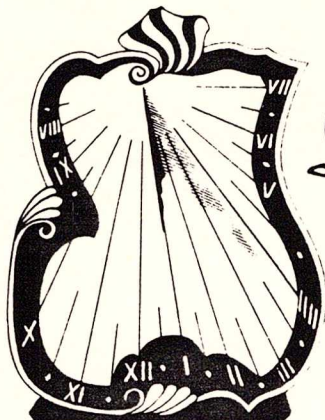




De Zonnewijzerkring

voor belangstellenden in de gnomonica

BULLETIN 16

A P R I L 1 9 8 3

I N H O U D

- 791 Algemeen. Aankondigingen. Ledenlijst.
Nog een zonnewijzer uitgevoerd in schaduw.
- 793 DE ZONSBAAN ten opzichte van de horizon. J. Kragten.
- 796 HELLENISTISCHE GNOMONICA
Griekse en Romeinse zonnewijzers. J.A.F. de Rijk.
- 804 De Gouden Tijd breekt aan. M.J. Hagen.
Diefstal van zonnewijzers -
ook in vroeger tijd. J.G. van Cittert-Eymers.
Overdenking bij de barbecue - naar Ph.Lansbergen.
- 805 DE STERRENTIJD OP EEN ZONNEWIJZER. M.J. Hagen.
- 817 Een zonnewijzer - type armillosfeer - voor
meting van ZONNE- EN STERRENTIJD. Gust. van Rhijn.
- 819 Zonnewijzers in Nederland - Supplement.
- 822 Literatuur.
- 826 Kroniek 1982 - Financieel Overzicht 1982.
- 827 Zonnewijzers in het buitenland.
- 828 Rond de schaduwrand - enige gedachten
over de GNOMONSCHADUW. J.A.F. de Rijk.
- 831 Westerse superioriteit bewezen met de berekening
van de schaduwlengthe van een gnomon.
De mandarijn-astronoom. De Rijk.
- 832 Op zoek naar EEN NAUWKEURIG ZONKOMPAS. De Rijk.
- 834 slot.

Bijlagen: geel - nieuwe ledenlijst eind maart 1983

rose - inhoudsopgave van de laatste bulletins
groen- kopie van een vouwblad over de kring.

DE CATALOGUS -zie no.459,blz.822- is gereed.Een kostelijk boek.Prijs slechts f 9,80. Echter bij toezending per post f 15,- te bestellen door dit aan de penningmeester, F. J. de Vries te Eindhoven te gireren op no. 51 88 37.

Secretariaat: M. J. Hagen, Molenberg 45, Beekbergen
7364 B V LIEREN. Telefoon 05766 - 1278

A L G E M E E N

Door enkele problemen ter drukkerij, i.v.m. verhuizing e.d., kwam dit bulletin voor het grootste deel al klaar in maart, maar het wordt uitgereikt op de lustrumvergadering 23 april.

Er is in de laatste maanden hard aan de voorbereidingen van het Zonnewijzer-drieluik gewerkt, en we hopen dat alles naar wens zal verlopen.

Na de lustrumvergadering op 23 april zal de eigen tentoonstelling worden geopend door Prof. dr. F. van der Blij op maandag 25 april. De verslagen van het een en ander komen dus pas in het volgend bulletin te staan.

Bij de opening zal aan het Gemeentebestuur van Utrecht het ontwerp voor een analemmatische zonnewijzer (als in Brou) worden aangeboden, die aangelegd wordt op het Janskerkhof.

Voor de drie tentoonstellingen samen ging een lesbrief uit naar de scholen.

Door Titulaer werd een uitgebreide persvoorlichting gemaakt.

In de eerste week van de tentoonstelling worden door Koekkoek, Fer de Vries en Van Woerkom elk een avond verzorgd in een zaal van de Sterrenwacht, waar dan een cursus zonnewijzerbouw wordt gegeven, wat georganiseerd wordt door "De Koepel", die ook een leuke zonnewijzer uitgeeft, ontworpen door De Rijk, met een wereldkaart.

Op 3 mei houdt Hagen een lezing voor de vereniging "Oud-Utrecht"; in het aprilnummer van het maandblad van deze vereniging zal een artikel verschijnen: "Utrecht bij de Tijd".

De Volkssterrenwacht Hoeven wil een excursie organiseren langs mooie zonnewijzers naar Utrecht.

Correctie: Gust. van Rhijn geeft op mijn notitie over de zonnewijzer te Annecy, bull. XV 760, deze verbetering: De oude zuidwijzer op de viervlakkige standaard, onder de ster, had geen E-lus en geen datumbogen. De 5 datumbogen met dierenriemtekens bevinden zich op de onderste zuidwijzer, die op de sokkel zit; daar wordt niet de plaatselijke tijd aangegeven, maar het moment van de mid-dag in enkele steden van Europa. De nieuwe zuidwijzer werd geplaatst 23-6-'82.

Aankondigingen, op verzoek van:

- Teleac: 26 maart in Den Haag symposium "Een kwart eeuw ruimtevaart" (Helaas kwam dit bericht te laat voor bull.XV).
- GeWiNa, Genootschap voor Geschiedenis der Geneeskunde, Wiskunde, Natuurwetenschappen en Techniek: 6,7,8 mei te Antwerpen IXe Congrès Benelux d'Histoire des Sciences. Uitvoerige prospectus ligt op de vergadering ter inzage.
- Arbeitskreis Sonnenuhren D.G.C.: 16e Arbeitstagung van 13 tot 15 mei 1983 in Jakobsbad bij Appenzell (Zwitserl.). Kosten DM 30,- Het programma ligt eveneens ter inzage bij de secretaris op de vergadering 23 april.

Het Universiteitsmuseum te Utrecht betrok een ander gebouw op Biltstraat 166. (het gebouw waar vroeger de diergeneeskundige faculteit zat). Bij de opening op 28 jan. was ons bestuur vertegenwoordigd.

In het vorig bulletin verzuimde ik te vermelden dat het bestuur ook aanwezig was bij de opening van de tentoonstelling in Zeist " 't Klinkt als een Klok".

Ledenlijst.

Als lid heeft bedankt de heer Dr. J.J. