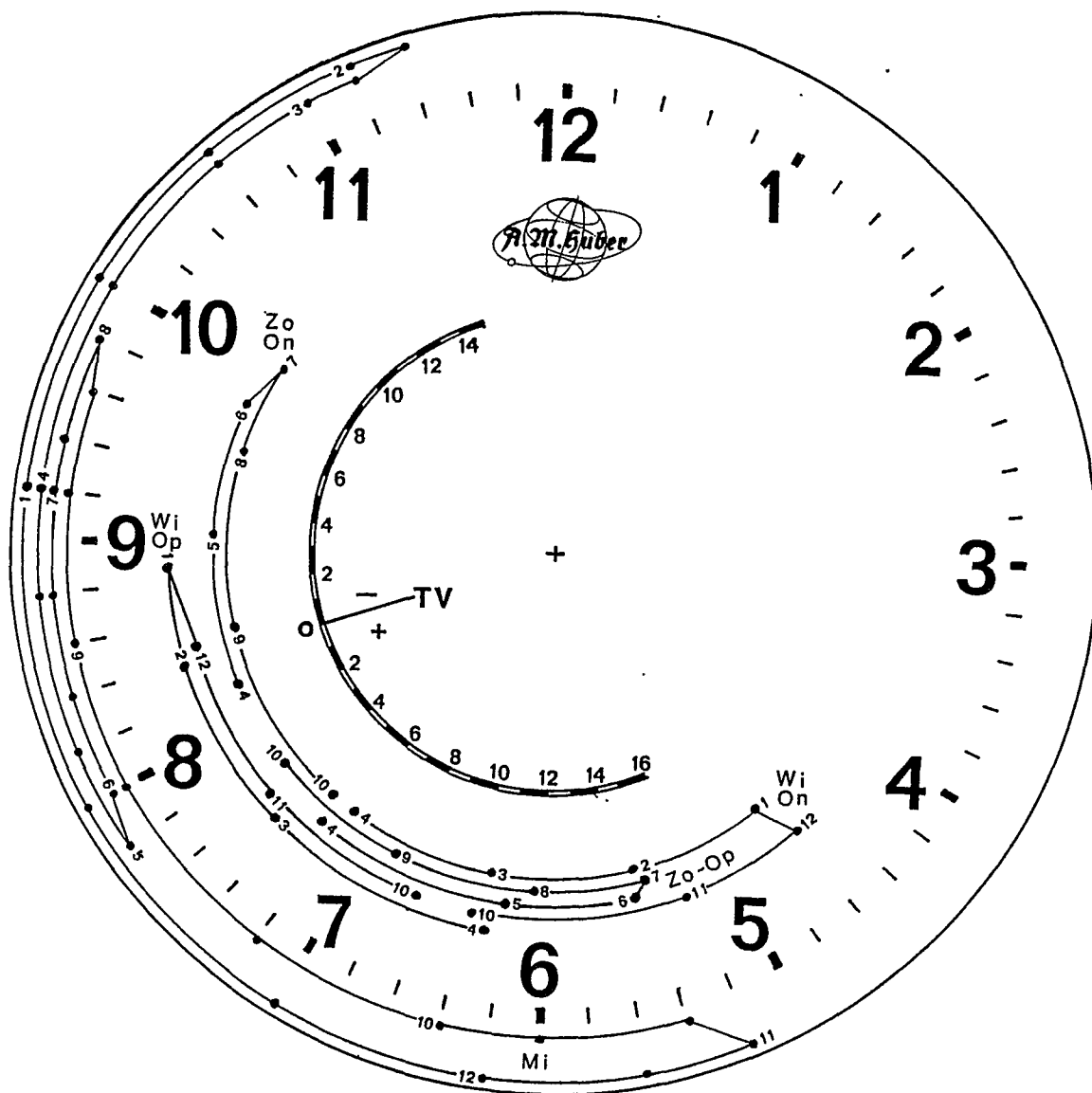
XXXXXX
XXXXX
X

BIOLOGISCHE KLOK. Een tentoonstelling onder deze naam was tot 23 aug. 1987 te zien in een gebouw van de Hortus van de Rijks Universiteit te Leiden. Misschien is het volgend jaar als rondzendtentoonstelling in andere oorden van het land te zien. Het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie (tel.071-143844) dat de organisatie verzorgt kon nu (aug.'87) nog niet zeggen of dat gebeurt en wanneer dat gebeurt. Wie deze interessante tentoonstelling niet heeft gezien kan toch veel over dit onderwerp te weten komen in het boekje "Biologische klok", een deeltje uit de "Cahiers Bio-Wetenschappen en Maatschappij", 12e jrg.no.1, juni 1987, te bestellen door f 10,- (incl.porto) over te maken op postgiro 2252162 t.n.v. Stichting Biowetenschappen en Maatschappij te Leiden onder vermelding van "Cahier De Biologische klok". Het cahier van 60 blz., mooi geïllustreerd, bevat 8 artikelen (o.a. over de Bloemenklok van Linnaeus, in bull. VIII al eens besproken door Gerard).

Uw klok kan meer dan U denkt !

Enige tijd geleden maakte ik van oude klokonderdelen en ander sloopmateriaal een uitgebreide astronomische klok waarop diverse zaken kunnen worden afgelezen. Een onderdeel van dit uurwerk is uiteraard ook een normale klok, welke MET aangeeft. De daarbij behorende wijzerplaat, zoals elke klok die heeft, heb ik echter uitgebreid met een afleesmogelijkheid voor zonsop- en ondergang, culminatietijdstip van de zon en de tijdvereffening.

Deze uitbreiding is op elke klok aan te brengen. Aan het uurwerk zelf behoeft niets te worden gewijzigd. Alleen op de wijzerplaat moet wat worden bijgetekend of door een nieuwe te worden vervangen. De gecompleteerde wijzerplaat gaat er dan als volgt uit zien:



CULMINATIE VAN DE ZON

Voor de plaats waar de klok staat ($4^{\circ}14'44''$ O. Lengte = 16m59sec.) wordt allereerst voor de 1e, 10e en 20e van elke maand de tijd berekend waarop de zon de hoogste stand heeft en dus in het Zuiden staat.

In MET uitgedrukt is het culminatietijdstip van de zon om

12h - Tijdvereffening - 0.Lengte in tijd + 1h = MET

De tijdvereffening kan aan een tabel worden ontleend. Vervolgens wordt de verkregen MET naar de dichtstbijzijnde hele minuut afgerond. De hele uren worden verwaarloosd; er blijven dus nu alleen hele minuten over. Tussen de buitenrand van de wijzerplaat en de minutenstreepjes worden deze tijden (dus alleen de minuten) door middel van een punt aangegeven. Om de schaal niet met cijfers te overladen wordt alleen bij de punten van de 1e van de maand het maandcijfer gegeven. Daarna worden alle punten met een cirkellijn verbonden. De wijze waarop blijkt uit de tekening. Welk punt de 10e of 20e van de maand is volgt uit het verloop van de lijn. Datumpunten tussen de 1e, 10e en 20e van de maand moeten worden geschat bij het aflezen. Elke dag heeft dus op deze lijn zijn eigen plaats. Nu vindt de culminatie van de zon plaats tussen 12 en 13uur Wintertijd (MET) of tussen 13 en 14uur Zomertijd (MEZT). Gaat nu de MINUTENWIJZER over het datumpunt tussen 12 (13)uur en 13 (14)uur, dan geeft de klok direct tot op de hele minuut de tijd van culminatie aan.

TIJDVEREFFENING

De tijdvereffening verloopt gedurende het jaar van max. -15min. tot max. +16min. (afgerond tot op hele minuten). Een "totaalgebied" dus van 31 minuten. Deze 31 min. zijn dezelfde als die welke resulteren uit de culminatieschaal en lopen dus van het 26min.streepje tot het 57min.streepje (Zie tek.). Op de wijzerplaat kan deze 31min. lijn worden getekend aan de binnenzijde van de wijzerplaat en per minuut worden onderverdeeld. Het nulpunt ligt bij de (26+16) 42min. streep. Het bovenste deel is negatief, het onderste positief. Om voor een bepaalde dag de Tijdvereffening (in hele minuten) te kunnen aflezen, zoekt men eerst het datumpunt op de culminatieschaal. Trekken we nu een denkbeeldige lijn tussen dit datumpunt en het centrum van de klok, dan snijdt deze de TV-schaal en kan daarop de TV worden afgelezen. Voor deze denkbeeldige lijn kan men ook de secondewijzer benutten als deze over het datumpunt gaat.

ZONSOP- EN ONDERGANG

Zonsopgang is als de bovenrand van de zon ca. 32' beneden de horizon staat (vanwege refractie). Het centrum van de zon is dan 32'+16' = 48' = 0,8° beneden de horizon. Evenals hiervoor bij de culminatie van de zon moet voor de 1e, 10e en 20e van elke maand met in acht neming van de gekozen Noorderbreedte (52°03'31") de locale tijd van zonsop- en ondergang worden berekend. Daartoe berekent men allereerst de uurhoek van de zon met de formule

$$\cos HA = \frac{\sin -0,8 - \sin NB \sin D}{\cos NB \cos D}$$

waarin HA = Uurhoek
NB=N.Breedte D=declinatie zon.

De locale tijd van opkomst is dan 12h - HA + Tijdvereffening

De locale tijd van ondergang 12h + HA + Tijdvereffening

Aldus verkrijgt men 36 tijden (in h.m.sec.) voor zonsopgang en 36 voor zonsondergang. Hieruit kunnen 4 tabellen worden samengesteld. Eén voor de winterperiode en één voor de zomerperiode en deze voor zowel zonsop- als zonsondergang.

Voor de Zomertijden neemt men 1 april tot 1 oct: De berekende tijden plus 1 uur. Voor de wintertijden neemt men 1 oct tot 1 april: Ontlenen aan de reeds berekende tijden.

Vervolgens worden de h.min.sec. omgezet in decimaaluren en daarna vermenigvuldigd met 30. De uren boven 12 h worden echter vooraf met 12 h verminderd. De aldus verkregen hoeken (= datumpunten) worden nu op de wijzerplaat getekend, waarbij 0° overeenkomt met 12h op de klok en vervolgens rechtsom lopend.

De datumpunten van de 1e van de maand worden wederom van een maandcijfer voorzien, en alle punten met een cirkellijn verbonden. Het resultaat is dan een wijzerplaat zoals hierbij afgebeeld. Door het toepassen van een kleurencombinatie bv. rood en zwart voor de lijnen, kan onderscheid worden gemaakt tussen zonsop- en ondergang of tussen zomer- en wintertijd, al naar gelang keuze. Gaat nu de UURWIJZER over het datumpunt, dan komt de zon op of gaat onder. Is de uurwijzer er vóór of er reeds voorbij, dan is de zon onder resp. op.

Tot slot nog dit. Wie zijn klok intact wil laten: er zijn voor nog geen 20 gulden quartskeukenklokken te koop waarop de bijgaande of een nieuwe wijzerplaat over de bestaande kan worden aangebracht. De afgebeelde wijzerplaat is echter zoals gezegd alleen geldig voor $52^{\circ}03'31''\text{NB.}$ en $4.14'44''\text{O.}$ Lengte of voor een niet te veel daarvan afwijkende positie. Anders moet een nieuwe worden geconstrueerd. Bij het berekenen en tekenen daarvan veel succes toegewenst.

A. M. Huber



Stadhouderslaan 41
2517 HV 's-Gravenhage

MODERNE STERRENKUNDE
4 voordrachten in Museon en Omniversum
vanaf 13 oktober 1987

Op vier dinsdagavonden in oktober en november aanstaande verzorgen de astronomen van het Museon en Omniversum te Den Haag een serie lezingen over de moderne sterrenkunde. De voordrachten beginnen steeds om 20.00 uur en zijn toegankelijk voor iedere belangstellende, bij voorkeur met enige kennis van de natuurkunde op het niveau van de middelbare school. Voor deze avonden hebben dr. Peter Wisse (Museon) en dr. Willem Bijleveld (Omniversum) het volgende programma opgesteld:

- 13 oktober: Het planetenstelsel
- 27 oktober: De sterren
- 10 november: Het melkwegstelsel
- 24 november: Het heelal

De lezingen zullen plaatshebben in de aula van het Museon. Aan de voordracht van 10 november gaat een vertoning vooraf in Omniversum. Daar zien de deelnemers dan eerst het planetariumprogramma: "De Melkweg, een eiland in het heelal".

Inclusief deze voorstelling bedraagt de toegangsprijs voor de gehele serie f 20,—.

Kaarten hiervoor zijn verkrijgbaar aan de kassa's van het Museon en Omniversum of door overschrijving van f 20,— op postgiro 57971 van het Museon te Den Haag onder vermelding van "Moderne sterrenkunde".

Toen dit nummer reeds geheel gereed was voor druk en verzending kwam het bericht van het overlijden van ons lid A.M. HUBER uit den Haag. Hij was nog niet zo lang lid; hij is voor het eerst meegeweest met onze excursie naar Brussel in Februari 1984. Hij was een enthousiast lid en op de vergadering van 21 Maart jl. demonstreerde hij een paar uitgewerkte ideeën van zijn hand. De redactie ontving twee bijdragen van hem, waarvan er een al in dit Bulletin is opgenomen.

BEREKENING van ZONNEWIJZERS met de BOLDRIEHOEKSMETING

Deel 3

SUMMARY. In continuation of the new derivations for calculating sundials with spherical trigonometry the formulae for special sundials as horizontal ones etc. are derived, and the example of a dodecahedron sundial, published in this Bulletin on page 1986.1.42 is recalculated.

Afleiding van de formules voor speciale zonnewijzers

Als derde deel van de verhandeling over boldriehoeksmeting zal ik nu de formules voor speciale zonnewijzers afleiden uit de algemene formules, en daarna een voorbeeld van een dodecaëder-zonnewijzer narekenen.

We moeten echter goed in het oog houden dat het om een strikt theoretische werkwijze gaat, waarbij de hele verhandeling gaat om het bepalen van hoeken tussen vlakken en/of lijnen. Over de praktische uitvoering en vormgeving wordt niets gezegd.

1. De equatoriale wijzer

Laten we ons in het hierna volgende maar weer beperken tot het Noordelijk halfrond, we kunnen dan voor de f weer de Q invoeren. De i en de d moeten voor elk type worden vastgesteld. De t blijft variabel, we moeten immers voor elke gewenste t de richting van de (schaduw-)lijn bepalen.

Om nu de wijzerplaat van de horizontale stand, ons uitgangspunt, naar de equatoriale stand te brengen, moet de plaat om de Oost-Westlijn worden gedraaid over de hoek $90-Q$ en in de richting van Noord naar nadir. Hieruit volgt dat we voor i vinden: $-(90-Q)$. Draaiing om de lijn naar het zenit is niet nodig, derhalve: $d=0$. Deze waarden substitueren we nu in de algemene formules en we vinden dan achtereenvolgens:

$$*1 \sin v = \sin Q \cdot \cos -(90-Q) - \cos Q \cdot \sin -(90-Q) \cdot \cos 0.$$

Nu is $\cos -(90-Q) = \sin Q$; $\sin -(90-Q) = -\cos Q$ en $\cos 0 = 1$; dus $\sin v = \sin^2 Q + \cos^2 Q \cdot 1$. Echter is $\sin^2 Q + \cos^2 Q = 1$, en dus is $\sin v = 1$. Aangezien $\sin 90^\circ = 1$ is $\sin v = \sin 90^\circ$ en $v = 90^\circ$.

Op deze eerste uitwerking ben ik wat uitvoerig ingegaan om de werkwijze aan te geven. In het vervolg zal ik alleen nog maar relevante punten aanhalen.

*2 Omdat $v=90^\circ$ is er geen substijl. De normaalprojectie van een lijn haaks op een vlak is immers een punt. In formule *2 is $\sin d$ gelijk aan 0, dus $\tan s=0$, en $s=0$; er is namelijk geen scheefte.

*3 Als er geen substijl is, dan is er geen t_s . ($\sin d=0$ dus $t_s=0$, maar dat kan ook 12 uur betekenen!)

*4 Er is geen substijl, dus ook geen σ

*5 $\tan r = \cos i \cdot \tan d$; $\tan d=0$, $r=0$

*6 Er is geen subvertikaal. De uitkomst is dan ook: $t_v=0$.

*7 b is niet aanwezig ($\tan b=0$).

*8 Uitgewerkt wordt dit: $\tan w = \frac{\sin^2 Q + \cos^2 Q}{\cot t} = \tan t$; dus $w = t$

$\tau = s + w$, $s=0$ dus ook $\tau = t$

Voor de eenvoudigste zonnewijzer hebben we blijkbaar al onze algemene formules niet nodig, hetgeen ons uiteraard niet verbaast. Verderop zien we iets dergelijks voor nog drie typen.

2. De horizontale zonnwijzer.

Hiervoor geldt per definitie: $i = 0$ en $d = 0$.

Uit *1 volgt dan dat $\sin v = \sin \varphi$ en dus $v = \varphi$.

Met *2 vinden we dat $s=0$, en *3 en *4 zijn ook nu niet van toepassing.

Uit *5 volgt: $r = 0$.

De formules *6 en *7 zijn niet van toepassing.

Voor *8 vinden we: $\tan \omega = \frac{\sin \varphi}{\cot t} = \sin \varphi \cdot \tan t$

Dan is ook $\tan \tau = \sin \varphi \cdot \tan t$, en dat is nr. 9 uit ons formularium (Full.84.3.58).

3. De verticale zuidwijzer

Daarvoor geldt: $i = +90^\circ$ en $d = 0$.

We vinden achtereenvolgens:

*1 $\sin v = -\cos \varphi$; $v = \varphi - 90$

*2 $s = 0$

*5 $r = 0$

*8 $\tan \omega = \tan \tau = -\cos \varphi \cdot \tan t$ (formularium nr.10)

De verticale noordwijzer

Nu is: $i = -90^\circ$, $d = 0$.

*1 $\sin v = \cos \varphi = \cos -\varphi = \sin + (90 - \varphi) = \sin (\varphi - 90)$. (Zie opm.)
 $v = \varphi - 90$ $v = 90 - \varphi$

*8 $\tan \omega = \tan \tau = \cos \varphi \cdot \tan t$

Het tegengestelde teken vergeleken met de zuidwijzer (3.) geeft aan dat de becijfering van de uurlijnen tegengesteld loopt.

4. De Oost-, de West- en de polaire wijzers

Voor de Oost- en de Westwijzer, en voor de polaire wijzer, zijn de algemene formules minder geschikt, omdat de uitkomsten naar mijn mening wat geforceerd aandoen. Wanneer we voor, bij voorbeeld, de polaire wijzer de v afleiden uit *1 met $i=\varphi$ en $d=0$, dan vinden we dat $v = 0$. Bekijken we nu fig. 4 op blz.87.1.16 en stellen we ons voor dat het vlak W, het wijzervlak, zodanig is gedraaid dat punt S en punt G samenvallen dan is het vlak W het voor een polaire wijzer benodigde vlak. Maar dan valt de stijl CG in het wijzervlak. Nu is het streng theoretisch natuurlijk volkomen juist dat een lijn in een vlak een bijzonder geval is van een lijn evenwijdig aan dat vlak, maar die lijn in het vlak geeft geen schaduw, dus dan heb ik een zonnwijzer die het niet doet.

Soortgelijke uitkomsten vinden we voor de Oost- en voor de Westwijzer.

5. De afwijkende zuidwijzer

Nu is: $i = +90^\circ$ en $d = d^\circ$ (voor afwijking naar het W. $+d^\circ$).

*1 $\sin v = \sin \varphi \cdot \cos 90 - \cos \varphi \cdot \sin 90 \cdot \cos d$

$\sin v = -\cos \varphi \cdot \cos d$ (formularium nr.12)

$\tan s = \frac{\sin d (-\cos \varphi \cdot \cos d)}{\sin \varphi \cdot \cos d}$; $\tan s = -\cot \varphi \cdot \sin d$ (form. nr.11)

$\tan t_s = \frac{\sin d}{\sin \varphi \cdot \cos d}$; $\tan t_s = \frac{\tan d}{\sin \varphi}$ (form. nr.13)

Nemen we voor φ de vereenvoudigde formule nr.4 (blz.87.1.19) dan is dat de combinatie van de form. nrs.12 en 15.

Dit wat betreft de afleidingen voor speciale gevallen.

De dodecaëder-zonnewijzers van Hagen (Bull.86.1.42)

Het doel is het narekenen, met de in deel 1 ontwikkelde formules, van de zonnewijzers op de dodecaëder-vlakken die Hagen liet afdrukken op blz. 86.1.42 van ons bulletin, met name het berekenen van de v , de s en de uurlijnen op 10 vlakken van dit lichaam. De bodem valt hier uiteraard buiten, en ook het bovenvlak laat ik weg, want hierop komt een normale, horizontale zonnewijzer en daarvoor is reeds een eenvoudige formule afgeleid. Nadat de stand van de dodecaëder is gekozen (Hagen stelde een punt van het bovenvlak naar het Noorden) kunnen de i en de d van de overige 10 vlakken, en de positieve draairichting, worden bepaald. Ons uitgangspunt is dus het horizontale vlak, en dan de zenitkant daarvan. Dit laatste is van belang; een Zuidwijzer heeft nu een i van PLUS 90° (kanteling van Noord naar zenit) en een Noordwijzer van -90° . Als men zich daar niet aan houdt komen de berekeningen niet goed uit.

Op grond van een en ander kom ik tot de waarden die in de tabel onder fig.9 zijn gegeven, terwijl de positieve draairichting, die bij kantelen (voor de i) en bij draaien (voor de d) ten opzichte van het vlak niet mag veranderen, voor alle vlakken zoals ze in de figuren 9 en 10 getekend zijn, rechtsom is.

Let er wel op dat Hagen in het onderste deel van zijn figuur (in dit geval fig.10) de Oostzijde links en de Westkant rechts heeft getekend, want om de 'voorover-'hellende vlakken te kunnen tonen heeft hij voor het tekenen van die vlakken het lichaam 180° gedraaid om de N.Z.-lijn. Ik heb deze methode overgenomen en, ter oriëntatie, onder dat onderaanzicht nog een (verkleind) achter- of Zuid-aanzicht in normale stand geschetst. (Fig.11)

We moeten nu voor elk vlak een uitgangs- of referentielijn hebben, de meridiaanlijn of de subnormaal. De op het eerste gezicht ingewikkelde dodecaëder blijkt voor deze lijnen geen enkel probleem op te leveren. Het zuivere Zuidvlak en het zuivere Noordvlak (resp. vlak VI en vlak VII) hebben daarvoor één lijn door het middelpunt. Alle andere vlakken hebben een ribbe die evenwijdig aan het meridiaan-vlak loopt, aangegeven met M , en de subnormaal begint of eindigt altijd in een hoek van het betreffende vijfvlak en staat haaks op de tegenoverliggende ribbe.

Bij het uitzetten van de lijnen ben ik steeds uitgegaan van de meridiaan-lijn (W-W), behalve bij vlak III, waar ik, voor de afwisseling, de subnormaal V-V als uitgangslijn heb genomen.

Van de uurlijnen heb ik alleen die voor 7 uur, 12 uur en 3(15) uur berekend, ongeacht of ze praktisch zin hebben of niet. De uitkomsten zijn in de figuren 9 en 10 verwerkt.

Bij vergelijking zult U zien dat de lijnen van die figuren nauwkeurig overeenkomen met die in de tekening van Hagen.

Hoewel Hagen met gnomons werkt, en dus geen onderstijlen heeft getekend, kunnen die in zijn tekening toch eenvoudig worden gevonden als verbindingslijn tussen de gnomon-voet (kruisje) en het snijpunt van de uurlijnen. Bij de vlakken IV en V staat de onderstijl haaks op de middelste (rechte) datumlijn.

De 12 uur-lijn is op alle vlakken evenwijdig aan, of valt samen met, de meridiaanlijn W-W.

Ten slotte nog dit: met deze methode worden uitsluitend hoeken bepaald. Welke uurlijnen beschenen worden, en waar het doorgangspunt van de stijl het beste kan liggen, wordt niet aangegeven,

-en-

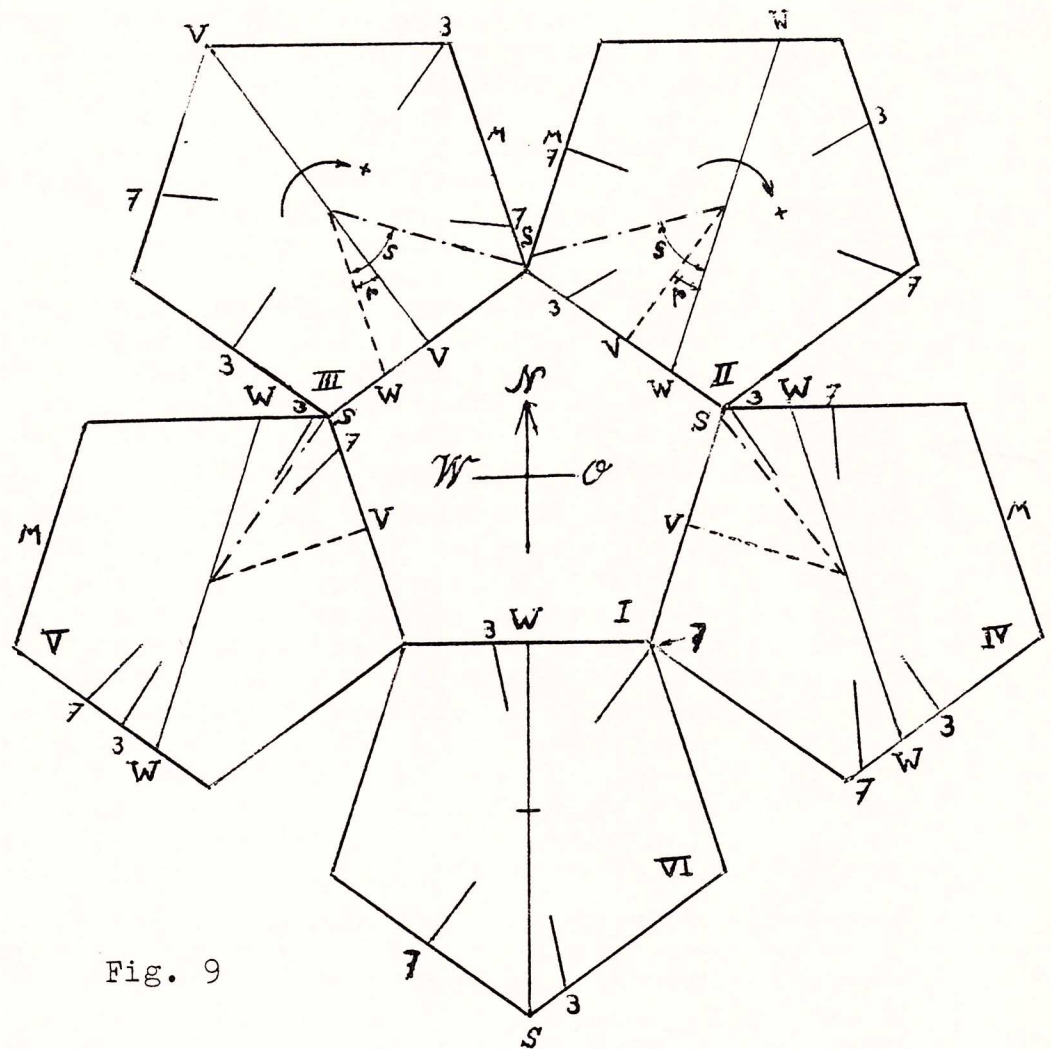


Fig. 9

vlak nr.		v	s	r	w_7	w_{12}	w_{15}	b
II	i: -63,4 d: +36,0	+53,0	+54,9	+18,0	+74,8	-18,0	+24,2	-36,9
III	i: -63,4 d: -36,0	+53,0	-54,9	-18,0	-48,4	+18,0	+72,5	+36,9
IV	i: +63,4 d: -72,0	+10,5	-17,5	-54,0	+33,7	+54,0	+ 2,0	-36,6
V	i: +63,4 d: +72,0	+10,5	+17,5	+54,0	-26,2	-54,0	-39,3	+36,6
VI	i: +63,4 d: 0	-11,4	0	0	+36,4	0	-11,2	0
VII	i: -116,6 d: 0	+11,4	0	0	-36,4	0	+11,8	0
VIII	i: -116,6 d: +72,0	-10,5	-17,5	-54,0	+26,2	+54,0	+39,3	-36,6
IX	i: -116,6 d: -72,0	-10,5	+17,5	+54,0	-33,7	-54,0	- 2,0	+36,6
X	i: +116,6 d: +36,0	-53,0	-54,9	-18,0	-74,8	+18,0	-24,2	+36,9
XI	i: +116,6 d: -36,0	-53,0	+54,9	+18,0	+48,4	-18,0	-72,5	-36,9

NB. v, s en r t.o.v. de meridiaan, w t.o.v. de subnormaal, b voor V t.o.v. S.

restilverhaff.

t.o.v. de
meridiaan???

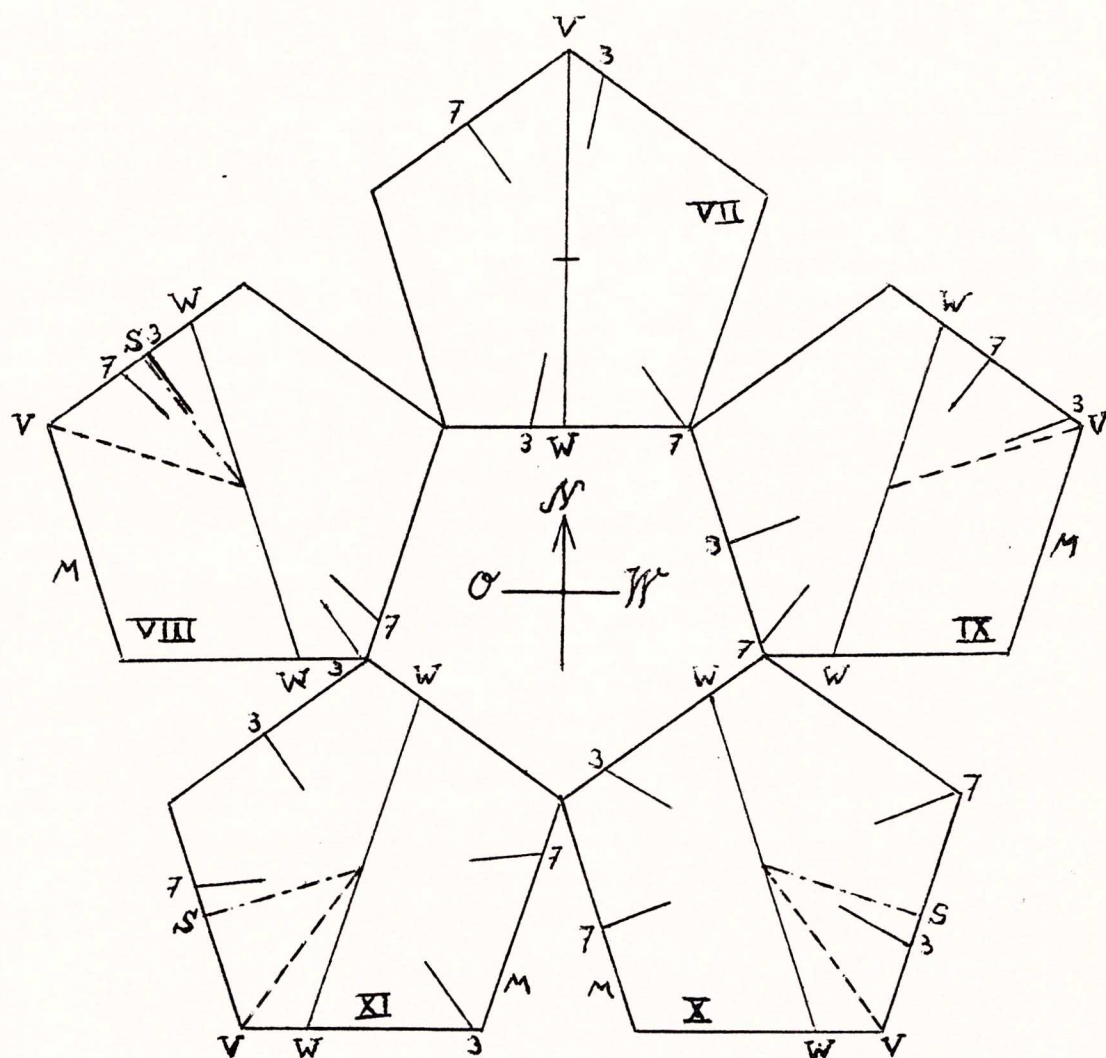


Fig. 10

en moet op een andere manier worden gevonden. Ik wilde aantonen dat de afgeleide formules correct zijn voor het berekenen van de hoeken op een vlak in een willekeurige stand.

Opm.1. Het omdraaien van het teken bij de Noordwijzer werd mij aan de hand gedaan door Th. de Vries. Wanneer we dat niet doen dan staat de stijl niet in de goede richting.

Opm.2. Wanneer de verhandeling geheel is afgemaakt en gepubliceerd zal ik de intussen geplaatste kritiek beantwoorden.

Gv.8.87

van der Wyck.

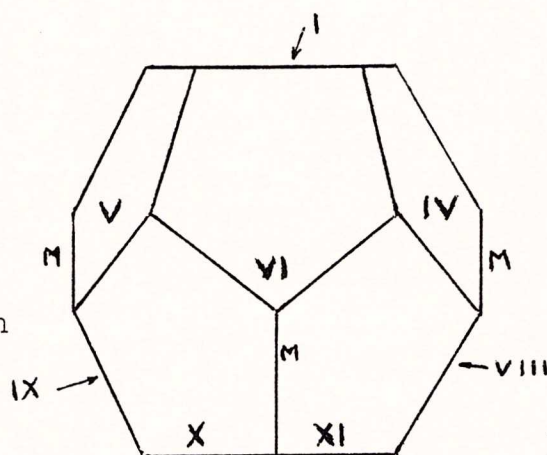


Fig. 11

KANTTEKENINGEN 2.

F. J. de Vries, Eindhoven.

Twee kapiteins varen met hun schip naast elkaar een oostelijke koers, de één een kilometer ten noorden van de evenaar en de ander een kilometer ten zuiden ervan.

Beide kapiteins hebben beslag weten te leggen op de bulletins 87.1 en 87.2 en hebben de artikels van van der Wijck over de berekening van zonnewijzers m.b.v. de boldriehoeksmeting bestudeerd en zij willen een deel van het zojuist geleerde wel eens uitproberen.

Op hetzelfde moment besluiten zij hun koers 90° graden te verleggen.

Het schip op het noordelijke halfrond gaat dus rechtsaf en dat op het zuidelijke halfrond gaat linksaf.

Enige ogenblikken later, nee, net geen botsing.

Maar beide kapiteins zijn wel geschrokken.

Dit is slechts een gedachtenspel, -gnomonica is immers een spel-, maar het komt wel overeen met hetgeen v.d. Wijck in deel 2 van zijn artikel voorstelt. (bulletin 87.2 blz 35-38). En ik blijf daar moeite mee hebben.

Het kan toch niet zo zijn dat in een universele rekenmethode voor een bepaald coördinatenstelsel op het noordelijke halfrond een ander nulpunt geldt dan op het zuidelijke halfrond en dat hoeken in een andere richting moeten worden uitgezet?

En hoe moet een zonnewijzer berekend worden tussen de keerringen? Afhankelijk van het seizoen is de richting van de zon dan eens rechtsom en dan eens linksom.

En op bepaalde dagen komen beide richtingen zelfs voor.

Denk maar aan de retrogradatie waarover in bulletin 85.3 is geschreven.

Op blz. 38 staat: "Op het zuidelijke halfrond is de richting van de zon negatief, derhalve t voor 12 uur + en na 12 uur -" Deze gedachtengang is niet juist.

De uurhoek van de zon wordt gemeten in een coördinatenstelsel met het equatoriale vlak als grondvlak en dat is onafhankelijk van waar we ons bevinden. De uurhoek heeft niets te maken met de richting van de zon zoals die in het horizontale vlak wordt gezien.

De inclinatie i van het zonnewijzervlak is in het eerste deel gedefinieerd als hoek TCN ofwel boog TN ofwel de zenitafstand van punt N.

Wiskundig gezien kan deze hoek een waarde aannemen van 0° t/m 180° graden. De inclinatie is dus altijd positief, terwijl in het artikel ook negatieve waarden worden gebruikt.

De hoek f is gedefinieerd als hoek HCG ofwel de hoogte van de noordelijke hemelpool t.o.v. het horizontale vlak.

Deze definitie moet ook op het zuidelijke halfrond geldig blijven. De noordelijke hemelpool bevindt zich daar altijd onder de horizon, dus moet op het zuidelijke halfrond f al-

tijd een negatieve waarde hebben.

In een universele rekenmethode mag nu eenmaal niet een definitie zomaar worden aangepast.

E.e.a. houdt in dat f altijd dezelfde waarde heeft als de breedtegraad φ , inclusief het bijbehorende teken.

En dan is het ook eenvoudiger om in alle formules de f te vervangen door φ , omdat toch geldt $f = \varphi$.

Resumerend meen ik te moeten stellen dat de gepresenteerde rekenmethode niet universeel is en helaas ook niet foutloos. Het principe van de afleidingen van de formules is goed en ook de uitkomsten kunnen best goed zijn.

Maar de grondslag van de theorie en de toepassing ervan in de praktijk zijn niet correct uitgewerkt.

Zonnewijzers in Praag.

G.J. Sasbrink.

Wie plannen heeft om dit jaar naar Praag te gaan kan op het gebied van zonnewijzers en astronomische instrumenten veel te zien krijgen!

In de stad zelf zijn niet zo veel zonnewijzers te vinden.

'k Vond er twee op de muur op het binnenhof van het Klementinum nabij de beroemde Karelsbrug. De zonnewijzer op de muur van Vojanovy Sady (Sady = park) aan de overkant van de Moldau is in restauratie, dus weinig van te zien.

Ook de toren van het oude stadhuis wordt gerestaureerd, dus kan **het** bekende astronomische uurwerk niet bewonderd worden.

Wie echter veel (kleinere) zonnewijzers wil zien, die begeve zich naar het Nationaal Technisch Museum van Praag ('s Maandags gesloten)

In dit museum loopt een tentoonstelling:

Astronomische Instrumenten 15e - 18e Eeuw.

Tevens is er op de benedenverdieping een tentoonstelling van uurwerken. Wat kan men in dit museum zien: Ongeveer 60 Zonnewijzers, foto's en modellen van zonnewijzers. Verder Armillosferen, Astrolabia, Globes, Meridiaan-Kijkers (o.m. van Tycho Brahe) Quadrant, Sextant, Jakobsstaf, Torenuurwerken, Zandlopers, uurkaarsen, en verder vernuftige tijdmeten van de Chinezen; Astronomische uurwerken, horloges, waterklokken, een Planetarium, moderne tijdmeetinstrumenten, eigenlijk teveel om alles op te noemen.

Als zonnewijzerliefhebber zou je zo iets niet mogen missen.

Het Tjechische woord voor Zonnewijzer is :

"Sluneční Hodiny"

Verondersteld wordt, dat het iedereen bekend is dat Praag één van de mooiste steden van Europa is.

DE DATUMLIJN, een vervolgverhaal

Hans de Rijk heeft met zijn verhaal in bulletin 87.1 een steentje in het water gegooid waarna nu de golven hoog op de oever spatten. In bulletin 87.2 hebben Chabot, Roebroeck en Hagen gereageerd maar niet alle problemen waren toen opgelost. Hagen en ik hebben nog uitvoerig gecorrespondeerd en daarvan hier nu de neerslag.

Het verhaal van de Rijk was wat moeilijk te volgen, omdat hij (nogal ongebruikelijk) de aarde laat stil staan (met de datumlijn op 180° boven en de nulmeridiaan onder) en daar de zon omheen laat lopen. Dat is in de opeenvolgende figuren niet zo duidelijk. Het ontbreken van oost- en west-aanduidingen in de tekeningen leidt tot vergissingen waardoor op blz. 87.1.34 drie maal oost en west verwisseld zijn.

Dan het artikel van Roebroeck: ik was verbluft door de prachtige detail-uitwerkingen en het verrassende resultaat. "Zou het allemaal waar zijn?" vroeg ik me af maar het schijnt inderdaad juist te zijn. Discutabel blijft de uitspraak dat "nooit op de gehele aarde één datum geldt: er zijn er altijd twee". Het uitgangspunt, bovenaan blz. 87.2.28 gaat wél van één datum uit terwijl 24 uren later, de voorlaatste positie van blz. 30 op precies hetzelfde moment er sprake is van 2 data. Wat in het eerste geval 00 uur van de nieuwe datum heet wordt in het tweede geval 24 uur van de oude datum genoemd. Dat laatste klopt met bovengenoemde uitspraak. Daar kan ik inkomen, zeker voor zonnetijd, want als de 180° lijn (datumlijn) de middernachtlijn kruist wordt een nieuwe datum (bv. 22 maart) geboren precies op hetzelfde moment dat de oude datum (20 maart) sterft. Op de rest van de aardbol heerst dan 21 maart.

Hagen schrijft in zijn artikel op blz. 87.2.32 dat "de man, die op de datumgrens woont een andere orientatie (tav. oost-west) heeft dan de Rijk die op de Alabama vaart, omdat hij aan de andere kant van de aardbol zit". Dit is mi. niet juist. Voor iedereen is de richting van zonsopkomst het oosten en die van zonsondergang het westen, onverschillig waar op aarde. De kompasroos blijft steeds gelijk. Als ik naar het noorden kijk is oost aan mijn rechterhand. zie fig. 1

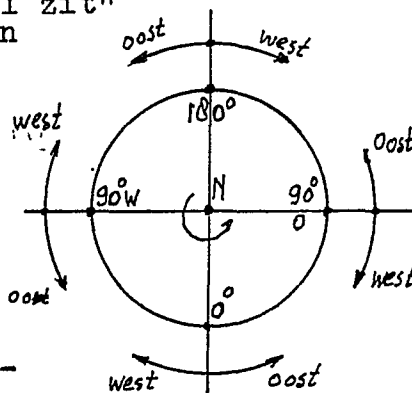


fig. 1

In de correspondentie kwam de vraag naar voren wat er nu gebeurt met kalender en horloge (met datumaanduiding) als ik de datumlijn kruis precies om middernacht.

We zullen beginnen met het hanteren van ware zonnetijd.

Mi. gelden de volgende regels:

regel 1: al ronddraaiend met de aarde (linksom) moet bij het passeren van de midder-nachtgrens altijd een blaadje van de kalender af (20 maart → 21 maart)

regel 2: Bij het passeren van de datumlijn (180°) van oost naar west moet er altijd een kalenderblaadje af (20 maart → 21 maart);

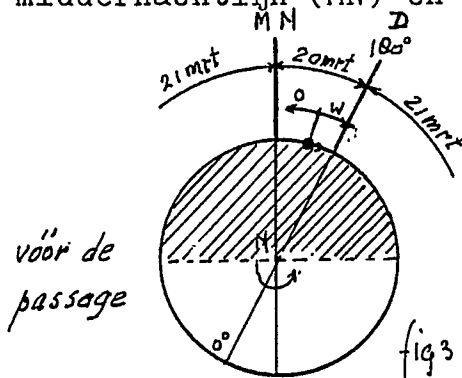
als we van west naar oost gaan juist andersom (21 maart → 20 maart)

zie figuur 2.

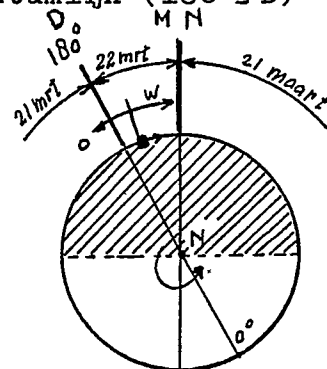
regel 3: Als deze 2 overschrijdingen samenvallen dwz. het passeren van de datumlijn om middernacht (plaatselijke ware zonnetijd!) dan moeten beide handelingen tegelijkertijd worden uitgevoerd.

Dit blijkt uit het volgende:

We varen van oost naar west en passeren tegelijkertijd de middernachtlijn (MN) en de datumlijn ($180^\circ = D$)



We zitten op de stip, oostelijk van D op 20 maart (die gaat sterven)



Enige uren later zijn we MN gepasseerd en zijn we westelijk van de datumlijn; 22 maart is geboren, daar zitten we nu in.

We zijn ineens 2 dagen verder!

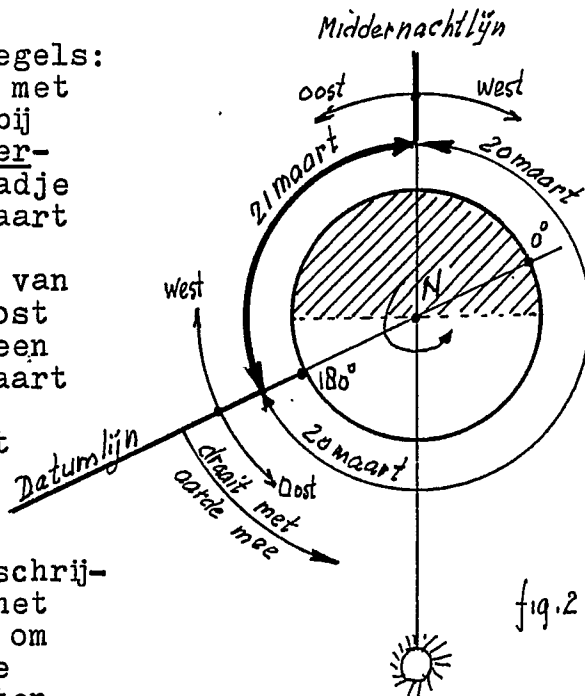
Dat is eenzelfde resultaat als de toepassing van de voorgaande 3 regels

- omdat we de MN grens passeren wordt de datum 1 dag ouder
- omdat we de datumlijn van oost naar west passeren wordt de datum nog 1 dag ouder.

Als we van west naar oost de datumlijn passeren wordt de datum 1 dag jonger maar door het passeren van de middernachtlijn komt er weer 1 dag bij, totaal dus quitte.

Conclusie Bij het passeren van de datumlijn om middernacht wordt (uitgaande van zonnetijd) de datum:

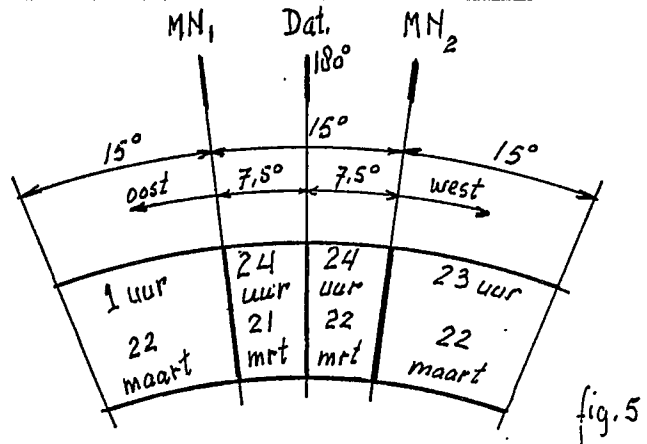
- bij het passeren van O naar W 2 dagen ouder (20 mrt → 22 mrt)
- bij het passeren van W naar O blijft de kalender ongewijzigd.



Hoe gaat het nu met het horloge met datumaanduiding? Bij het passeren van de midnachtsgrans voor plaatselijke zonnetijd verspringt het horloge automatisch 1 dag verder. Bij het passeren van de datumgrans moeten we het altijd 1 dag verzetten. Want varen we van oost naar west dan scheelt de datum 2 dagen, waarvan het horloge er automatisch 1 doet en varen we van west naar oost dan blijft de datum gelijk, het horloge gaat automatisch 1 dag vooruit en die dag moet terug gezet worden.

Het verhaal tot nu toe is mi. juist voor plaatselijke zonnetijd maar geldt het ook voor de zône-klokketijd? (de realiteit).

Volgens het verhaal van Roebroek blijft de datumgrans steeds de limiet tussen 2 verschillende data. Op blz. 30 van zijn verhaal (zie fig.5) blijkt dat de midnachtsgrans 1 uur met de aarde meedraait en dan 15° terugspringt. Ipv. een midnachtslijn op precies 180° is er dus een midnachts-zone van 15° breed: $7,5^\circ$ aan de oostzijde en $7,5^\circ$ aan de westzijde. Binnen dit gebied van 15° is de datum verschillend maar de tijd gelijk.



Voorlaatste fase van Roebroek

Gelijktijdigheid van datumgrans en midnachtsgrans kan dan niet meer optreden. Ons hele betoog over gelijktijdigheid geldt dus uitsluitend voor zonnetijd en heeft voor de praktijk met zonetijd geen zin!

Naar de datumgrans varende komt men $7,5^\circ$ eerder al de midnachtsgrans tegen, onafhankelijk van welke richting men komt. Er ligt dan steeds de vaartijd over $7,5^\circ$ lengte tussen de midnachtsgrans en de datumgrans. De laatste blijft altijd op 180° .

We moeten dus met kalenderblaadjes manipuleren op $172,5^\circ$ ooster- of westerlengte en op 180° .

Zou dat inderdaad de praktijk zijn?

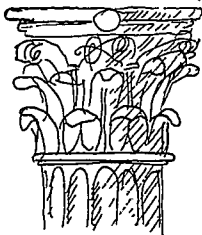
Eindhoven, 16-8-87, J.Kragten

RISING WAVE van Roger Berry

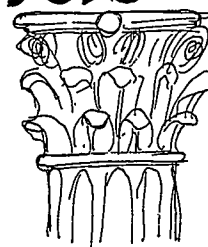
Omdat ik het met het artikel van vd Wijck in bull. 87.2 over bovengenoemd onderwerp niet geheel eens ben heb ik half juli een brief aan Roger Berry gestuurd met het verzoek om nadere informatie over de opzet van zijn constructie.

Tot op heden heeft hij daarop helaas nog niet gereageerd.
J.K.

Kanttekeningen bij de oudste gnomonische tekst, J.A.F.de Rijk(L&E)
 het **ANALEMMA** bij **VITRUVIUS** *



De oudste, wetenschappelijk gefundeerde, gnomonische tekst is ons overgeleverd door Vitruvius in het zevende hoofdstuk van boek IX van zijn verhandeling "over de bouwkunst": "DE ARCHITECTURA". Deze tekst is ruim 2000 jaar geleden geschreven, maar de invloed ervan op de gnomonica blijkt nog



sterk tot het begin van de 18-de eeuw, terwijl ook nu nog het door hem beschreven constructieprincipe met vrucht gebruikt kan worden bij het oplossen van gnomonische problemen. Men zou kunnen zeggen: wat de stelling van Pythagoras is voor de praktische meetkunde is het analemma voor de gnomonica.

Wie was Vitruvius? Wat schreef hij nu precies over het analemma? Waar haalde hij die kennis vandaan en wat heeft dat analemma met bouwkunde te maken? Kunnen we nu nog wat doen met het analemma of is het een achterhaalde constructiemethode? Deze vragen en nog meer zal ik proberen te beantwoorden in dit artikel.

De auteur en zijn werk

Tot voor kort was het bijzonder moeilijk om vast te stellen wanneer Vitruvius zijn verhandeling DE ARCHITECTURA (lett: over de bouwkunst) schreef. Vitruvius is vrij kwistig met namen en vernoemt "caesar" meerdere malen. Zo vermeldt hij in boek I dat hij reeds gewerkt heeft voor de vader van de caesar en dat caesar zelf van zijn diensten gebruik maakte op aanbeveling van diens zuster.

Toch weten we niet over welke caesar het precies gaat. Op niet al te overtuigende gronden werd aangenomen dat Keizer Augustus bedoeld wordt die regeerde van 31 v. Chr. tot 14 na Chr.

Na de opgravingen van Prof. Buchner in 1980⁵⁾ weten we dat Vitruvius zijn werk in ieder geval vóór 13 voor Chr. schreef. Buchner heeft nl. verschillende delen van de gigantische horizontale zonnwijzer opgegraven, die keizer Augustus op het Marsveld had laten aanleggen. De gnomon ervan was een Egyptische obelisk.

Omdat Augustus deze zonnwijzer in 13 v. Chr. gepland had (voltooid werd hij in 9 v. Chr.) en omdat Vitruvius deze zonnwijzer nergens vermeldt, moet hij zijn werk voltooid hebben vóór 13 v. Chr.

Het zal ons wellicht bevreemden dat een gnomonische uiteenzetting in een bouwkundige verhandeling terecht gekomen is. Bouwkunde had in de klassieke oudheid (en nog lang daarna) ^{echter} een andere betekenis dan nu. Vitruvius begint hoofdstuk III van boek I met:

"Er zijn drie onderdelen in de bouwkunde;

- de kunst van het bouwen,
- het maken van tijdmeetinstrumenten en
- het construeren van machines."

Als we verder nagaan wat Vitruvius zoal behandelt in zijn tien boeken, zien we dat we ^{ook} de drie genoemde onderwerpen niet te beperkt mogen zien. Het gaat over zulke uiteenlopende zaken als: het vinden van waterbronnen, het vervaardigen van kleurstoffen, "kunstkritiek" n.a.v. de behandeling van ~~muurschilderingen~~ ^{loop van} in het binnenhuis, de verhoudingen van verschillende onderdelen van tempels en het bouwen van belegeringsmachines.

Ongeveer 10% van DE ARCHITECTURA gaat over ^{loop van} de zon, de maan en de sterren en over zonnwijzers en waterklokken, nl. boek IX. Hoofdstuk VII daarvan behandelt de constructie van zonnwijzers.

De tekst bevat niet helemaal wat Vitruvius in de inleiding belooft. Hij geeft geen volledig constructievoorschrift voor welk type zonnewijzer dan ook, maar hij beperkt zich tot een basisconstructie die het uitgangspunt vormt voor een aantal typen zonnewijzers. Deze basisconstructie noemt hij het *a n a l e m m a*.

Het analemma

In het analemma (figuur 1) zijn twee verschillende gedachtengangen verweven:

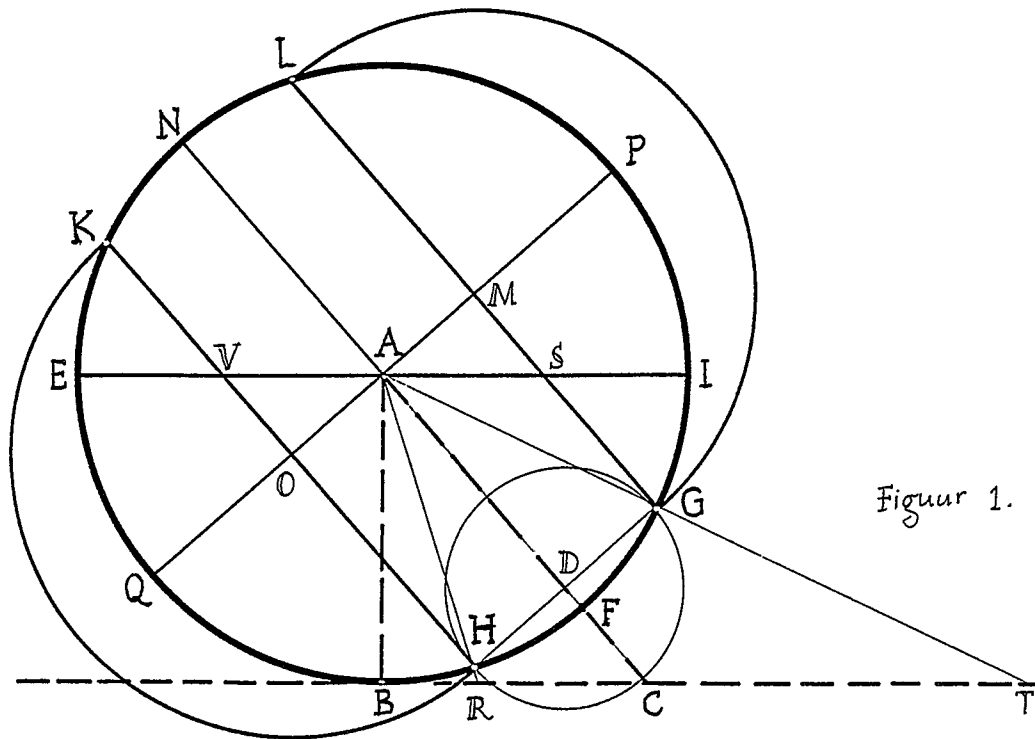
- a. De grote cirkel is de meridiaan van de hemelbol en het tekenvlak is het meridiaanvlak. PQ is de poolas.

Op het meridiaanvlak zijn enige cirkels als lijnen geprojecteerd: de horizon EI, de hemelequator FN, de midzomerbaan van de zon LG en de midwinterbaan van de zon KH.

De halve cirkels op LG en KH zijn de in het vlak van tekening omgeklapte (halve) zomerbaan en winterbaan van de zon.

- b. De lijn BT is de doorsnede van een horizontaal grondvlak op aarde. AB is een gnomon loodrecht op dit vlak.

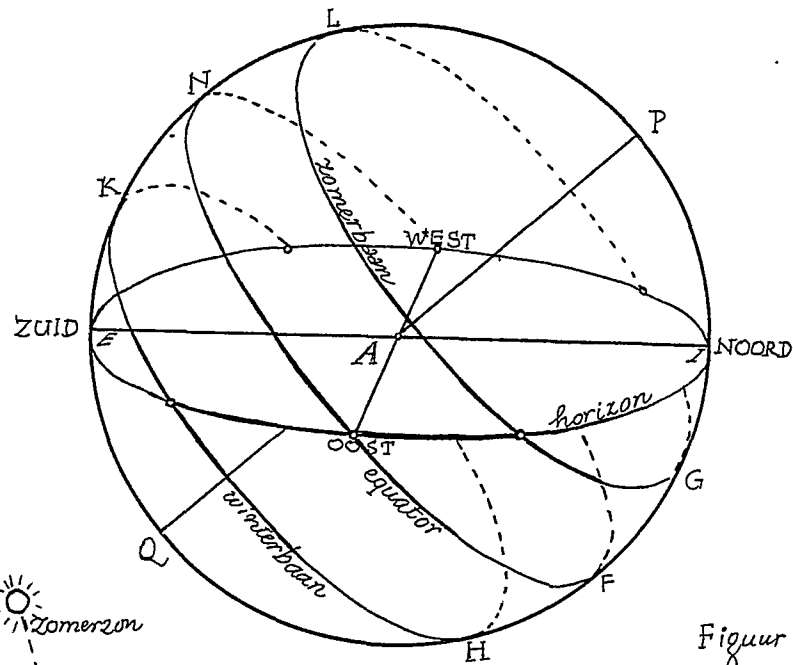
BC is de lengte van de schaduw die de gnomon werpt als de zon culmineert bij het begin van de herfst en van de lente, en BR en BT zijn dezelfde schaduw lengten bij het begin van de zomer en de winter.



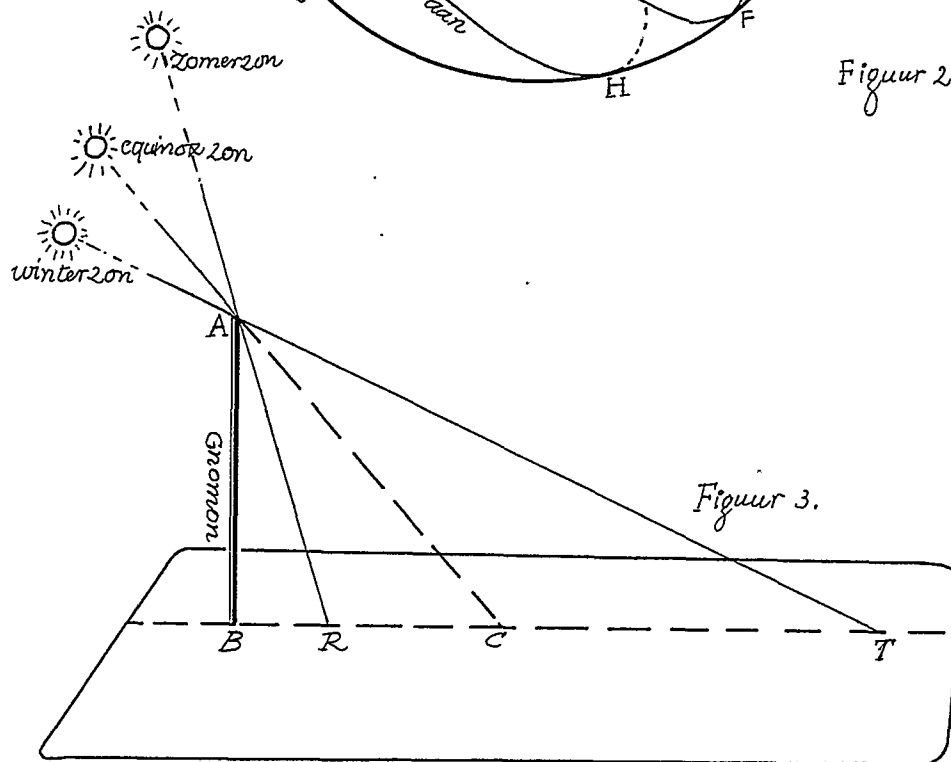
Figuur 1.

Figuur 2^{en} tonen beide facetten die in het analemma verwerkt zijn afzonderlijk.

Deze basisconstructie verraadt een uitgebreide kennis van de beweging van de zon aan een bolvormig gedacht firmament en inzicht in projecties van de bol en de rotatie van verschillende vlakken in het tekenvlak, zodat 3-dimensionale problemen teruggebracht worden tot 2-dimensionale.



Figuur 2.



In de tijd van Vitruvius was deze kennis al gemeengoed onder de wiskundig geschoolden. Vitruvius was zelf geen geleerde maar een praktisch ingesteld man en bovendien suggereert hij in het begin van het hoofdstuk volgend op het analemma, dat er op gnomonisch gebied veel litteratuur is waarin getoond wordt hoe men vanuit het basisprincipe van het analemma allerlei soorten zonnewijzers kan construeren.

Het analemma is vrijwel zeker veel vroeger in Griekenland bedacht.^[2] We kunnen hierbij denken aan Hipparchus van Rodos die ca 150 v Chr. leefde, een groot wiskundige en astronoom die we helaas alleen maar kennen uit aanhalingen door latere Griekse geleerden. Maar omdat er vóór Hipparchus^[3] al vele uitstekend geconstrueerde Griekse zonnewijzers waren, ligt het voor de hand om de vondst van het

analemma vroeger te situeren. De oudste Griekse zonnewijzer die wij nu kennen is in 1873 in Turkije gevonden en wordt in het Louvre in Parijs bewaard. Hij moet in de derde eeuw voor Chr. gemaakt zijn. In de klassieke literatuur vinden we nog wel veel vroegere toespeelingen op zonnewijzers, maar we weten niet of deze slaan op zonnewijzers die berusten op een exacte constructie.

Met het nodige voorbehoud zouden we mogen aannemen, dat het analemma als wiskundig hulpmiddel voor het construeren van zonnewijzers ca. 300 v. Chr. bedacht is.

Als een stukje praktische wiskunde is de combinatie van orthografische projectie en rotatie van vlakken een juweel met een veelzijdig toepassingsgebied.

We geven nu eerst de vertaling van hoofdstuk VII, voorafgegaan door een stukje uit hoofdstuk VI en gevolgd door de eerste paragraaf van hoofdstuk VIII, omdat deze toevoegingen ook betrekking hebben op zonnewijzers.

Boek IX [4]

Vertaling van DE ARCHITECTURA, hoofdstuk VI (gedeeltelijk), hst VII en hst VIII (gedeeltelijk).

HOOFDSTUK VI Astrologie en weersvoorspellingen

1. Ik heb getoond hoe het firmament en de 12 (dierenriem-)tekens, samen met de sterrenbeelden ten noorden en ten zuiden daarvan rond de aarde bewegen, zodat deze zaken duidelijk begrepen kunnen worden. We vinden immers de analemma-figuur uit deze draaiing van het firmament, uit de weg van de zon door de tekens in tegengestelde richtingen uit de schaduwen die door gnomons tijdens de culminatie tijdens de equinoxen geworpen worden..... etcetera

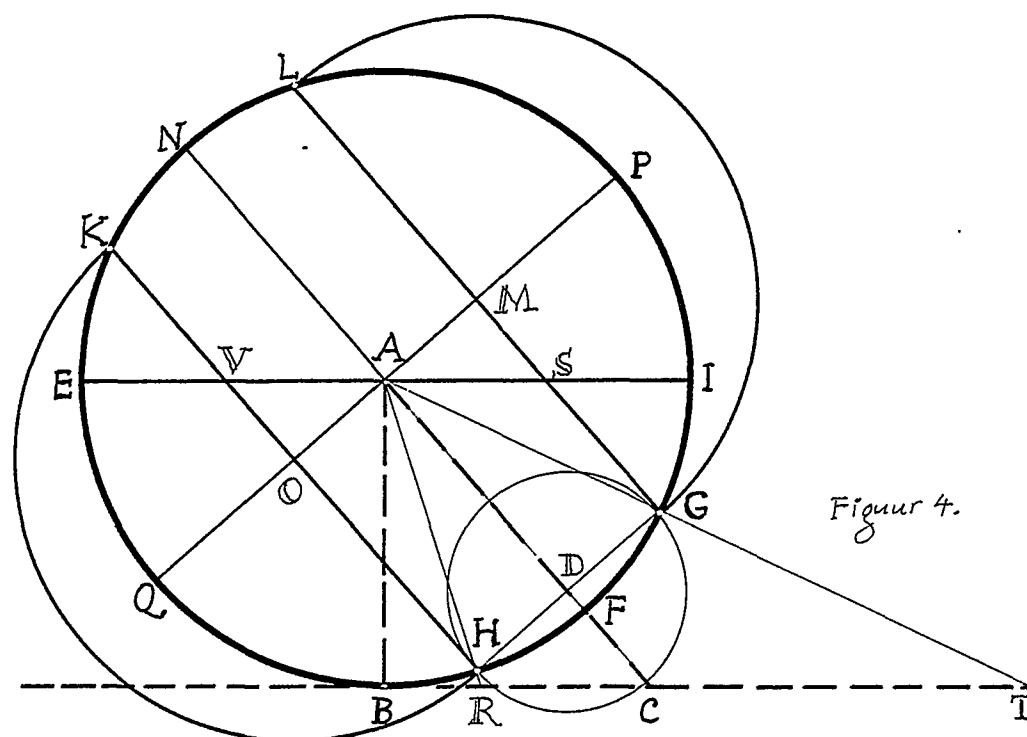
HOOFDSTUK VII Het analemma en zijn toepassingen.

1. In tegenstelling tot de eerstgenoemde onderwerpen moeten we ons de beginselen die het lengen en korten der dagen bepalen duidelijk maken. (*De betekenis van deze zin is duister.*)

Als de zon zich op de equator bevindt, dat is als hij door de ram of door de weegschaal gaat, maakt hij dat de gnomon een schaduw werpt gelijk aan acht negende van zijn lengte op de breedte van Rome. In Athene is die schaduw gelijk aan drie vierde van de gnomonlengte op Rodos vijf zevende, in Tarentum negen elfde, in Alexandrië drie vijfde en zo vinden we ook op andere plaatsen dat de equinox-schaduwen van nature verschillen.

2. Hieruit volgt, dat we vóór het construeren van een zonnewijzer voor een bepaalde plaats, eerst de equinox-schaduw daar moeten vinden. Als die, zoals in Rome het geval is, gelijk is aan acht negende van de gnomon, trek dan een lijn op een vlak en richt in het middelpunt daarvan een loodlijn op die we de gnomon zullen noemen. Verdeel de gnomonlijn met de passer in negen delen en neem het einde van het negende deel als middelpunt, dat we A noemen. Open daarna de passer vanuit dat middelpunt tot de lijn in het vlak bij punt B en beschrijf een cirkel. Deze cirkel wordt de meridiaan genoemd.

3. Neem vervolgens acht van de negen delen tussen het vlak en het middelpunt en pas die af op de lijn in het vlak tot het punt C. Dit is de equinox-schaduw van de gnomon. Trek vanuit het punt C een lijn door het middelpunt A, deze lijn stelt dan een zonnestraal voor tijdens de equinox. Teken daarna de punten E (links) en I (rechts) op de twee zijden van de omtrek, door de passer vanuit het middelpunt naar de grondlijn te openen en trek een lijn door het middelpunt die de cirkel in twee gelijke delen verdeelt. De wiskundigen noemen deze



Figuur 4.

Lijn de horizon (het is duidelijk wat V. met deze passage bedoelt hoewel mij niet duidelijk is dat de omschreven handelingen leiden tot een EI die evenwijdig aan het grondvlak loopt).

4. Neem daarna een vijftiende deel van de omtrek en zet de passerpunt op de omtrek in het punt waar de equinox-straal deze in F snijdt en teken de punten G en H rechts en links af. Dan moeten lijnen vanuit het centrum door deze punten getrokken worden die de grondlijn in de punten T en R snijden; een ervan stelt de zonnestraal op de wintermiddag voor en de andere op de zommiddag.

Tegenover E ligt I; tegenover G en H liggen de punten L en K en tegenover C, F en A ligt punt N.

5. Vervolgens worden lijnen getrokken van G naar L en van H naar K. De bovenste geeft het zomerdeel aan en de onderste het winterdeel. Deze lijnen worden door de punten M en O in gelijke delen verdeeld. Trek door M, O en het middelpunt A een lijn tot aan de punten P en Q. Deze lijn staat loodrecht op de equinoxlichtstraal en wordt in wiskundige figuren de as genoemd.

Vanuit de punten M en O, met de passer geopend tot het einde van de lijnen, beschrijven we halve cirkels, waarvan er een voor de zomer bestemd is en de ander voor de winter.

6. De punten waar de evenwijdige lijnen de horizon snijden noemen we S (rechts) en V (links). Vanuit het einde van de halve cirkel, bij punt G wordt een lijn evenwijdig aan de as getrokken, die de linker halve cirkel in H snijdt. Deze lijn wordt logotomos genoemd.

Zet nu de passerpunt waar de equinoxzonnestraal die lijn in D snijdt en open de passer tot het punt waar de zonnestraal de omtrek in H snijdt. Beschrijf vanuit D, met een straal tot aan de zomerzonnestraal, de omtrek van de cirkel der maanden die menaeus genoemd wordt.

En hiermee is de analemmafiguur voltooid.

7. Nadat deze getekend en voltooid is wordt, het schema van de uren (volgens de winterlijnen, of die van de zomer, of van de equinoxen of van de maanden) vanaf het analemma op de basisplaat overgenomen; en zo kunnen vele verschillende zonnewijzers met deze vernuftige methode vastgelegd en getekend worden. Maar het resultaat van al deze vormen en ontwerpen is in één opzicht hetzelfde: namelijk, de dagen tijdens de equinoxen en de midzomer en de midwinter worden altijd in twaalf gelijke delen verdeeld.

Zonder details (niet omdat ik tegen de moeite opzie, maar om niet vermoeiend te zijn door teveel te schrijven) zal ik aangeven door wie de verschillende klassen en ontwerpen voor zonnewijzers uitgevonden zijn. Want ik kan nu zelf geen nieuwe soorten meer uitvinden en peins er evenmin over de uitvindingen van anderen als de mijne te etaleren. Daarom zal ik vermelden welke ons overgeleverd zijn, met daarbij wie ze uitgevonden heeft.

HOOFDSTUK VIII Zonnewijzers en waterklokken

(1) De half-cirkelvormige, uitgehold uit een vierkant blok en zo afgeschuind als overeenkomt met de poolshoogte

wordt toegeschreven aan Berosus de Chaldeër.

(2) De scaphe of halve bol

van Aristarchus van Samos

(3) die ook de vlakke discusvormige uitvond.

(4) De arachne (lett. spinneweb)

uitgevonden door de astronoom Eudoxus.

(Eudoxus van Knidos ca 370 v. Chr. is de vroegste uitvinder door Vitruvius genoemd; hij zou daarom in aanmerking komen de eerste bedenker van het analemma te zijn)

Of zoals anderen zeggen door Apollonius (van Perga ?, 200 v. C)

(5) Het "plinthium" of "lacunar", zoals dat in het circus Flaminius geplaatst is

door Scopinas van Syracuse.

(6) De "pros ta istorumena"

door Parmenius

(7) De "pros pan klima"

door Theodosius en Andreas.

(8) Het "pelicinum" (dubbele bijl?)

door Patrocles

(9) De conus (kegel)

door Dionysodorus

(10) De Pharetra (pijlkoker)

door Apollonius.

De mannen wier namen hierboven geschreven zijn, en ook vele anderen hebben nog andere soorten uitgevonden en ons nagelaten, bijvoorbeeld:

(11) De conarachne.

(12) Het kegelvormige plinthium en het

(13) antiboreum.

Velen hebben ons ook geschreven aanwijzingen nagelaten voor het maken van reiszonnewijzers, die opgehangen kunnen worden.

Wie ze wil construeren kan dat gemakkelijk met behulp van de boeken van deze schrijvers, mits hij slechts de analemmafiguur doorziet.

etcetera.....

Opmerkingen bij hoofdstuk VII

Ad 1. Vitruvius vermeldt hier voor een aantal plaatsen hoe lang de schaduwen (uitgedrukt in delen van de gnomonlengte) zijn, als de zon tijdens de equinoxen culmineert. Deze manier van aanbieden is sterk praktijkgericht; er wordt geen verband gelegd tussen de bolvorm van de aarde en de variatie in de genoemde schaduw lengten. Dit duidt erop dat Vitruvius slechts matig geïnformeerd was betreffende de astronomie in zijn tijd.

Ad 2. De twee verschillende voorstellingen die in het analemma samengevoegd zijn, worden door Vitruvius niet gescheiden behandeld. Hij begint met het tekenen van de gnomon, loodrecht op een grondlijn, en tekent daarna de meridiaan, waardoor het tekenvlak ook het meridiaanvlak wordt.

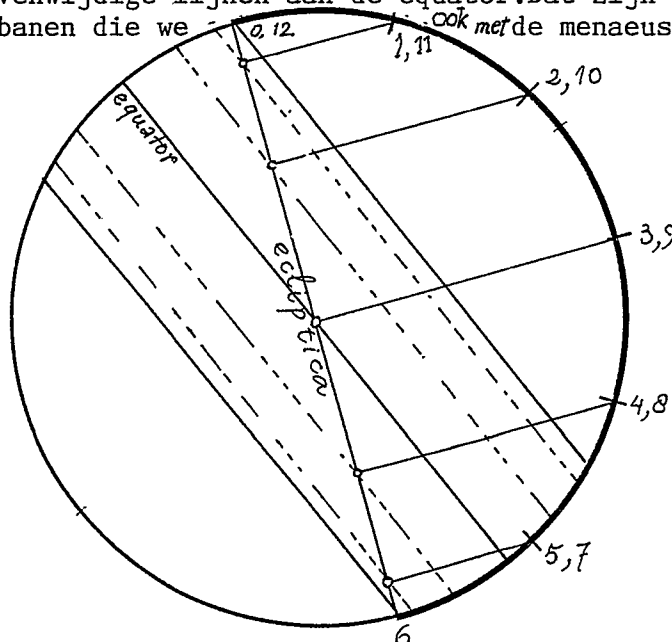
Ad 3. Hier wordt de equinox-schaduw bepaald en getekend en de zonnestraal op de ware middag van de equinoxen. Deze straal wordt verderop zonder nadere uitleg de projectie van de hemelequator op het meridiaanvlak.

Ad 4. De richtingen van de midwinter- en midzomerzonnestraal worden bepaald door op de meridiaan, links en rechts van het snijpunt van de equator met de meridiaan, hoeken van 24° ($1/15$ -de deel van de omtrek) af te passen. Die 24° is een goede benadering van de helling van de ecliptica, hoewel deze in Vitruvius' tijd veel nauwkeuriger bekend was.

Ad 5. Hier worden de zomer- en winterbaan in projectie getekend en daarna worden deze banen ook omgeklapt in het vlak van tekening.

Ad 6. De menaeus is een hulpcirkel voor het tekenen van de projecties van de zonnebanen op elke willekeurige datum, of, anders gezegd voor elke declinatie van de zon. Wil men bijvoorbeeld de projecties van de zonnebanen op de 21-ste van elke maand vinden, dan deelt men de menaeus in 12 gelijke delen en trekt vanuit de deelpunten lijnen evenwijdig aan de equator..

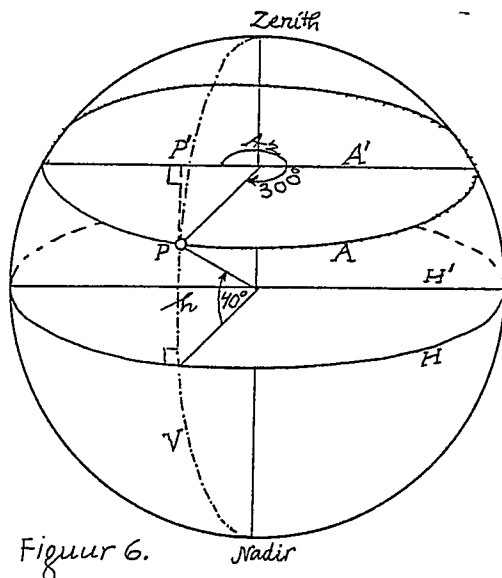
Als hulpcirkel is de menaeus overbodig, want men kan zo'n verdeling ook vanuit de meridiaan maken, zoals in de onderstaande figuur is gedaan. We trekken daarvoor de ecliptica in een stand waarbij de projectie op het meridiaanvlak een rechte lijn is. Nu verdelen we de halve cirkel op de ecliptica (deze cirkel valt samen met de meridiaan) in 6 gelijke delen en projecteren de deelpunten op de eclipticaprojectie. Waar de voetpunten de ecliptica snijden, trekken we evenwijdige lijnen aan de equator. Dat zijn de projecties van de zonnebanen die we ook met de menaeus vonden.



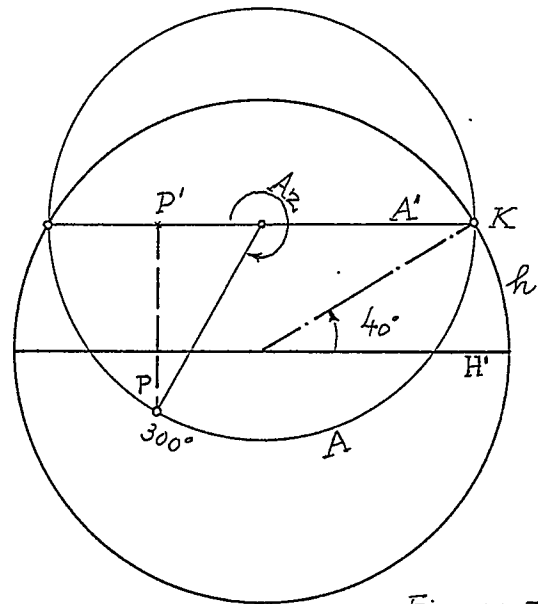
Ad 7. Na de vorige paragraaf verwachten we de constructiebeschrijving van een of meer typen zonnewijzers. Vitruvius doet dat niet maar merkt alleen op, dat de uurlijnen op de basisplaat overgenomen moeten worden. Hoe, , dat staat kennelijk elders in meer specialistische boeken beschreven, zoals we uit het slot van de eerste paragraaf van het volgende hoofdstuk kunnen opmaken. Wel benadrukt Vitruvius dat de dagen voor elke datum steeds in twaalf gelijke delen verdeeld moeten worden (antieke uren). Het slot van 7 hoort eigenlijk bij de eerste paragraaf van het volgende hoofdstuk : een opsomming van 13 zonnewijzertypen en hun uitvinders. Commentaar op deze tekst vindt U bij Gibbs [5] en Price [6] .

De essentie van het analemma

Het analemma is in wezen een constructie om van een punt op de bol (met gegeven coördinaten) de orthogonale projectie op het meridiaanvlak te bepalen en omgekeerd.



Figuur 6.



Figuur 7.

In figuur 6 is een punt P op de bol geschetst. De coördinaten ervan zijn gegeven in het horizonstelsel (hoogte $h=40^\circ$; Azimut $Az=300^\circ$). H is de horizon en H' de projectie van de horizon op het meridiaanvlak.

Door P brengen we een vlak aan, evenwijdig aan de horizon; dit vlak snijdt de hemelbol in A.

Ook door P een vlak door zenit en nadir (V). De hoogte lezen we op V af en het azimut op A. Verder is de projectie van P op het meridiaanvlak (P') getekend.

Hoe vinden we nu de echte projectie P' op het meridiaanvlak, dat voldoet aan de gegevens: $h=40^\circ$ en $Az=300^\circ$?

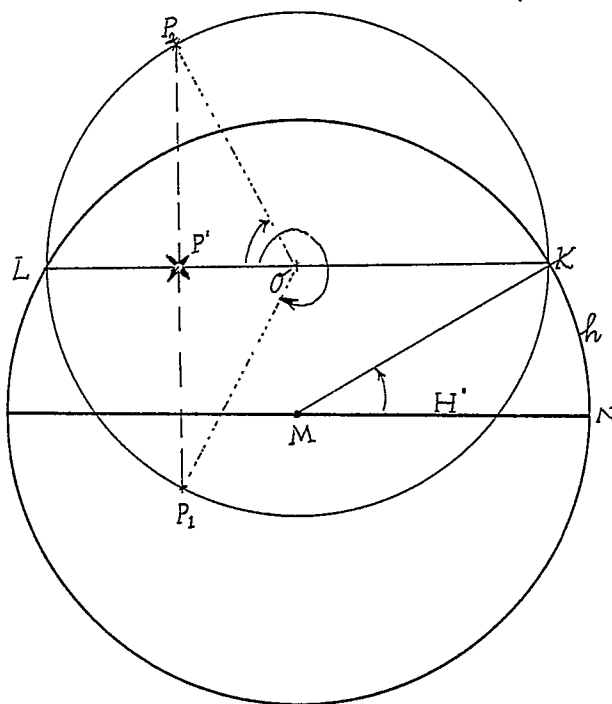
Daarvoor tekenen we (figuur 7) de meridiaancirkel met H' als projectie van de horizon. Nu moeten we eerst de juiste plaats van A' vinden. Omdat A een cirkel is die overal 40° boven de horizon ligt, tekenen we een punt K op de meridiaancirkel met een hoogte van 40° . De lijn door K evenwijdig aan H' is A'. De gevraagde projectie ligt dus op A'.

Nu klappen we cirkel A uit figuur 6 om A' zodat A in het meridiaanvlak komt te liggen (figuur 7). Dit bereiken we door in figuur 7 een cirkel te tekenen met A' als middellijn. Op de cirkelomtrek tekenen we een punt P, zodat het azimut van P gelijk is aan 300° . Nu kunnen we P op A' projecteren en zo vinden we P' in het meridiaanvlak.

Het omgekeerde : P' gegeven en de coördinaten van P gevraagd, geeft na het voorgaande geen probleem. Voor de zekerheid schrijven we het toch beknopt op. Zie figuur 8;

De horizonprojectie H' en P' zijn gegeven.

Trek $P'K$ even wijdig aan H' . Hoek KMN is dan de gevraagde hoogte h . Trek een cirkel met LK als middellijn. Trek door P' een loodlijn P_1P_2 . Het gevraagde azimut is nu hoek LOP_2 of LOP_1 (deze laatste gemeten over K).



Figuur 8.

Bij de praktische toepassing van het analemma voor de constructie van zonnewijzers is de orthogonale projectie maar een tussenstadium voor het omzetten van de coördinaten van een punt in het equatorstelsel in de coördinaten van het horizonstelsel.

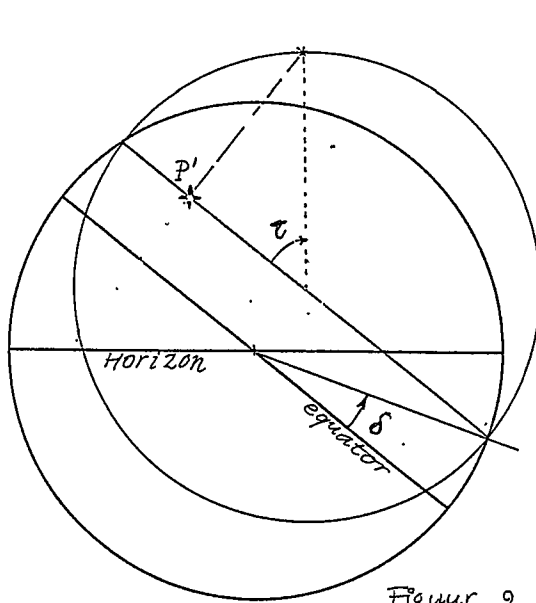
Ik geef hiervan een voorbeeld zonder veel commentaar, omdat het eigenlijk een herhaling is van het bovenstaande.

In figuur 9 is P' de orthografische projectie van een punt P op de hemelbol met de declinatie δ en de uurhoek τ . In de figuur waren eerst de horizon en de equator getekend en daarvoor was ook nodig, dat de geografische breedte bekend was.

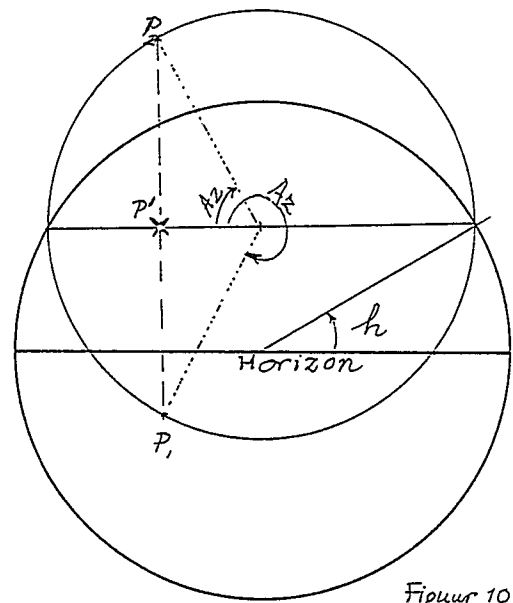
In figuur 10 is de gevonden P' uit figuur 9 overgenomen, waarna de bijbehorende hoogte en azimut gevonden zijn. De hele constructie wordt natuurlijk in één figuur uitgevoerd; de scheiding hier is maar voor de duidelijkheid.

Wie prijs stelt op een aantal uitgewerkte voorbeelden, verwijs ik naar een brochure uitgegeven door "Galaxis" [7].

Hoe een klassieke zonnewijzer met behulp van het analemma, zoals Vitruvius het brengt, geconstrueerd wordt, vinden we bij Buchner [8] en ook bij Drecker [9].



Figuur 9.



Figuur 10.

Uit het voorgaande is het duidelijk, dat de door Vitruvius als analemma overgeleverde figuur enige toevalligheden bevat: de menaeus is niet nodig zoals we reeds zagen. Maar ook de beide halve cirkels links-onder en rechts boven zijn niet essentieel. Ze zijn getekend op de projecties van de midzomer-en midwinterbaan van de zon om de uurpunten op beide dagen te construeren. Dit houdt verband met het idee dat de uurlijnen recht zijn, zodat men er slechts twee punten van behoeft vast te leggen om de hele lijn te kunnen tekenen.

Theoretisch is deze opvatting onjuist, iets dat men pas veel later heeft ingezien, zie [10], maar in de praktijk is de afwijking nauwelijks merkbaar.

VERWIJZINGEN:

- [1] Buchner, E., Die Sonnenuhr des Augustus. Mainz (1982).
- [2] Boyer, C.B., A history of mathematics. New York (1968). Hoofdstuk V t/m X.
- [3] Gibbs, S.L., Greek and Roman Sundials. New Haven (1976) Hoofdstuk 4.
- [4] Vitruvius. The ten books on Architecture. Translated by M.H. Morgan. 1914. (ik heb de herdruk: Dover Publications 1960 gebruikt).
- [5] Zie 3, hoofdstuk 5.
- [6] De Solla Price, D.J., Portable sundials in antiquity. Centaurus 1969 vol. 14: no 1: p. 242-266.
- [7] Janssen, H. Konstrukties in de hemelbol "Galaxis", kursussen sterrenkunde. Rosmalen z.j.
- [8] Zie 1, p. 20 t/m 25.
- [9] Zie 1, Tafel I. Drecker, J. Die Theorie der Sonnenuhren. Berlin 1925.
- [10] Zie 9, hoofdstuk II.

Andere Vitruviusvertalingen:

- * F. Granger. Vitruvius on Architecture, 1956 (=1934) Loeb Classical Library.
- * J.H.A. Widdlake. Vitruvius' bouwkunst. Amsterdam z.j. (1914?).
- * Vitruvius / Vitruve. De l'architecture. Texte, traduit et commenté par J. Souhayan. Paris 1969.
- * Vitruv, Zehn Bücher über Architektur. Übersetzt u.s.w. von C. Fensholtbusch. Darmstadt 1964.

WAT DOEN WE VOOR BEGINNERS?

SUMMARY A series for beginners is started, comprising the theory of sundials only, without formulae and without history, examples etc.

Al enige keren heb ik, nu en dan, bij andere leden van de kring geopperd dat we ook eens wat voor beginners moesten doen. Het Nederlandse boekje van Terpstra is reeds lang uitverkocht, en bovendien blijkt dat voor leken niet zo erg toegankelijk te zijn. Goede boeken in het Duits (bijv. Rohr en Schumacher) en in het Engels (bijv. Rohr en Waugh) zijn er genoeg, maar niet iedereen is die talen voldoende machtig; zeker niet wanneer er vreemde begrippen en vaktermen in worden behandeld.

Op mijn opmerkingen kreeg ik niet veel reactie, en daarom schreef ik maar op eigen houtje de handleiding: "Zonnewijzers met passer en lineaal", waarin op zo kort mogelijke wijze de constructie van de uurlijnen voor verschillende typen vlakke zonnewijzers wordt aangegeven; dus alleen het HOE en niet het WAAROM.

Op de vergadering van 21 Maart 1987 werd het beginnersvraagstuk aangeroerd, en dat kreeg grote bijval (zie het betreffende verslag van die bijeenkomst). De behoefte aan een nieuwe behandeling voor beginners is blijkbaar groot. Daarom ben ik begonnen aan een serie "Zonnewijzers voor beginners" om die in een aantal achtereenvolgende nummers van ons Bulletin op te nemen.

Het is weer niet de opzet om een uitgebreide handleiding te maken. De bedoeling is om de lezers-beginners vertrouwd te maken met de gedachtengang en de theorie voor zonnewijzers, en om hen de meestgebruikte benamingen en begrippen te geven. Gewapend met de opgedane kennis moeten zij Bulletins en boeken kunnen lezen en herlezen, en daarmee zonnewijzers kunnen begrijpen, ontwerpen en maken.

Overeenkomstig de wens die door verschillende leden werd geuit, heb ik geen formules gebruikt; maar zonnewijzers zijn nu eenmaal meetkundige toestellen, dus ervaring met het gebruik van passer en lineaal, alsmede begrip en kennis van eenvoudige meetkundige beginselen is toch wel gewenst.

Mochten er lezers zijn die vragen hebben over het behandelde, dan moeten ze vooral schrijven, óók als ze denken dat het domme vragen zijn! Alleen met vragen komt men verder. Maar graag wel een geadresseerde en gefrankeerde enveloppe bijsluiten! Anders krijgt U van mij geen (schriftelijk) antwoord.

Gv.8.87

van der Wyck.

Z O N N E W I J Z E R S v o o r B E G I N N E R S

I. PLAATSBEPALING op de HEMELBOL

Wat doen we met een zonnewijzer ? We kijken er op om te zien hoe laat het is. Dat kan echter alleen maar omdat we dat met z'n allen zo hebben afgesproken. Eigenlijk is het, zoals de Rijk zegt in onze tentoonstellingscatalogus van 1983: "....Wat wil dat zeggen: 14 maart/11:16 AM? Niets anders dan een nauwkeurige opgave van de plaats van de zon aan de hemel."

We bepalen dus de plaats van de zon aan de hemel, en we hebben afgesproken: we delen de tijdsduur dat de zon één keer rond gaat in 24 delen die we uren noemen, en zo kunnen we aan de plaats van de zon aan de hemel zien hoe laat het is.

De zonnewijzer berust op het aanwijzen van die plaats aan de hemel van de zon, en dat op een schaalverdeling die zodanig is gemaakt dat direct de bijbehorende tijd wordt aangegeven.

Hoe kunnen we die plaats aan de hemel bepalen? Men denkt daarbij meestal aan de hoogte boven de horizon, dat is het gemakkelijkste. Zoek een horizontaal vlak op, bv. een tafel, een vensterbank, een tegel in de tuin of iets dergelijks; controleer dat vlak op horizontaal zijn met een waterpas (een kommetje of kopje bijna vol met water is óók een waterpas). Zet nu een gradenboog haaks op dat vlak, en richt die zodanig dat zijn schaduw zo dun mogelijk is, dan staat hij precies op de zon gericht. Houdt nu een spijker, een lucifer, een stopnaald of een ander staafje haaks tegen de gradenboog, aan de zonkant, en zó dat de schaduw van dit staafje op de gradenboog juist door het middelpunt van de gradenboog gaat. We kunnen nu "de hoogte" van de zon in graden boven de horizon aflezen. We meten eigenlijk een hoek waarvan één been horizontaal ligt en het andere been vanuit het middelpunt van de gradenboog naar de zon loopt. De schaduw op de gradenboog is een heel klein stukje van dat tweede been van de hoek.

Omdat die hoogte met de tijd verandert kunnen we daarmee zien hoe laat het is. Maar doen we deze meting enkele dagen later nog eens, dan vinden we bij dezelfde tijd een andere hoogte, of bij dezelfde hoogte een andere tijd. Want, zoals U allen weet, staat de zon 's zomers op een bepaald uur veel hoger dan 's winters op datzelfde uur.

Toch bestaan er zonnewijzers waarmee de tijd kan worden gevonden door de hoogte van de zon te meten. Maar dan moet wel eerst de datum ingesteld worden en de zonnewijzer daarna op de zon worden gericht, net als de gradenboog. Zulke zonnewijzers heten dan ook hoogtemetende zonnewijzers.

Op dezelfde manier als de hoogtemeting kunnen we ook de kompasrichting van de zon meten. We leggen een tweede gradenboog onder de eerste, met de rechte kant Oost-West, en zó dat de eerste gradenboog door het middelpunt van de tweede gaat. We kunnen nu de hoek van de eerste gradenboog met het Zuiden op de tweede gradenboog aflezen.

Het bepalen van die O-W lijn is echter niet zo eenvoudig. In het volgende hoofdstuk zullen we zien hoe of dat kan.

Z O N N E W I J Z E R S v o o r B E G I N N E R S

II. DE MERIDIAAN

We komen nu aan een probleem waar geen eenvoudige oplossing voor bestaat, namelijk: Hoe vind je de Oost-West lijn, of eigenlijk: Hoe bepaalt men het Zuiden voldoende nauwkeurig met eenvoudige middelen. Met landmeters-instrumenten is het natuurlijk geen probleem; maar die zijn kostbaar, en de behandeling is ingewikkeld. Met een kompas is men gauw klaar. Maar het magnetische Noorden ligt een graad of vijf westelijk van het astronomische Noorden, en er zijn vrijwel altijd storende ijzeren voorwerpen of stroomvoerende elektrische draden in de buurt, die het kompas onbetrouwbaar maken.

We kunnen er de zon zelf voor gebruiken, wanneer we weten hoe laat die precies in het Zuiden staat, en dat kunnen we in de krant vinden. We zoeken daarin de tijden op van zonsopkomst en zonsondergang op de dag dat we willen gaan meten. We tellen de twee gevonden tijden bij elkaar op, en nemen de helft van deze som. We vinden bij voorbeeld dat op 12 April de zon om 6h 52m opkomt en om 20h 32m onder gaat. Nu is $6.52 + 20.32 = 26.84$; de helft daarvan is 13.42. Dus om 13h 42m, dat is om 12 minuten over half twee, staat de zon op 12 April precies in het Zuiden. We zorgen dat we vóór die tijd een zuiver vertikale stok of een schietlood hebben opgesteld. Op de gevonden tijd loopt de schaduw daarvan precies Zuid-Noord. Deze lijn is zeer belangrijk voor zonnewijzers. Men noemt deze lijn "de Meridiaan".

Ik moet hierbij wel even opmerken dat al deze tijden, en ook die van later te noemen voorbeelden, strikt genomen alleen gelden voor Utrecht en omgeving. Waarom dat zo is komt later nog aan de orde. De getallen kunnen een klein beetje afwijken voor hen die ver noordelijk, zuidelijk, oostelijk of westelijk van Utrecht wonen, maar de theorie geldt overal.

Wie niet helemaal onbekend is met zonnewijzers vraagt zich misschien af, of de zon niet om 12 uur in het Zuiden staat in plaats van 12 over half 2. Het antwoord moet zijn: ja en neen. Ik kom daar later nog op terug, maar voorlopig spreken we af dat de tijd waarbij de zon om 12 uur in het zuiden staat "de ware tijd" is, de werkelijke, de echte tijd. De tijd die we op ons horloge zien noemen we "de burgerlijke tijd", door sommigen ook wel "de wettelijke tijd" genoemd. Wanneer we over zonnewijzers spreken is de tijd waar we het over hebben voortaan steeds de ware tijd. Wanneer we de burgerlijke tijd bedoelen dan zetten we er dat, van nu af aan, altijd bij. De tijd waarop de zon volgens de krant in het Zuiden staat, en op of onder gaat, is dus de BURGERLIJKE tijd.

Nu we de meridiaan uitgezet hebben kunnen we de tweede gradenboog uit het vorige hoofdstuk netjes Oost-West leggen, en de hoek meten tussen de meridiaan en de plaats waar de hoogtelijn uit de zon op de horizon staat. Deze hoek, gemeten langs de horizon, noemt men "het Azimut", dikwijls afgekort tot Az. De hoogte geeft men gewoonlijk aan met h. De lezer wordt aangeraden de 'Lijst met Symbolen' (Bull.84.3.57) er bij te nemen. Daar staan deze, en later nog te noemen termen op vermeld. Verderop, in hoofdstuk XII, is een en ander in een schets van de hemelbol te zien.

Z O N N E W I J Z E R S . voor B E G I N N E R S

III. DE EQUATOR

Kunnen we de in het vorige hoofdstuk gevonden hoek met de meridiaan, het Azimut, ook gebruiken voor de tijdsbepaling, net als de hoogte? In principe wel, alleen moet dan eerst de meridiaan ter plaatse bekend zijn, en ook het Azimut verandert met de datum. Maar noch Azimut, noch hoogte, veranderen gelijkmatig met de tijd. Anders gezegd: bij gelijke hoogteverschillen, of bij gelijke Azimut-afstanden, horen in de loop van de dag en van het jaar NIET gelijke tijden. Als de zon tussen 11 uur en 1 uur (ware tijd!) ongeveer één uur doet over 15° Azimut, dan doet hij er om 9 uur veel langer over, evenals om bijv. 4 uur 's middags. Voor de hoogte geldt ongeveer hetzelfde, maar dan omgekeerd. 's Morgens veel verschil per uur, maar rond de middag bijna niets.

Wanneer we onze metingen met de gradenbogen nu eens op 21 Maart zouden doen, dan komt de zon precies om 6 uur precies in het Oosten op, en gaat om 18 uur in het Westen onder. Opkomst en ondergang liggen juist op de lijn waarop de rechte kant van onze tweede gradenboog ligt, en de dag duurt juist twaalf uren. Wanneer we nu de tweede gradenboog aan de zonkant optillen, en zó houden dat de schaduw ervan zo dun mogelijk is, dan zullen we zien dat het zo de hele dag blijft; we hoeven er niets meer aan bij te stellen. Meten we nu de graden ten opzichte van de meridiaan met de schaduw van het (vertikale) staafje, dan zullen we zien dat de zon precies één uur doet over 15 graden, de gehele dag door. Meten we de hoek tussen de gradenboog en het horizontale vlak, dan vinden we 38° . De lijn die de zon op deze dag langs de hemel volgt, noemt men "de Equator". De hoek ten opzichte van het Zuiden, die we op de gradenboog aflezen, noemt men "de Uurhoek" van de zon. Om 2 uur is de uurhoek dus $2 \times 15^\circ = 30^\circ$. Die uurhoek geeft men aan met de letter t . Bij afspraak geldt dat de uurhoek, evenals het Azimut, vóór twaalf uur negatief is, en ná twaalf uur positief. Zegt men nu: $t = -20^\circ$, dan is het $\frac{20}{15}$ uur vóór 12 uur. $\frac{20}{15} = 1\frac{1}{3}$ en $\frac{1}{3}$ uur is 20 minuten. Eén uur en 20 minuten vóór 12 uur is 10 over half elf. Bij $t = -20^\circ$ is het dus 10 minuten over half elf (ware tijd!).

Nu gaan we nog een stap verder. We draaien onze tweede gradenboog met de rechte kant naar de zon toe, maar we handhaven de hoek van 38° met het horizontale vlak. We zetten het staafje, haaks op de gradenboog, vast in het middelpunt van die boog, en we zien dat de schaduw van het staafje steeds de uurhoek van de zon aanwijst. Alleen beweegt de schaduw zich van rechts (W.) naar links (O.), net andersom als de zon. Op dit principe berust de tuinzonnewijzer, de bekende hoepelsfeer. Wanneer we de gradenboog vervangen door een ronde schijf met 24 stralen, met een hoek van 15° tussen elke 2 stralen, we zetten daarbij 2 keer de cijfers 1 t.e.m. 12, en in het middelpunt een staaf haaks op de schijf, dan hebben we een echte zonnewijzer, en kunnen de gradenbogen verder vervallen, zij zijn niet meer nodig om de t te vinden.

In het volgende hoofdstuk zullen we zien wat er op de dagen ná 21 Maart gaat gebeuren.

Z O N N E W I J Z E R S v o o r B E G I N N E R S

IV. EQUATORIALE ZONNEWIJZERS

Wanneer we de zonnwijzer van het vorige hoofdstuk regelmatig raadplegen, dan zullen we zien, ook na enkele dagen en nog later, dat de schaduw steeds per uur 15° verplaatst. Dat komt omdat de zon, elke dag weer, langs een boog gaat die evenwijdig aan de equator loopt. Alleen loopt die boog, na 21 Maart, elke dag iets hoger dan de vorige dag, tot aan 22 Juni. Daarna valt de door de zon doorlopen boog elke dag lager, tot aan 22 December, op welke dag de zon om 12 uur de laagste zuidelijke stand van het jaar inneemt. Op de bekende wijze met onze gradenboog en het staafje kunnen we de afstand tot de equator meten, alleen nu niet met de gradenboog op een horizontaal vlak, maar op onze zonnwijzer. Op de 12^e April uit hoofdstuk II meten we ongeveer $8\frac{1}{2}^\circ$ en op 22 Juni, de hoogste stand, $23\frac{1}{2}^\circ$. Deze hoek noemt men "de Declinatie" van de zon, aangegeven met de griekse letter δ (delta). Boven de equator, van 21 Maart tot 23 September, is de declinatie positief, en onder de equator, in het najaar en in de winter, negatief.

Uit die negatieve declinatie volgt, dat na de 23^e September de zon tegen de onderkant van onze zonnwijzer gaat schijnen. We moeten dus aan de onderkant ook een urenschaal tekenen, en er onder tegenaan kijken om te zien hoe laat het is. Dat is wat lastig en ons lid Sonius heeft daarvoor een elegante oplossing bedacht, te vinden in Bull. 86.2.28.

Bij onze tuinzonnwijzer, de hoepelsfeer, hebben we een soortgelijk probleem. In plaats van de schijf met stralen gebruikt men hierbij een hoepelvormige band met verticale strepen. Door het centrum van die hoepel gaat de schaduwgevende staaf, die men "de stijl" noemt. Bij de metingen met de gradenboog in de vorige hoofdstukken diende het staafje als stijl.

Omstreeks 21 Maart en 23 September, als de zon langs de equator loopt, ligt het van de zon afgekeerde deel van de band, het noordelijk deel, juist in de schaduw van het zuidelijke deel, en dus is de schaduw van de stijl dan verdwenen. Door de zuidelijke helft van de band weg te laten is dit probleem opgelost, maar dan kan de zonnwijzer vóór 6 uur 's morgens en ná 6 uur 's avonds de tijd niet meer aanwijzen. Daarom maakt men ook wel eens een gleuf in het zuidelijke deel van de band, waardoor de schaduw van de stijl toch op de noordelijke helft kan worden gevormd.

Een ook veel toegepaste methode is het bovenop de hoepelsfeer plaatsen van een hulpzonnwijzer, een rond schijfje, voorzien van uurlijnen, zoals aan het einde van het vorige hoofdstuk werd beschreven. Soms zit bovendien aan de Oost- en aan de Westzijde van de band een halve boog met uurlijnen, waarop vóór respectievelijk ná 12 uur de tijd kan worden afgelezen. Onze kring heeft dit uitgebreide model "type Haarlem" genoemd.

Al deze zonnwijzers staan zodanig dat de urenschaal samenvalt met de equatorlijn. Ze heten daarom "equatoriale zonnwijzers".

Z O N N E W I J Z E R S voor B E G I N N E R S

V. PLAATSBEPALING op de AARDBOL

We hebben in de voorgaande hoofdstukken gezien hoe we de plaats van de zon aan de hemel kunnen bepalen, en we hebben geleerd hoe we daar de (ware) tijd mee kunnen vinden.

Nu gaan we onze plaats op de aarde proberen vast te stellen, want die hebben we nodig om een zonnewijzer te kunnen maken zonder zon en zonder gradenbogen en staafjes.

De aarde is een bol die in de ruimte zweeft, als een tol rondraait, en in een (bijna) cirkel om de zon loopt. Dit zal elke lezer bekend zijn. Op zo'n bol is geen duidelijk punt te vinden om van daar uit te meten, of aan te geven, waar bij voorbeeld Utrecht op de bol ligt. De enige vaste punten zijn eigenlijk de polen, maar daar kunnen we niet goed bij komen. Een vaste lijn is de evenaar, die precies midden tussen de polen, rondom de aarde loopt. Van daar uit kunnen we cirkels denken, evenwijdig aan die evenaar. En omdat de richting naar de polen cirkelvormig is, ligt het voor de hand om met graden te werken. Van evenaar tot pool is het dan 90° . In een atlas kunnen we vinden dat Utrecht ongeveer op de cirkel van 52° is gelegen.

Nu moeten we nog een uitgangspunt, een vaste lijn in de Oost-West richting kiezen. Internationaal is afgesproken dat daarvoor de cirkel van pool naar pool wordt genomen die over de sterrewacht van Greenwich, even ten Oosten van Londen, loopt. Waar deze cirkel de evenaar snijdt is dus het punt waar alles nul is voor ons stelsel. Vanuit dit punt geven we de andere lijnen van pool naar pool aan, en omdat de evenaar ook een cirkel is gaat dat eveneens in graden, naar het Westen positief en naar het Oosten negatief, tot ze elkaar tegenkomen aan de 'achterkant' van de aarde, welke lijn dus zowel $+180^\circ$ als -180° telt. In de atlas kunnen we zien dat Utrecht ongeveer op de lijn van -5° ligt.

De lijnen die evenwijdig aan de evenaar lopen noemt men "breedtecirkels" en die van pool naar pool heten "lengtecirkels". Men zegt nu dat Utrecht ligt op 52° noorderbreedte en 5° oosterlengte, of 52° NB, 5° OL. Ik wil nog wel even wijzen op een belangrijk verschil tussen de lengtecirkels en de breedtecirkels. De lengtecirkels gaan ~~alle~~ door twee punten, de polen, en zijn alle even lang. De afstand tussen twee lengtecirkels is bij de evenaar het grootst en wordt naar de polen toe steeds kleiner. De breedtecirkels lopen evenwijdig aan elkaar. De afstand tussen twee breedtecirkels is rond de hele aarde steeds hetzelfde, maar hoe dichter bij de polen, des te kleiner en korter wordt de breedtecirkel.

Zoals U zult weten denken we ons in dat de aarde om een as door de polen draait. Wanneer we nu de as uit de Noordpool in gedachten doortrekken komen we bij de Poolster uit. We ~~begfen~~ dat er bij de hemel~~ae~~ Noordpool ~~teevallig~~ een goed zichtbare ster staat. Bij de hemelse Zuidpool is niets te zien. Zoals we de hoogte van de zon hebben gemeten, kunnen we ook de hoogte van de Poolster meten. Die geeft wel is waar geen schaduw, maar daar is wel wat op te vinden. Wanneer we dat doen meten we 52° , dus net precies onze noorder-breedte. Dat is eigenlijk wel logisch, en als we naar fig. 1 kijken kunnen we dat ook wel inzien. De lijnen naar de Poolster komen bij die

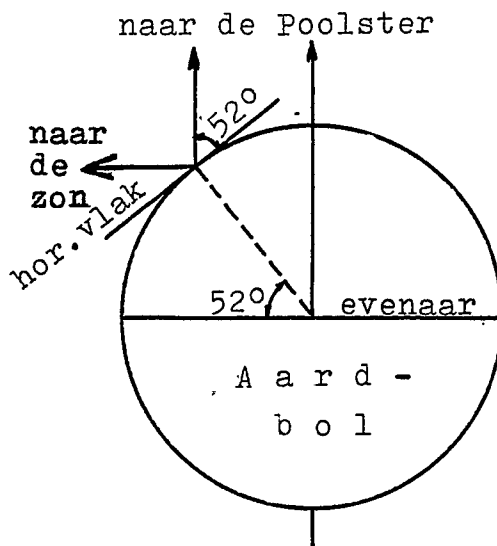


Fig. 1

ster samen, maar dat is zo ontzettend ver weg dat we mogen zeggen dat die lijnen evenwijdig lopen. Uit de meetkunde weten we dat twee lijnen een evengrote hoek vormen als twee andere lijnen waar ze haaks op staan. De lijn naar de Poolster staat haaks op de evenaar en de horizontale lijn staat haaks op de straal naar de 52^e breedtegraad. Die 52° NB van Utrecht is ook de poolhoogte in Utrecht. Wanneer de zon op 21 Maart om 12 uur op z'n hoogste punt aan de hemel staat, dan staat hij 38° boven de horizon, hebben we in hoofdstuk III gezien. $52^\circ + 38^\circ = 90^\circ$; voor de hoek tussen de poolhoogte en de zonshoogte blijft dan 90° over. Anders gezegd: de richting naar de zon staat haaks op de richting naar de Poolster, dat is ook haaks

op de aardas. Dat is ook eigenlijk wel te begrijpen, want we zien de zon bewegen omdat de aarde draait om die as naar de Poolster, dus moet de baan van de zon die we zien ook haaks op die draaiingsas staan.

Nu moeten we nog nagaan waarom de zon dan niet elke dag op die 38° hoogte komt.

VI. EEN BEETJE ASTRONOMIE

Zoals in het vorige hoofdstuk reeds werd opgemerkt loopt de aarde in een cirkel om de zon. Wanneer de draaiingsas van de aarde nu juist haaks op die cirkelschijf zou staan dan zou die 38° hoogte elke dag terugkomen. Maar de as staat 23½° 'uit het lood' om het zo maar eens te zeggen. En bovendien wijst hij steeds dezelfde kant op, naar de Poolster. Wanneer we naar fig. 2 kijken zien we de aarde op vier plaatsen in zijn baan getekend, waarbij we, in de bovenste figuur, schuin van boven op de baanschijf kijken. In de onderste figuur zijn dezelfde vier standen getekend, maar nu bovenop gezien. In dit bovenaanzicht is het 'nachtgedeelte' van de aarde zwart gemaakt.

Het zal nu opvallen dat de Noordpool op 22 Juni zon krijgt, en op 22 December niets, terwijl op 21 Maart en op 23 September de halve Noordpool verlicht wordt. Stellen we ons nu voor dat de aarde draait, en dat wij dicht bij de Noordpool staan, dan is het op 22 Juni dag en nacht licht, de zon gaat niet onder. Op 22 December is het er 24 uur lang donker. De zon komt dan helemaal niet op. Bij de andere twee standen is de zon 12 uur op en 12 uur onder.

Wanneer we nu wat verder van de Noordpool af gaan zitten, ter hoogte van Utrecht, dan kunnen we inzien dat op 21 Maart en op 23 September de zon precies 12 uur schijnt. Naar de zomer gaande schijnt de zon steeds langer en na 22 Juni elke dag wat korter, tot aan 22 December, de kortste dag van het jaar.

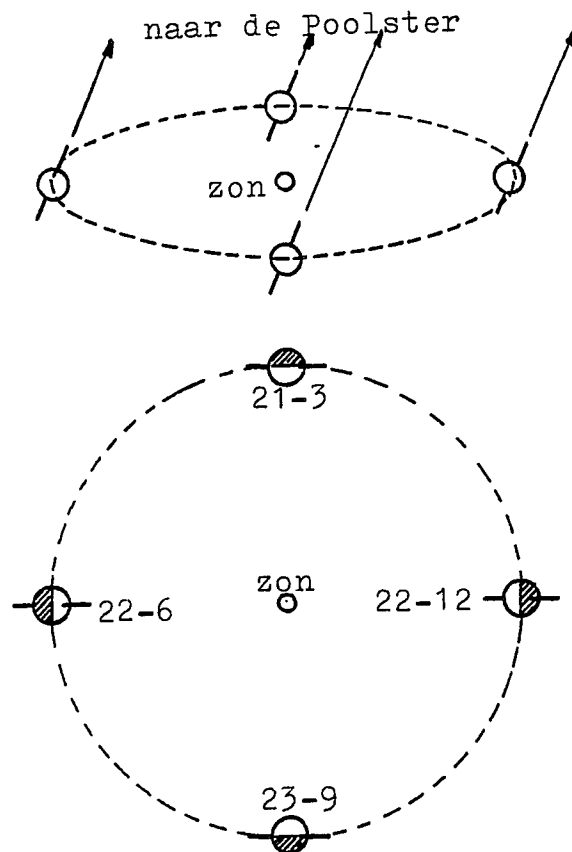


Fig. 2

Op die dag komt de zon bij ons op zijn hoogste punt op $38^\circ - 23\frac{1}{2}^\circ = 14\frac{1}{2}^\circ$ boven de horizon en op 22 Juni op $38^\circ + 23\frac{1}{2}^\circ = 61\frac{1}{2}^\circ$ hoogte.

Dit is allemaal astronomie. Het is hier niet de gelegenheid om daar dieper op in te gaan. Wie hierover meer wil weten moet de daarover ruimschoots verkrijgbare boeken en tijdschriften raadplegen.

Wij gaan ons weer bezighouden met zonnewijzers.

VII. DE EQUATORIALE ZONNEWIJZER

Onze vlakke equatoriale zonnewijzer (zie aan het einde van hoofdstuk III) maakt een hoek van 38° met het horizontale vlak. De schaduwgever, de stijl, staat er haaks op, dus onder een hoek van $90^\circ - 38^\circ = 52^\circ$ met de horizon. Zie fig. 3. In figuur 1 hebben we gezien dat de poolshoogte ook 52° is. Onze stijl loopt dus evenwijdig aan de draaiingsas van de aarde, en daarom staat de urenschaal zo mooi ten opzichte van de zonsbaan, de equator.

Maar dat betekent dat onze Groningse lezers hun stijl op 53° moeten zetten, en de lezers in Maastricht op 51° . Een equatoriale zonnewijzer in bij voorbeeld Parijs moet met zijn stijl een hoek van 49° maken met het horizontale vlak. Hiermee zien we waarom we de breedte moeten weten van de plaats waarvoor we een zonnewijzer willen maken.

Nu kan een zonnewijzer, die gemaakt is voor Parijs ook heel goed in Utrecht de juiste tijd aanwijzen, als we hem maar zodanig opstellen dat de stijl de goede hoek maakt met de horizon (fig. 4).

Zo'n zonnewijzer, waarvan de

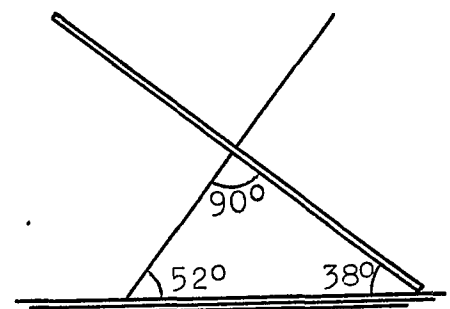


Fig. 3

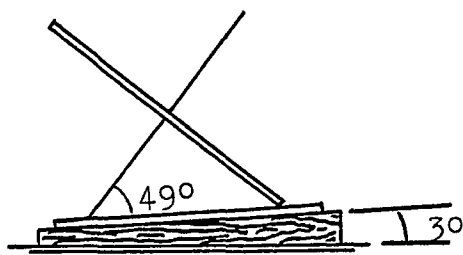
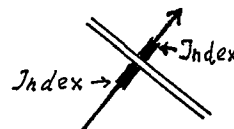


Fig. 4

stijl evenwijdig aan de aardas loopt noemt men wel "een Poolstijl-zonnewijzer", en de Breedte waarvoor hij is gemaakt geeft men aan met de griekse letter φ (phi)

DE EQUATORIALE ZONNEWIJZER

Een wijzerplaat voor een zonnewijzer in het equatoriale vlak is wel de eenvoudigste die je kan maken: alle uurlijnen staan op gelijke afstand, onder een hoek van 15° . De equatoriale zonnewijzer is universeel, d.w.z. over de hele aardbol te gebruiken als je hem op elke willekeurige breedte maar opstelt in het vlak van de equator. Een nadeel van deze zonnewijzer is dat er in de dagen rondom de nachtevening alleen strijklicht op de plaat valt. (We bespreken de schijfvormige plaat). Datumbogen zijn ook eenvoudig te trekken: het zijn cirkelbogen. Vanwege het zojuist genoemde strijklicht rondom de nachtevening is er geen datumcirkel voor 21/3 en 23/9. Voor het aanwijzen van de datum moet er een index op de stijl zijn, dus een bolletje op de stijl zelf of het uiteinde van de stijl of een stijl die bij de index een overgang van breed naar dun heeft, zoals hiernaast is aangegeven: Ook met de datumbogen kan de zonnewijzer universeel worden gebruikt, dus op elke willekeurige lengte en/of breedte.



Het universele gebruik is echter in sommige uitvoeringen beperkt tot het gebruik op een speciale lengtegraad of op een speciale breedtegraad:

1. Beperking tot een lengtegraad.

a. Als we de wijzerplaat enkele graden draaien zodat 12 niet meer in de meridiaan staat (zoals bij ware zonnetijd het geval moet zijn) dan kunnen we bv. klokketijd laten aanwijzen; een vaste correctie voor de lengte en een variërende correctie voor de tijdsvereffening. Hebben we dat gedaan voor een plaats op de meridiaan van 5° O.L. (omgeving Utrecht) dan is het ook geldig voor alle plaatsen ten N. en ten Z. van Utrecht, op beide halfronden, maar niet in Den Haag of Enschede. Wel echter op plaatsen die 15° verder liggen, dus op de meridianen van 20° , 35° enz.

b. Voordat er sprake was van zonetijden en zelfs van middelbare tijd zodat een equatoriale zonnewijzer alleen zonnetijd aangaf trof men toch ook wel eens de beperking tot het gebruik op één bepaalde meridiaan aan. Als voorbeeld noem ik de bronzen equatoriale zonnewijzers van Kloppenburgh en Cremer uit ca. 1715, zie Leiden 4A, Oldenzaal 2, en in bull.85.3.44 KA Geld.3. Bij de lijn van 12 uur staan de plaatsen Berga Norvegia en Colonia Agrippina vermeld, beide gelegen op de meridiaan van 7° O.L. Alle andere uurlijnen zijn ook voorzien van twee plaatsnamen, bv. bij 4 uur vm. Bantam en Batavia. Zodoende kon men weten - ook zonder zonnescijns - dat het hier om 4 uur vm tegelijk middag was in Batavia. Voor dit doel kan men dus de zonnewijzers alleen gebruiken op 7° O.L., ongeacht de breedtegraad.

2. Beperking tot een breedtegraad.

a. Als op de zomerkant alleen van 4 uur vm tot 8 uur nm uurlijnen staan dan houdt dat al in dat de zonnewijzer niet bestemd is voor het gebruik op een hogere breedtegraad dan die van Nederland. Boven de poolcirkels moeten alle uurlijnen van 1 tot 24 aanwezig zijn. De zonnewijzers van Kloppenburgh en Cremer hebben uurlijnen (halfuurstreepjes) van 3.30 tot 8.30 nm.

b. Bij genoemde zonnewijzers is er een nog strictere beperking van de breedtegraad doordat bij alle datumcirkels (aangebracht naar de declinatie's van de dierenriemtekens) de tijden van

opkomst en ondergang alsmede de daglengte tot in minuten nauwkeurig zijn gegraveerd. Zo staat bij de tropicus cancri vermeld: ortus solis 3.42, occasus solis 8.18, diurnum longitudo 16.36. Uitgerekend voor een declinatie $23\frac{1}{2}^{\circ}$ zou dit neerkomen op de breedte van $52^{\circ} 29'$ en dat bij de lengte van 7° O.L. geeft ongeveer Denekamp in Twenthe. Het zou wel toevallig zijn als deze drie zonnewijzers alle voor precies dezelfde plaats zouden gemaakt zijn en ik vermoed dat de maker van een gemiddelde uitgegaan is zodat we niet haarscherp kunnen uitmaken waar nu precies die zonnewijzer heeft gestaan. Een soortgelijke zonnewijzer die afgebeeld staat in het boek van H.Wynter/A, Turner "Scientific Instruments", fig. 137, heeft dezelfde uurlijnen met dezelfde plaatsnamen, maar met andere tijden van opk./onderg./daglengte, nl. 3.36, 8.24 en 16.48. Dat zou betekenen de breedte van $53\frac{1}{2}^{\circ}$ dus voor een plaats in het Noordoosten van Groningen.

c. Er is nog een derde aanwijzing die duidt op een opstelling op een bepaalde breedtegraad. We vinden dat op een oude stenen equatoriale zonnewijzer, Vorden 6. (vermeld op blz. 207 van ons boek en in bull. XVII, 863). Daar is een horizonlijn. Dat is de snijlijn van het horizontale vlak door de index met het vlak van de wijzerplaat. Bij inclinatie 90° (de verticale wijzerplaat) loopt die horizonlijn tevens door het voetpunt van de al dan niet denkbeeldige gnomon (zie bull. IV, 132 vv), maar bij elke andere helling is dat niet het geval zoals te zien is op de hellende vlakken van een dodecaëder in bull. 86.1. blz. 34 en 42, en op tekeningen bij dit artikel die betrekking hebben op een equatoriale zonnewijzer in de "Verboden Stad" te Peking op $39^{\circ} 55'$ N.Br. Bij de equator.z.w. komt de horizonlijn op de zomerkant boven het gnomonvoetpunt te liggen en op de winterkant onder dat voetpunt. (Bij een horizontale z.w. - inclin. 0° - loopt het horizonvlak door de index parallel met de wijzerplaat zodat daar nooit sprake kan zijn van een snijlijn; toch bestaan er horizontale z.w. waar wel een horizonlijn aanwezig is en dat is bv. het geval bij de Oughtred-z.w., gevormd door de rechte projectie van de hemelbol op het vlak van de horizon).

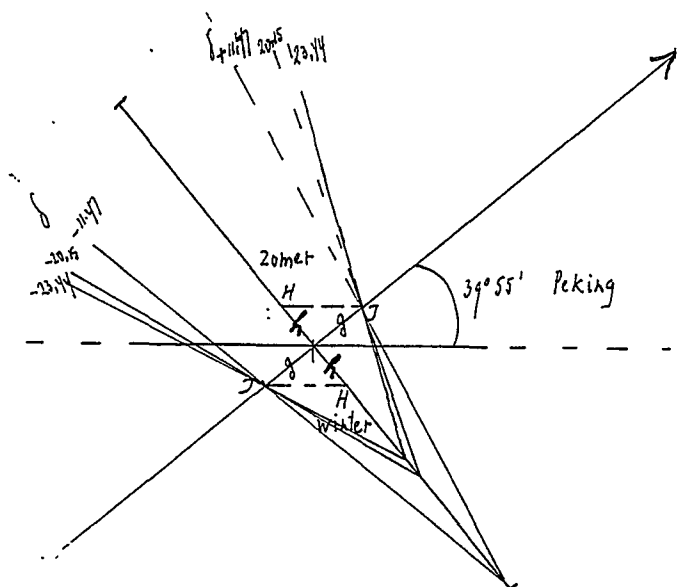
Waar nu op een equatoriale z.w. de horizonlijn de datumcirkels snijdt kan men voor die data de tijden van opkomst/ondergang aflezen; ook zonder de beschijning van de zon want dat is eigenlijk illusoir, niet alleen omdat men zelden een volkomen vrije horizon heeft maar ook dan nog speelt de refractie je parten. - De z.w. Vorden 6 is dus bestemd voor die breedte, maar is wel op elke lengte te gebruiken.

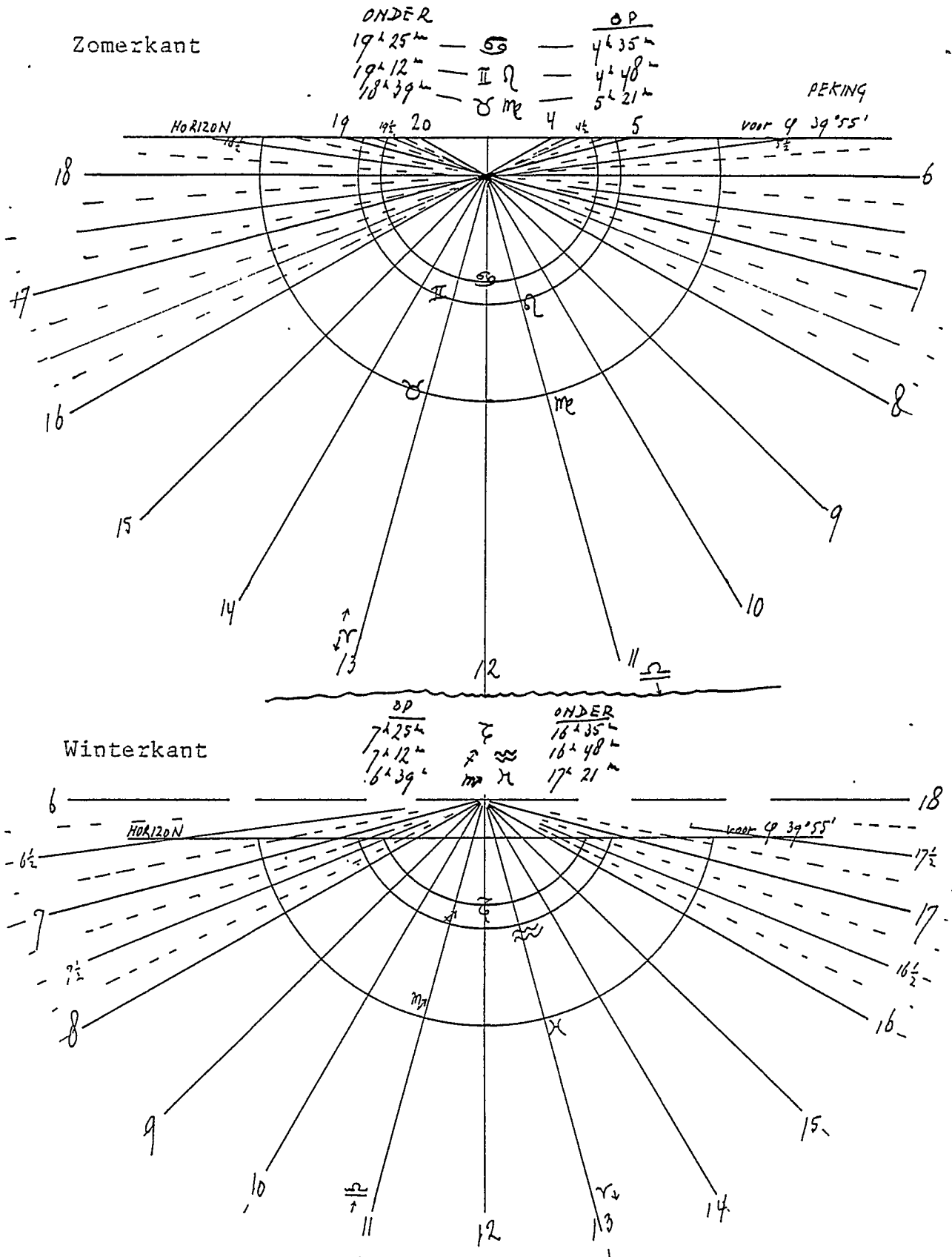
Equatoriale z.w.
in de "Verboden stad"
te Peking,
N.Br. $39^{\circ} 55'$

g = gnomonlengte
H = plaats van de
horizonlijn.

Voor drie verschillende
declinatie's is de
datumcirkel aangegeven.

(helaas is de index
in Peking niet aanwezig)





De equatoriale zonnewijzer te PEKING

Dit hele verhaal over de equatoriale zonnewijzer zal velen bekend zijn; er staat geen woord nieuws in. Waarom ik dan alles nog eens op een rijtje heb gezet en die zonnewijzer in Peking er bij sleep vindt zijn oorzaak in een artikel van mijn overigens zeer gewaardeerde vriend Harald HINDRICHS uit Wuppertal die in Heft 1987, Band XXVI, van de "Schriften der Freunde alter Uhren" (S.F.A.U.) op blz. 157 publiceerde: "Kurzbericht über eine äquatorparallele Sonnenuhr im Bereich der 'Verbotenen Stadt' in Peking". (Zie ook in dit bulletin de Literatuurvermeldingen). Er staan twee foto's bij, no.1 van opzij om de helling van plaat en stijl te laten zien, no.2 van de winterkant waarop te zien is dat de lijn van 6 - 6 niet getrokken is. Verder geeft hij een schetstekening van die winterkant, waarop helaas de datumbogen niet zijn getekend hoewel ze op de foto duidelijk te zien zijn. De laatste zin van het artikel is wat wonderlijk: "...auf der Uhr entsprechend der geographischen Länge von 116° 25' ist die Zeit recht genau abzulesen". Daar deze eeuwenoude zonnewijzers de plaatselijke zonnetijd aangeven is die tijd op elke lengte "recht genau" af te lezen. Verder schrijft hij in het begin over de horizonlijn: "Normalerweise liegt diese Linie mittig waagerecht durch den Fuszpunkt des Gnomons, hier etwas darunter". Uit mijn betoog over de horizonlijn wordt duidelijk dat dit niet "normalerweise" is maar dat het bij de verticale zonnewijzer (waarop hij doelt) slechts om een speciaal geval gaat daar de index met het gnomonvoetpunt in één horizontaal vlak ligt. Hindrichs heeft gelijk wanneer hij het logisch vindt dat de lijn van 6-18 is weggelaten op de winterkant omdat de oneindig lange schaduw van de staaf op deze beide tijden optisch nauwelijks te vatten is en dat deze lijn slechts van theoretische waarde is. - Maar dat geldt evenzo voor de opkomst en ondergang op de andere punten van de horizonlijn. Mogelijk bedoelt hij echter dat de equatoriale wijzerplaat bij de nachtevening strijklucht krijgt. (en dan op alle uren).

Het lijkt paradoxaal dat de tijden van opkomst/ondergang beter zijn af te lezen buiten dat moment dan op het moment zelf.

Het tegendeel is soms ook op te merken: Na zonsondergang is soms nog een schaduw waar te nemen van de voorwerpen door de gloed van een kristalheldere hemel boven het punt waar de zon is ondergegaan. Ik heb het eens waargenomen en dat is een wonderlijke ervaring.

Bij andere schijfvormige equatoriale zonnewijzers wordt soms de datumaanwijzing in omgekeerde richting verwezenlijkt. Zie de z.w. van ten Houte de Länge (bull.X,498) waar de datumstrepen op de gnomonplaat schaduw vangen van de rand van de wijzerplaat. (Zomerdata op de onderkant van de gnomonplaat en winterdata op de bovenkant). In verband met de vormgeving is dat alleen om 12 uur. Zou men een dikke ronde stijl hebben als op de z.w. van Mendel (ook X,498) dan kan men op de stijl parallel lopende datumringen aanbrengen; de schaduw van de wijzerplaatrand leest men af op de top van de "meniscus". Bij de equatoriale z.w. KA Geld.6 (bull.86.3.44 en 87.1.41) moet men de declinatielineaal instellen om een datum te vinden. En zo zijn er nog talloze andere mogelijkheden; zie bv. de bol van Zeist met daarop een equatoriale plaat (bull.84.2.24).

M.J.Hagen.

XXXXX
XXX
X

ZONNEWIJZERS IN NEDERLAND

1 sept.1987

F r i e s l a n d

TERSCHELLING. Fer de Vries ontdekte in de eendekooi op de Bosplaat een oude primitieve zonnwijzer, onder lang gras bedolven, en gelegen in het talud van een dijkje, ongeveer in het equatoriale vlak. Het is een ronde steen, Ø 20 cm, met in het midden een gnomon. Van uurlijnen en cijfers, in blauw opgeschilderd binnen een halfcirkelvormige band, was weinig meer te zien. Op een schetstekening liepen de urcijfers IX tot IV tegen de klok in - dan kan het toch niet een equatoriale wijzerplaat zijn. Er werd verteld dat de vorige kooiker nooit een horloge meenam; want hij keek wel op de zonnwijzer. (Een buitenman maakt overigens wel wat langere dagen).

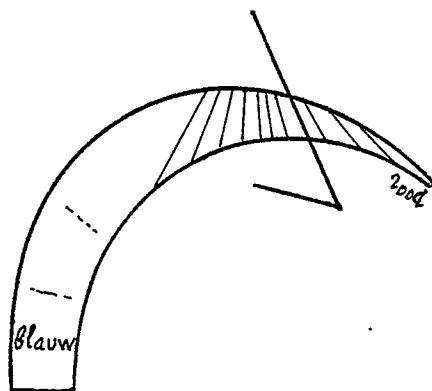
G e l d e r l a n d

RENKUM. Don Bosco-school, Don Bosco-weg 19.

Aan een zuidgerichte zijgevel naast de ingang zit een zonnwijzer in de vorm van een "gestileerde" regenboog. Er zijn vele glanzende platen (plexiglas?) in de spectraalkleuren, van rood aan de rechter kant tot diepblauw aan de linker kant. De scheidingen tussen de platen liggen in het patroon van de uurlijnen zodat de regenboogkleuren niet in parallel lopende banen lopen.

Uurcijfers zijn niet aanwezig; het komt mij voor dat de lijnen lopen als voor aanwijzing in M.E.T.*. De stijl is een forse staaf met ondersteun.

Volgens inlichtingen van dhr.Zwiebel, Hoofd der school, en dhr. Perik is deze zonnwijzer aangebracht in 1976-77 na een verbouwing (1½regeling) ontworpen en vervaardigd door dhr. G.E.Verhulst te Son. Op mijn verzoek om nadere gegevens kreeg ik nog geen antwoord.



U t r e c h t

DRIEBERGEN, Vrije Hogeschool. Het plan (zie 87.2.48) is afgeketst. Dit gegeven vervalt dus.

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

ALKMAAR 1. Grote of St.Laurenskerk. De stijl, met bolletje als index, is helaas verdwenen! - Overigens deelde de heer Mr.J.Belonje mij mee dat de oorspronkelijke plaat wegens bouwvalligheid was weggehaald in het eerste kwart van deze eeuw; de nu aanwezige wijzerplaat is toen als replica aangemaakt.

ALKMAAR 3. Gemeentearchief, Oude Gracht 247-249. De armillosfeer in de tuin heeft danig te lijden gehad van de tand des tijds; de dienst van Openbare Werken wil de z.w. opknappen. Daar er enkele onjuistheden in voorkomen, o.a. als gevolg van het foutief kopiëren van de Pandplaats-zonnwijzer uit Haarlem, is door de kring een volledige beschrijving met tekeningen aangeboden.

HAARLEM 2. Proveniershuis, Grote Houtstraat 144. Het bericht in 87.2.48 over het verplaatsen naar het Frans Loenenhofje is gelukkig onjuist! Hij blijft er zitten, alleen iets lager aan de muur (i.v.b.m.zonwering).

MEDEMBLIK 2. Op het gebouw LANDSWERF op het Westereiland zit in de timpaan v.d.. achtergevel een zonnewijzer waarover reeds bericht werd in 85.2.56, n.a.v. mededelingen van derden. Eind juli '87 heb ik het ook gezien. Vanuit de haven heeft men een mooi gezicht op dit grote langwerpige gebouw, met vier blinkende armillosferen op elke hoek van het dak en een koggeschip als windwijzer op het torentje in het midden. De zuidgevel, met de zonnewijzer, zit aan de andere kant. Dit gebouw is in het begin van de vorige eeuw neergezet als opleidingsinstituut voor de Marine; later was het Provinciaal Ziekenhuis er in gevestigd; daarna stond het lang leeg en het raakte verwaarloosd. Tegenwoordig is de gemeente eigenaar; men heeft alles prachtig gerestaureerd en er zijn woningen in gemaakt. - Helaas is men bij het restaureren van de zonnewijzer(s) minder gelukkig geweest:

De uurlijnen op de zonnewijzer zijn links/rechts symmetrisch, als passend voor een zuidwijzer; echter de hoeken van de uurlijnen rondom XII zijn veel te wijd, en tegen VI-VI weer te nauw, hetgeen met het blote oog te zien is. De stijl is niet ingeplant in het centrum waaruit de uurlijnen ontspringen maar enkele centimeters daarboven; erger is nog dat de stijl niet een hoek van ca. $37\frac{1}{2}^{\circ}$ met de wijzerplaat maakt maar zo op 't gezicht minstens 60° of meer van de plaat af staat. En bovendien: de muur staat niet op het zuiden gericht maar wijkt enkele graden westelijk af.

Mijn zegsman bij de gemeente wil alle medewerking verlenen om de zonnewijzer in goede toestand te brengen en de kring heeft de nodige berekeningen gemaakt.

De Rijksdienst voor de Monumentenzorg is natuurlijk betrokken geweest bij de ingrijpende restauratie van het gebouw. Het heeft ons dan ook uitermate verbaasd dat men voor de zonnewijzer en de armillosferen niet de heer Van Nieuwenhoven, de contactman bij Monumentenzorg voor deze zaken, heeft gewaarschuwd. Hij bleef geheel onkundig hiervan.

De vier armillosferen op het dak staan wel te pronken, maar de schippers op de internationale jachten in de haven zullen argwanend naar hun kompas kijken als ze op de richting van de sferen letten: die wijzen ongeveer naar het westen. Zo moest het, want zo stond het op oude prenten. De directie van het Historisch Scheepvaartmuseum in Amsterdam denkt er wel anders over: natuurlijk horen die poolstijlen alle naar de pool te wijzen. Vermakelijk is ook dat de sferen niet mooi rond zijn; ze moesten expres iets elliptisch worden gemaakt, want (aangezien de oorspronkelijke sferen gestolen waren) om ze na te maken had men slechts de beschikking over een platgetrapt exemplaar (sic!). Overigens haastte een ieder die ik er naar vroeg zich te zeggen: nee, nee, dat zijn geen zonnewijzers (omdat men wist dat ik lid van die club was!). (De zonsweg, ecliptica, is er anders goed op te zien.) (Het Kon. Marine-Instituut werd in 1853 opgeheven). Wat de zonnewijzer op de zuidgevel betreft deelde men mij nog mee dat die er in de 19e eeuw al aanwezig was. De plaat was iets verlost en werd er nu afgehaald en opgeknapt; de uurcijfers zaten er nog op. De stijl is een staaf met gekrulde ondersteun; dat is nog van gesmeed ijzer.

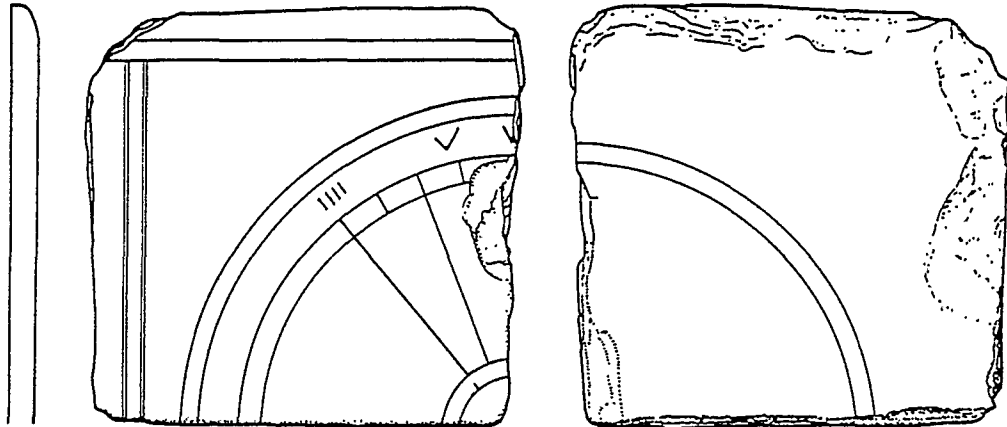
OOSTHUIZEN. De elegante zonnewijzer aan de Herv. kerk werd in 1981 zeer fraai gerestaureerd. Helaas blijken er in de onderhoeken toch weer enige barstjes in de verf te zitten. Ook is het verguldsel gedeeltelijk verdwenen, met name op de uurlijnen en uurcijfers van I tot IV, dus op het deel waar de meeste zonneshijn op valt.

UITGEEST, Herv. kerk. Op de stijldriehoek van de in 1986 nieuw aangebrachte zonnewijzer blijkt aan de oostkant nog een kleine gnomon te zitten met een stel van drie datumlijnen. De wijzerplaat lijkt iets achterover te hangen! - Op de muur zijn twee plaquettes bevestigd, met E-lus en met E-tabel, enz.

→ vervolg MEDEMBLIK 2. Gemeten op de zon is de muur $5,1^{\circ}$ westelijk afw. Een ontwerp voor de juiste uitvoering is nu door de kring ingediend.
(N.B. $52^{\circ}46' 9''63$ / $s=398644$ / $v=3790585$ / $ts=693956$ / limiet 6h16m15s).

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

ZOETERMEER 2. In het tijdschrift "Holland", (Regionaal-historisch tijdschrift) 18e jrg.no.6,dec.1986 staat in afb.15 een tekening van een fragment van een zonnewijzer (zie hieronder). Het werd in 1970 gevonden door dhr. J.P.F.van Dienst op een terrein ten noorden van Zoetermeer en dhr. Gerrits uit Den Burg (Texel) bood dit aan aan het Provinciaal Depot voor Bodemvondsten. Men schrijft dat een datering van het stuk moeilijk te geven is; daaraan kunnen wij niets toevoegen.



Afb. 15. Zoetermeer. Fragment van een zonnewijzer. Grootte ca 7x7 cm. Tek. ROB.

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

CUYK 2. Beerseweg 15. Zonnewijzer op een oostmuur, en via dezelfde stijl gedeeltelijk ook op de zuidmuur, vervaardigd door J. Kragten, die hierover nader bericht op een der volgende bladzijden. (Op de zomerexcursie 1987 bezochten we dit).

GEMERT. De armillosfeer in de tuin van het kasteel, (Missieseminarie) heeft, zoals reeds bekend, een stukje vertanding aan de equatorband waardoor het mogelijk is de uurschaal naar beide kanten ca een kwartier te verstellen; dat is voldoende voor het omzetten van ware in middelbare plaatselijke zonnetijd, maar de rij tanden is niet lang genoeg om ook op zonetijd om te zetten. (Dat was in 1880 ook nog niet nodig). - Bij ons bezoek tijdens de excursie bleek hij wel M.E.Z.T. aan te wijzen, maar men had dan ook de zaak iets geforceerd door de uurschaal over de tanden heen een eindje door te zetten. - Verder was de stijl slechts een simpele draad die op een primitieve wijze was bevestigd.

St.MICHELSGESTEL. J.Kragten geeft enkele critische opmerkingen: Door de breedte van de stijl worden de uren tussen 11 en 1 niet beschenen! (d.w.z. door de dikte van de wangen ter weerszijden van de stijl). Inderdaad! Tijdens de bewerking zijn er ook vergissingen ontstaan; Zo werd de witte lijn voor standaardtijd aan de verkeerde kant ingekapt; later werd toen de koperen strip aangelegd voor standaardtijd en werd de witte gleuf in de beschrijving voorgesteld als de lijn waar begin nov. (E maximaal) de klokke-tijd was af te lezen. Afgesproken was dat er bij de datumlijnen op de zijflanken getallen voor de tijdsvereffening zouden komen - maar Van Beek hakte daar toen de halve E-lus in; helaas is dat in de tekening op blz. 6 verkeerd weergegeven, maar gelukkig staat het op de steen zelf weer goed. Ik vond het ook jammer dat er op blz. 7 van de brochure een 8-figuur afgebeeld stond die uit oude Duitse boeken werd overgenomen, met omdraaiing van het teken. - Moraal: als je er niet dagelijks met je neus bovenop staat gaat er vast en zeker ergens wel iets mis.

NEDERWETTEN (NO van Eindhoven) Hoekstraat 18. J.Kragten trof daar een merkwaardige zonnewijzer aan. De bewoner heeft dat zelf in Engelse zandsteen uitgehouwen naar voorbeeld van een uit Orange meegenomen stenen model (en dan nog 4 x vergroot). Orange ligt op $44\frac{1}{2}^{\circ}$ N.Br. Zoiets zou met

inclinatie nog te verhelpen zijn, maar de zonnewijzer hangt verticaal en dan ook nog aan een muur die ca 15° oostelijk afwijkend is! Toch vindt de eigenaar dat hij het goed doet! Kragten wil nog eens uitzoeken hoe groot de miswijzing nu is. De oorspronkelijke steen was gedateerd: MDCCCCLXXXI, (1981), en was voorzien van deftige spreuken:

Bovenaan: SOLEM PERMANET NOMEN (???)

Opzij: VULNERANT OMNES - ULTIMA NECAT (=Alle(uren) verwonden, het laatste (uur) doodt. (Volgens Gatty veel in Spanje voorkomend).

SCHAIJK. Doomernick had bij de excursie veel bekijks. In de tuin stond nu een eenvoudige bol-zonnewijzer (plastic lampbol). Monumentaler was de oude stenen grenspaal (Frans-Beig.grens) waarop hij vier wijzerplaten had gemaakt (kubusvorm) met als stijlen ornamenten van meubelbeslag.

VELP-Grave. Kapucijnenklooster Emmaus. Zoals men bij de excursie kon horen uit de mond van Mgr.v.d.Hurk was de fout in het chronogram hersteld (zie blz. 178 van ons boek). In de vierde regel van no. '1 is "dE" veranderd in "De" zodat de rekensom nu klopt.

L i m b u r g

ECKELRADE? Keerestraat 7 (Nieuwe weg van Eckelraue naar Cadier en Keer). In een groot stuk mergelsteen (rechthoekig rechtopstaand blok) 1.60m hoog is een zuidwijzer uitgehakt, verdeling in halve uren, cijfers VI tot VI(18); stijl driehoekszijde (messing). Ontw. H.Aalbers; berekend door De Zonnewijzerkring. De zonnewijzer werd ingewijd door het plaatsen van de stijl-driehoek. Dit gebeurde op 29 aug.'87 door dhr.W.G.Bremen, voorzitter van de Landinrichtingscommissie, ter gelegenheid van de officiële ingebruikstelling van de eerste boerderij (die van dhr.J.Jöbses) die in dit grote ruilverkavelingsplan "Mergelland" tot stand is gekomen. Dhr.Bremen wees er in zijn toespraak op dat de Romeinen in deze landstreek hun stenen en beeldende herinneringen nalieten waarmee zij geschiedenis schreven; dat doen wij vandaag ook met deze markante zonnewijzer in limburgse steen. De zonnewijzer werd aangeboden door bg. commissie en de aannemer Hendrikx Stallenbouw, waaraan twee plaquettes op de zuil herinneren. Lit.: "De Limburger", 31-8-'87, met afb. van de onthulling.

EIJIS, Mesweg 29. Smeedijzeren wijzerplaat, zwart, tegen witte muur, becijferd in witte rondjes van VIII tot IV(16). Stijl: staaf (bericht Coenen).

VALKENBURG 3. Neerhem 60. Moderne smeedijzeren zonnewijzer op zijgevel, wit geverfd op oranje achtergrond; zwarte romeinse cijfers van VIII tot VI(18). Stijl: staaf. Het is niet duidelijk of dit een zuidwijzer is of een afwijkende. (bericht Coenen).

VALKENBURG-HOUTHEM, Vroenhof 60, (St.Maartenshof). De muur is gerenoveerd waarbij men de lijnen van de zonnewijzer heeft gespaard; bovendien had men uit voorzorg de lijnen al overgenomen op een tekening. In ons boek staat al vermeld dat de stijl ontbrak. Onder uur XII staat: 1699. De bewoonster vroeg ons advies over de stijl, dit op voorstel van dhr. Postel van de Rijksdienst voor de Monumentenzorg (Dat is beter werk dan in Medemblik, Landswerf, hiervoor al genoemd). - De uurlijnen bleken in de mergelsteen ingekrast te zijn; ze zijn niet overal correct getrokken en om dit patroon te behouden moest er een compromis worden getroffen. Daarom kon nu worden volstaan met de tekening en een kadasterkaart om de afwijking van de muur te bepalen; deze is + 17°54'. Een ontwerp voor de stijl is nu opgestuurd. (N.B. 50°52'29". s=13°77'. v=36°99').

VENLO, Stadhuis. Coenen bericht dat nu in de hal van het Stadhuis ook een nieuw astronomisch kunstuurwerk is geplaatst door de fa.Eysbouts (evenals in Best, Wijk bij Duurstede, Leusden, enz.).

xxxxxx
xxx
x

Hagen.

Een nieuwe zonnewijzer in Cuijk

Oostwijzer

Als een van de vele reacties op het artikel van de Rijk in "Groei en Bloei" kwam ik in contact met Mevr. Ebben aan de Beerseweg 15 te Cuijk. Ze wilde graag advies over zonnewijzers, maar een klassiek hoepeltje uit een tuincentrum was haar te gewoon! Ons oog viel toen op een oostgevel aan een uitbouw van haar zuidgerichte tuingevel. Een oostwijzer heeft normaliter als nadeel dat hij maar de halve dag beschreven wordt maar in dit geval als belangrijk voordeel dat ook vanuit de huiskamer de zonnewijzer afgelezen kan worden.

Hoewel de Zonnewijzerkring alleen maar adviseert over zonnewijzers en geen zonnewijzers levert bood ik toch maar aan om een provisorium te maken, om beiderzijds ervaring op te doen, waarna later een smid de zaak definitief zou kunnen maken.

Voor de schaduwgever kwam ineens het idee op hiervoor roodkoperen waterleidingpijp te gebruiken, dat na enige tijd met mooi kopergroen bedekt kan zijn. Deze pijp van 70 cm lang en aan de uiteinden bevestigd op 2 steunpunten, eveneens van roodkoperen pijp, moest echter aan de bovenzijde met 50 cm verlengd worden om ook in hoogzomer nog schaduw te kunnen geven op de aanwezige, bruine, matte aluminiumplaat. (de schaduw daarop is uitstekend te zien!). De uurlijnen werden in geel plakband uitgevoerd en de becijfering in gele plakletters. De "smid" zullen we nu maar vergeten en t.z.t. zal ikzelf deze markering vervangen door roodkoper.

Midden tussen de steunpunten van de stijl is een houten bolletje aangebracht als datumindicatie, voor de eenvoud beperkt tot de aanvang van de seizoenen. De lengte van de uurlijnen is nl. bepaald door de datumlijnen van 21 december en 21 juni. Ook is een equinoxlijn aangegeven.

Zuidwijzer

Tijdens de montage drong het tot mij door dat de stijl op de oostwijzer na de meridiaandoorgang ook schaduw op de aanliggende zuidgevel kon geven. Om dit ook in hoogzomer mogelijk te maken moest de stijl nog eens met 45 cm verlengd worden. Dit kon zeer eenvoudig door een wat dunner waterleidingpijp in de bestaande te laten zakken. Aldus kon de zuidwijzer nog 4,5 uren in de middag de tijd aangeven. De uurlijnen zijn gemaakt van hardhouten, gelakte latjes, geschroefd op de gemetselde muur, en met grote, bolle spijkerkoppen als datumlijn voor 21 december.

De halfuurlijnen bestaan uit de koppen van grote asfaltspijkers die op regelmatige afstanden in de muur zijn gedreven.

Aan de bovenzijde zijn de uurlijnen gemerkt met MET en aan de andere zijde met MEZT.

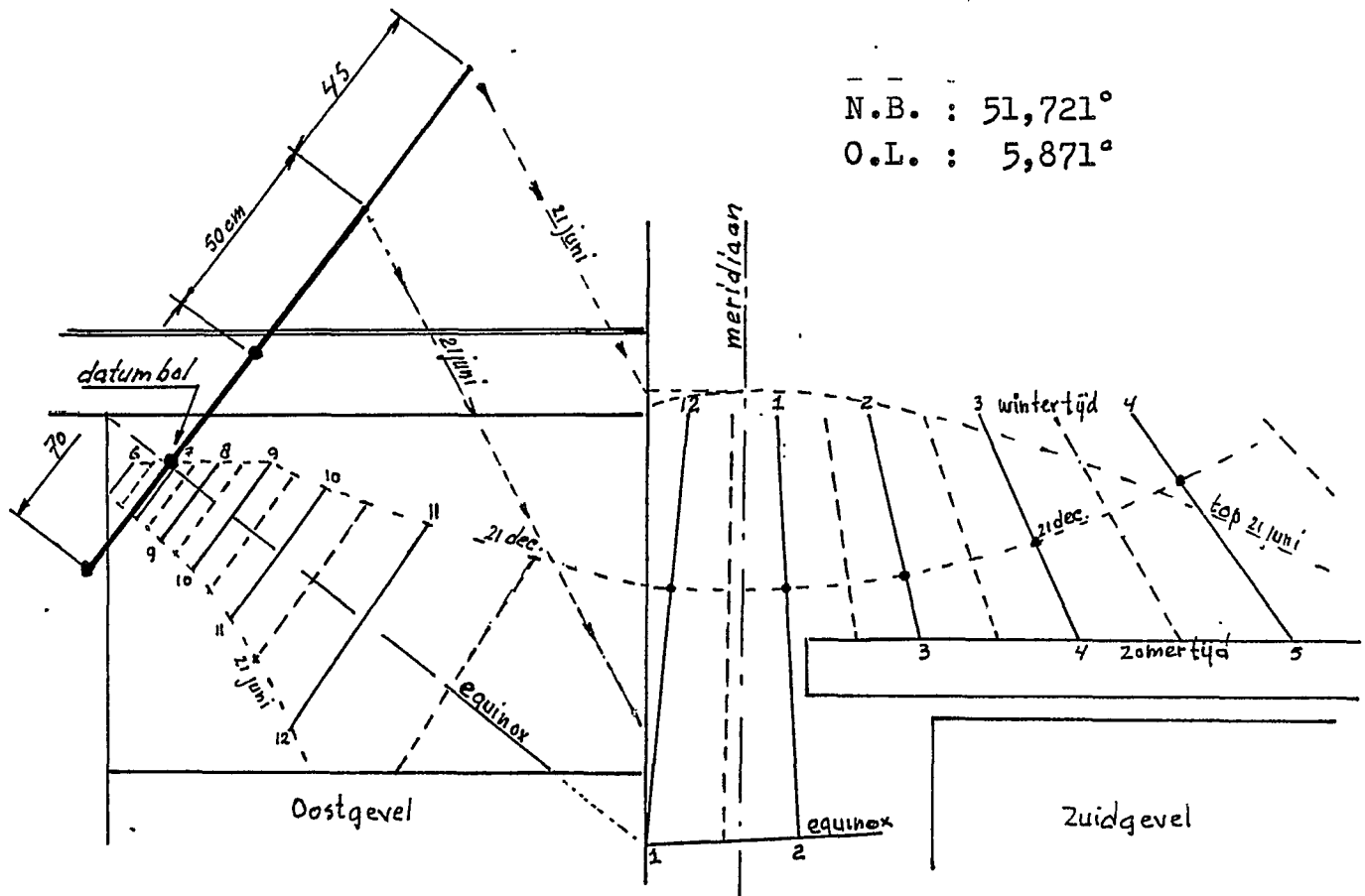
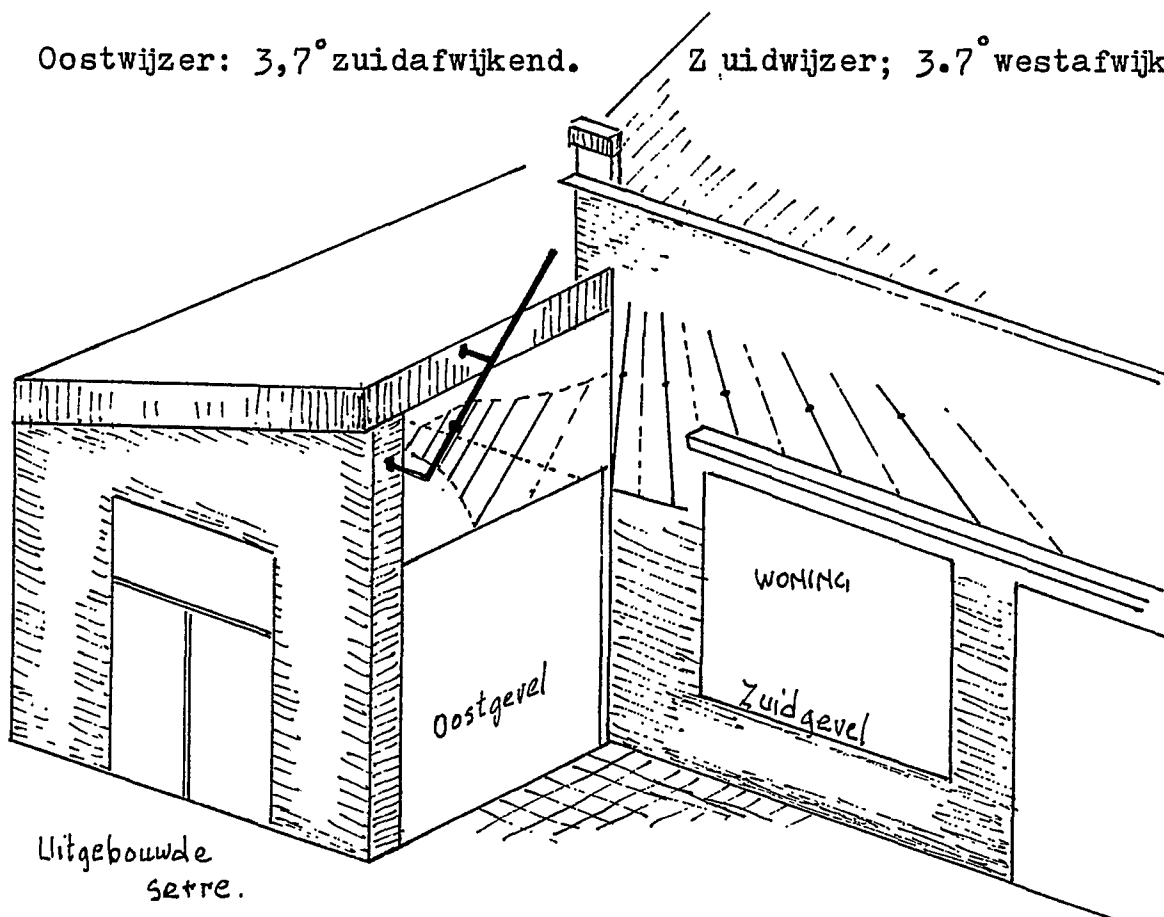
Combinatie

Door deze constructie is een merkwaardige combinatie ontstaan van een oost- en een zuidwijzer, welke ik nog niet eerder gezien heb.

Mevr. Ebben en ik hebben heel veel plezier aan dit project gehad. Het bezoek tijdens de excursie vormde het hoogtepunt.

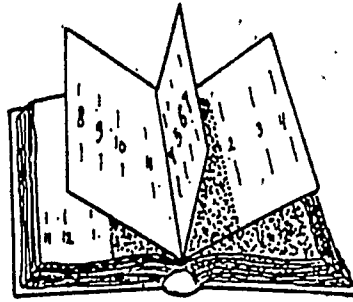
Eindhoven, 28 juni 1987 J.Kragten

(tekeningen op volgende blz.)

Gecombineerde Oost-Zuid-zonnewijzer in CuijkOostwijzer: $3,7^\circ$ zuidafwijkend.Zuidwijzer; $3,7^\circ$ westafwijkend.

L I T E R A T U U R

1 sept.1987



- 763. SCHRIFTEN DER "FREUNDE ALTER UHREN", Heft XXVI, 1987. (S.F.A.U.)
 In dit jaarboek van het Duitse Gesellschaft für Chronometrie, 223 blz. dik, staan weer vele interessante artikelen voor de uurwerkliefhebbers waaronder over astronomische uurwerken genoemd moet worden het artikel van JohannnHügin "Die Uhr der Zytglogge zu Bern, en dat van Henri Bach die zijn serie astronomische uurwerken besluit met een uitgebreide documentatie over het meest nauwkeurige uurwerk van dit soort, gemaakt door Jean Fusoris in 1424, vroeger aanwezig in de kerk van Bourges maar nu in een mu^séum aldaar opgesteld. Onder de gnomonische bijdragen deze:
1. HARALD HINDRICHs, blz. 157, Kurzbericht über eine äquatorparallele Sonnenuhr im Bereich der "Verbotenen Stadt" in Peking. - Zie hierover mijn commentaar in dit bulletin in het artikel over equatoriale z.w.
 2. HINDRICHs, blz.159, Eine-Mittags- und Datumsonnenuhr. Een leuk stukje knutselwerk dat ook te zien was op het cong^fes in B.Mergentheim.
 3. HINDRICHs, blz.161, Abweichungen prähistorischer Steinsetzungen.
 4. HINDRICHs, blz.163, Gotland und die prähistorische Kalenderastronomie.
- De schrijver heeft op uitgebreide schaal azimutmetingen verricht bij vele praehistorische stenen en steenrijen. In beide artikelen heeft hij het over de punten van opkomst en ondergang van Capella, ja zelfs over de heliakische opk./ondergang - en dat in Zuid-Zweden waar, net als bij ons, Capella circumpolair is. Dat klopt dus niet. - Op mijn vraag hoe dit zat antwoordde Hindrichs dat in die praehistorische tijd (jaar - 4000) Capella een declinatie 20,35° had, dus op 57° N.Br. op- en onderging. Die heliakische verschijnselen echter kan ik niet verklaren.
5. RENE R.J.ROHR, blz.177, Die Sonnenuhren von Santa Maria Novella in Florenz, gemaakt door Egnazio Danti in 1572. Uitvoerige beschrijving van deze mooie en zeer aparte zonnewijzers.
 6. HEINZ SCHUMACHER, blz.182, Was ist denn "Das Analemma"? In dichtvorm geschreven, en mogelijk daarom niet helemaal duidelijk voor mij. Naar mijn mening is ook de analemmatische zonnewijzer een 'Lotschnitt' maar dan van de hele equatorring plus delen van de poolstijl, en daarom kan ik de benaming niet 'problematisch' vinden. (Verder staan er hier en daar nog enkele leuke puntdichten van Schumacher in dit Heft).
 7. RENE R.J.ROHR, blz.183, Noch einmal die Sonnenuhren des Jacques Ozanam. In dit vervolgartikel staan de computertekeningen van Fer J. de Vries, bij ons reeds gepubliceerd in 85.4.16, en de formules van Rohr, bij ons eveneens reeds te vinden in 86.2.47.
 8. HEINZ SCHUMACHER, blz.189, Ein neuer Sonnenuhr'zeiger'. Men leze in dit bulletin de beschrijving daarvan door F.J.de Vries in het verslag van Tagung 1987. Schumacher geeft in dit artikel duidelijke tekeningen en voorschriften over de montage. De roestvrijstalen stangen zijn in de handel voor lengten van 40, 50 en 70 cm, compleet voor DM 97,60 .
 9. W. STROHMEIER, blz.193, 100.Geburtstag von Ernst Zinner. (2 febr.1886 - 30 aug.1970). Kort bericht over zijn leven en werk, zonder uitgebreide bibliografie.
 10. MARTIN NEUMANN, blz.195, Die Restaurierung einer Kombination von Sonnenuhren aus dem Jahr 1738. Een barokke zonnewijzer met 4 horizontale en 8 verticale wijzerplaten, in het park van de bibliotheek van Hertog August te Wolfenbüttel is prachtig gerestaureerd. Neumann liet op het congres 1987 dia's zien van het werk.

(vervolg van no. 763). Tenslotte vinden we op blz. 201 vv facsimile's van een zonnwijzerboek uit 1651 (Mathematischen und Philosophischen Erquickstunden) met veel leuke prenten.

En op blz. 223 geeft R.R.J.Rohr een boekbespreking van het Spaanse boek J.L.Basanta Campos, door ons al besproken onder no. 724 (87.2.49). Relojos de Piedra en Galicia.

Over de inhoud van de niet-gnomonische artikelen in dit Heft heb ik nog één opmerking te maken: HELMUT KRIEG schrijft over de Kölner Uhrmacher und Uhren durch die Jahrhunderte en geeft op blz.23 een kort levensbericht van Caspar Vopel (1511-1561). Een van zijn werkstukken staat afgebeeld op blz. 19, een nocturnaal uit 1551 (Brits Museum) met aan de andere kant een Quadratum horarium generale ofwel Allgemeines Uhrtäfelchen van Regiomontanus. Foutief is de vermelding van de signering Vogel, terwijl het Vopel moet zijn, maar allermerkwaardigst is de beschrijving alleen als "Breitengradzifferblatt nach Regiomontanus", een miskenning van de betekenis van dit uurtafeltje.

M.J.Hagen.

- 764. J.A.van Maanen : Facets of seventeenth century mathematics in the Netherlands. Utrecht, 1987

Op dit proefschrift hoopt schr. op 16 sept.1987 te Utrecht te promoveren. Deze dissertatie bevat een studie over wiskundige handschriften uit de 17e eeuw, welke zich bevinden in de Univ. Bibliotheek te Leiden.

Wiskunde heeft twee kanten : een zuiver theoretische en één gericht op toepassingen in de praktijk. Zo bevat een aantal der bestudeerde handschriften ook beschrijvingen van instrumenten, waarvan de werking of bouw berust op toepassingen der behandelde wiskunde. Hierbij treedt natuurlijk nogal eens astronomie op en o.a. dan constructie van zonnwijzers.

Aan het eind van dit lijvige en zeer interessante proefschrift een lijst met overzicht o.m. van welke onderwerpen in welke handschriften behandeld worden. Hieruit heb ik de zonnwijzers genoteerd en geef hieronder de titel, de naam van de schrijver, de datering en het nummer in UBLeiden. Men krijgt dan:

1. "Inleiding tot de Geometrica". schr. onbekend, uit 1658, BPL 1970
2. "Treatise on horology and the tide", J.Alexandre, 1698-1705, BPL 1295
3. "Exercitations mathématiques", M.Branchu, tussen 1682 en 1718, BPL 909-910
4. "Verscheyde Sonnewijzers", G.Brandt Sr., 1640-1670, BPL 1553
5. "Astronomy and navigation", Sybr.H.Cardinaal, 1641 Amsterdam, BPL 1558
6. "Beginsel der geometrie", S.C.Kechelius. 1655, BPL 1351.
7. "Fortifications, battle-arrays and sundials", P.van Schpoten, tussen 1650 en 1679. BPL 1993
8. "Miscellaneous notes", Touchant, c.1618, BPL 77.

Wie onzer heeft zin, moed en tijd om deze te gaan bestuderen?

J.G.van Cittert-Eymers.

- 765. Dr.A.van Hulzen: art.serie in DE VACATURE van 5,14 en 26 Oct.1971. DE WERELD VAN EERGISTEREN 1900 - 1919 , ondertitel HET WERD TIJD !

(Deze publicatie loopt voor een groot deel parallel aan mijn artikel in Spiegel Historiae 1975, p.74-79, maar toen kende ik deze publicatie niet en Dr.v.H. heeft de mijbe ook pas later gelezen).

Schr. belicht de vele wonderlijke toestanden in ons land met betrekking tot de openbare tijdaanwijzing, die hier pas uniform geregeld wordt in 1909, met de invoering van de Amsterdamse Tijd.

Tot en met het midden van de 19e eeuw gold in ons land de zonnetijd, dus de plaatselijke tijd. Maar men ging vragen om invoering van Middelbare Tijd, uniform in het gehele land. Amsterdam en Rotterdam hadden dat bv. al in het midden dier eeuw, maar landelijk... neen! Het zou o.m. van belang zijn voor diligence-diensten, telegraaf-verkeer, spoorwegen. (in publ.II staat een leuk verhaaltje waarom in de stad Utrecht gedurende een aantal jaren de Domtoren, die maatgevend was voor de stads-tijd, 3 minuten vóór moest lopen)

In 1884 wordt op de conferentie van Washington besloten het aardoppervlak in 24 zones te verdelen, elk met één uur tijdsverschil. Vele landen gaan daarmee accoord en zo komt het dat Engeland, Frankrijk en België de Greenwich- = West-Europese Tijd aannemen, en Duitsland, Oostenrijk-Hongarije, Zwitserland, Italië, Denemarken, Noorwegen en Zweden de Midden-Europese Tijd. Nederland doet echter niet mee !!

Terwille van het internationale treinverkeer hebben de Ned. Spoorwegen toen de Greenwich-Tijd ingevoerd in hun dienstregeling. De plaatselijke en de stations-klokken wezen dus verschillende tijd aan, steeds ca. 20 minuten verschillend!

(In verband hiermee in art.II een grappig verhaaltje over wat een vreemdeling hier te lande kan ondervinden, opgenomen in dit Bulletin onder "Amusements")

De discussies hier te lande over dit onderwerp liepen hoog op en niet voor 1909 wordt bepaald hier officieel de Amsterdamse Tijd in te voeren, dus toch nog afwijkend van alle buurlanden. Dit heeft geduurd tot 1940.

J.G.van Cittert-Eymers.

-766. H.W.VAN DER WYCK, De zonnewijzer van de ANWB. In "Ons Den Haag, Gister en vandaag", 2e jrg. 1987, afl.3.

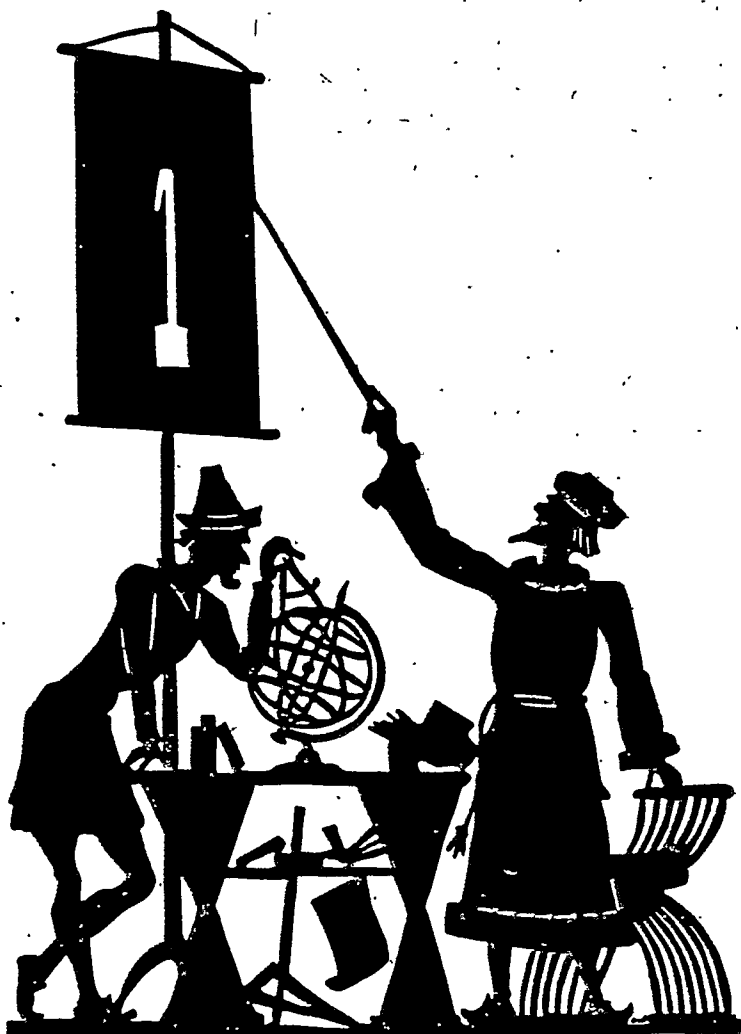
-767. E.L.H.ROEBROECK, Zonnewijzers. Brochure van 24 blz. Uitg. van Culturele Raad Delfzijl en N.V.W.S.afd.Eemsmond, i.v.b. met lezing en excursie in mei 1987. Bevat vele overdrukken uit het bulletin. Leuk.

-768. Clocks, Vol.9,no.12, June 1987 / Vol.10,no.1 en 2, July & Aug.'87. NOEL C. Ta'BOIS vervolgt op de Sundial Page zijn artikelen: June, Ring dials, Altitude ring, equatoriale ring, / July Finger ring dials. (o.a. foto's van 2 mooie exemplaren uit Brit.Museum) / Aug.: Pillar dials zowel de cylinder (schaapherder-z.w.) als de grote pilaren die als crossroad dials zo veel in Engeland voorkomen.

Aug.: blz.5, Letters, over de Oliver dial.

M.J.Hagen.

XXXXXX



Knipselkunst Dicky vd. Akker.

Zomertijd — tijdverlies

De zomertijd neemt ieder jaar weer een uur slaap van de vermoeiden; ze krijgen het weer terug als de winter zijn intrede doet, maar het valt toch niet

mee om zo plotseling weer in de schemer op te moeten staan. In de nacht van zaterdag op zondag wordt de klok dus een uur vooruitgezet zoals de hierbijgaande plaat in beeld brengt. De man lijkt tot zijn kameraad in de horlogiek te zeggen: 'Nee, goede vriend, aan zandlopers en zonnenwijzers behoeft niets veranderd te worden'.

Uit een 'Huis-aan-huis krant' van eind Maart 1987

JAN 1988				FEB 1988				MRT 1988				APR 1988				MEI 1988				JUN 1988			
DA-	E.T.	DEC.		DA-	E.T.	DEC.		DA-	E.T.	DEC.		DA-	E.T.	DEC.		DA-	E.T.	DEC.		DA-	E.T.	DEC.	
TUM	A	S	O /	TUM	A	S	O /	TUM	A	S	O /	TUM	A	S	O /	TUM	A	S	O /	TUM	A	S	O /
01:	-03 15	-23 03		01:	-13 31	-17 15		01:	-12 19	-07 25		01:	-03 49	+04 43		01:	+02 57	+15 13		01:	+02 11	+22 07	
02:	-03 44	-22 58		02:	-13 39	-16 58		02:	-12 07	-07 02		02:	-03 31	+05 06		02:	+03 04	+15 31		02:	+02 02	+22 15	
03:	-04 12	-22 53		03:	-13 46	-16 41		03:	-11 54	-06 39		03:	-03 13	+05 29		03:	+03 10	+15 49		03:	+01 52	+22 22	
04:	-04 39	-22 47		04:	-13 52	-16 23		04:	-11 41	-06 16		04:	-02 56	+05 52		04:	+03 16	+16 06		04:	+01 42	+22 29	
05:	-05 06	-22 40		05:	-13 58	-16 05		05:	-11 28	-05 52		05:	-02 38	+06 15		05:	+03 21	+16 23		05:	+01 31	+22 36	
06:	-05 33	-22 34		06:	-14 03	-15 47		06:	-11 14	-05 29		06:	-02 21	+06 38		06:	+03 26	+16 40		06:	+01 20	+22 42	
07:	-05 59	-22 26		07:	-14 07	-15 28		07:	-10 59	-05 06		07:	-02 04	+07 00		07:	+03 30	+16 57		07:	+01 09	+22 48	
08:	-06 25	-22 19		08:	-14 10	-15 10		08:	-10 45	-04 43		08:	-01 47	+07 23		08:	+03 34	+17 13		08:	+00 58	+22 53	
09:	-06 51	-22 11		09:	-14 12	-14 51		09:	-10 29	-04 19		09:	-01 31	+07 45		09:	+03 36	+17 29		09:	+00 46	+22 58	
10:	-07 15	-22 02		10:	-14 14	-14 32		10:	-10 14	-03 56		10:	-01 15	+08 07		10:	+03 39	+17 45		10:	+00 34	+23 03	
11:	-07 40	-21 53		11:	-14 15	-14 12		11:	-09 58	-03 32		11:	-00 59	+08 29		11:	+03 40	+17 60		11:	+00 22	+23 07	
12:	-08 03	-21 44		12:	-14 15	-13 52		12:	-09 42	-03 08		12:	-00 43	+08 51		12:	+03 41	+18 15		12:	+00 10	+23 11	
13:	-08 27	-21 34		13:	-14 15	-13 32		13:	-09 26	-02 45		13:	-00 28	+09 13		13:	+03 42	+18 30		13:	-00 03	+23 14	
14:	-08 49	-21 24		14:	-14 13	-13 12		14:	-09 09	-02 21		14:	-00 13	+09 34		14:	+03 42	+18 44		14:	-00 16	+23 17	
15:	-09 11	-21 13		15:	-14 11	-12 52		15:	-08 53	-01 57		15:	+00 01	+09 56		15:	+03 41	+18 59		15:	-00 29	+23 20	
16:	-09 32	-21 02		16:	-14 08	-12 31		16:	-08 36	-01 34		16:	+00 16	+10 17		16:	+03 40	+19 12		16:	-00 42	+23 22	
17:	-09 53	-20 51		17:	-14 05	-12 10		17:	-08 18	-01 10		17:	+00 29	+10 38		17:	+03 38	+19 26		17:	-00 55	+23 24	
18:	-10 13	-20 39		18:	-14 01	-11 49		18:	-08 01	-00 46		18:	+00 43	+10 59		18:	+03 36	+19 39		18:	-01 00	+23 25	
19:	-10 32	-20 27		19:	-13 56	-11 28		19:	-07 43	-00 22		19:	+00 56	+11 20		19:	+03 33	+19 52		19:	-01 21	+23 26	
20:	-10 51	-20 14		20:	-13 50	-11 07		20:	-07 26	+00 01		20:	+01 08	+11 41		20:	+03 30	+20 05		20:	-01 34	+23 26	
21:	-11 08	-20 01		21:	-13 44	-10 45		21:	-07 08	+00 25		21:	+01 21	+12 01		21:	+03 26	+20 17		21:	-01 47	+23 27	
22:	-11 25	-19 48		22:	-13 37	-10 23		22:	-06 50	+00 49		22:	+01 32	+12 21		22:	+03 21	+20 29		22:	-02 00	+23 26	
23:	-11 42	-19 34		23:	-13 29	-10 02		23:	-06 32	+01 12		23:	+01 44	+12 41		23:	+03 16	+20 40		23:	-02 13	+23 26	
24:	-11 57	-19 20		24:	-13 21	-09 40		24:	-06 14	+01 36		24:	+01 55	+13 01		24:	+03 11	+20 51		24:	-02 26	+23 24	
25:	-12 12	-19 06		25:	-13 12	-09 17		25:	-05 56	+01 60		25:	+02 05	+13 21		25:	+03 05	+21 02		25:	-02 39	+23 23	
26:	-12 25	-18 51		26:	-13 03	-08 55		26:	-05 38	+02 23		26:	+02 15	+13 40		26:	+02 59	+21 12		26:	-02 51	+23 21	
27:	-12 38	-18 36		27:	-12 53	-08 33		27:	-05 19	+02 47		27:	+02 24	+13 59		27:	+02 52	+21 23		27:	-03 04	+23 18	
28:	-12 51	-18 20		28:	-12 42	-08 10		28:	-05 01	+03 10		28:	+02 33	+14 18		28:	+02 45	+21 32		28:	-03 16	+23 16	
29:	-13 02	-18 04		29:	-12 31	-07 47		29:	-04 43	+03 33		29:	+02 42	+14 36		29:	+02 37	+21 41		29:	-03 28	+23 12	
30:	-13 12	-17 48						30:	-04 25	+03 57		30:	+02 50	+14 55		30:	+02 29	+21 50		30:	-03 40	+23 09	
31:	-13 22	-17 32						31:	-04 07	+04 20						31:	+02 20	+21 59					

JUL 1988				AUG 1988				SEP 1988				OCT 1988				NOV 1988				DEC 1988			
DA-	E.T.	DEC.		DA-	E.T.	DEC.		DA-	E.T.	DEC.		DA-	E.T.	DEC.		DA-	E.T.	DEC.		DA-	E.T.	DEC.	
TUM	A	S	O /	TUM	A	S	O /	TUM	A	S	O /	TUM	A	S	O /	TUM	A	S	O /	TUM	A	S	O /
01:	-03 51	+23 05		01:	-06 16	+17 54		01:	+00 06	+08 07		01:	+10 25	-03 22		01:	+16 24	-14 35		01:	+10 52	-21 53	
02:	-04 02	+23 00		02:	-06 12	+17 39		02:	+00 25	+07 45		02:	+10 44	-03 45		02:	+16 25	-14 54		02:	+10 29	-22 01	
03:	-04 13	+22 56		03:	-06 07	+17 23		03:	+00 45	+07 23		03:	+11 03	-04 08		03:	+16 25	-15 12		03:	+10 05	-22 10	
04:	-04 24	+22 50		04:	-06 02	+17 07		04:	+01 05	+07 01		04:	+11 22	-04 31		04:	+16 25	-15 31		04:	+09 41	-22 18	
05:	-04 34	+22 45		05:	-05 56	+16 51		05:	+01 25	+06 39		05:	+11 40	-04 54		05:	+16 23	-15 49		05:	+09 16	-22 26	
06:	-04 45	+22 39		06:	-05 49	+16 35		06:	+01 45	+06 16		06:	+11 57	-05 18		06:	+16 20	-16 07		06:	+08 51	-22 33	
07:	-04 54	+22 32		07:	-05 42	+16 18		07:	+02 05	+05 54		07:	+12 14	-05 41		07:	+16 17	-16 25		07:	+08 25	-22 40	
08:	-05 04	+22 26		08:	-05 34	+16 01		08:	+02 26	+05 31		08:	+12 31	-06 03		08:	+16 13	-16 42		08:	+07 58	-22 46	
09:	-05 13	+22 18		09:	-05 26	+15 43		09:	+02 46	+05 09		09:	+12 48	-06 26		09:	+16 08	-16 59		09:	+07 31	-22 52	
10:	-05 21	+22 11		10:	-05 17	+15 26		10:	+03 07	+04 46		10:	+13 04	-06 49		10:	+16 02	-17 16		10:	+07 04	-22 57	
11:	-05 29	+22 03		11:	-05 08	+15 08		11:	+03 28	+04 23		11:	+13 19	-07 12		11:	+15 55	-17 33		11:	+06 37	-23 02	
12:	-05 37	+21 55		12:	-04 58	+14 50		12:	+03 49	+04 00		12:	+13 34	-07 34		12:	+15 48	-17 49		12:	+06 08	-23 07	
13:	-05 44	+21 46		13:	-04 47	+14 32		13:	+04 10	+03 37		13:	+13 48	-07 57		13:	+15 39	-18 05		13:	+05 40	-23 11	
14:	-05 51	+21 37		14:	-04 36	+14 13		14:	+04 32	+03 14		14:	+14 02	-08 19		14:	+15 30	-18 21		14:	+05 11	-23 14	
15:	-05 57	+21 27		15:	-04 24	+13 55		15:	+04 53	+02 51		15:	+14 16	-08 41		15:	+15 20	-18 36		15:	+04 43	-23 18	
16:	-06 03	+21 17		16:	-04 12	+13 36		16:	+05 14	+02 28		16:	+14 28	-09 03		16:	+15 09	-18 51		16:	+04 13	-23 20	
17:	-06 08	+21 07		17:	-03 60	+13 16		17:	+05 36	+02 05		17:	+14 41	-09 25		17:	+14 57	-19 06		17:	+03 44	-23 22	
18:	-06 13	+20 57		18:	-03 46	+12 57		18:	+05 57	+01 42		18:	+14 52	-09 47		18:	+14 45	-19 20		18:	+03 15	-23 24	
19:	-06 17	+20 46		19:	-03 33	+12 38		19:	+06 18	+01 18		19:	+15 03	-10 09		19:	+14 32	-19 34		19:	+02 45	-23 25	
20:	-06 21	+20 35		20:	-03 18	+12 18		20:	+06 40	+00 55		20:	+15 14	-10 30		20:	+14 18	-19 48		20:	+02 15	-23 26	
21:	-06 24	+20 23		21:	-03 04	+11 58		21:	+07 01	+00 32		21:	+15 24	-10 52		21:	+14 03	-20 01		21:	+01 46	-23 27	
22:	-06 26	+20 11		22:	-02 48	+11 38		22:	+07 22	+00 08		22:	+15 33	-11 13		22:	+13 47	-20 14		22:	+01 16	-23 26	
23:	-06 28	+19 59		23:	-02 33	+11 17		23:	+07 43	-00 15		23:	+15 41	-11 34		23:	+13 30	-20 26		23:	+00 46	-23 26	
24:	-06 29	+19 46		24:	-02 17	+10 57		24:	+08 04	-00 38		24:	+15 49	-11 55		24:	+13 13	-20 39		24:	+00 16	-23 25	
25:	-06 29	+19 33		25:	-02 00	+10 36		25:	+08 25	-01 02		25:	+15 56	-12 15		25:	+12 55	-20 50		25:	-00 13	-23 23	
26:	-06 29	+19 20		26:	-01 43	+10 15		26:	+08 46	-01 25		26:	+16 02	-12 36		26:	+12 36	-21 02		26:	-00 43	-23 21	
27:	-06 29	+19 07		27:	-01 26	+09 54		27:	+09 06	-01 49		27:	+16 08	-12 56		27:	+12 17	-21 13		27:	-01 13	-23 19	
28:	-06 27	+18 53		28:	-01 08	+09 33		28:	+09 26	-02 12		28:	+16 13	-13 16		28:	+11 57	-21 23		28:	-01 42	-23 16	
29:	-06 26	+18 39		29:	-00 50	+09 12		29:	+09 46	-02 35		29:	+16 17	-13 36		29:	+11 36	-21 33		29:	-02 11	-23 12	
30:	-06 23	+18 24		30:	-00 32	+08 50		30:	+10 06	-02 59		30:	+16 20	-13 56		30:	+11 14	-21 43		30:	-02 40	-23 08	
31:	-06 20	+18 09		31:	-00 13	+08 29						31:	+16 23	-14 15						31:	-03 09	-23 04	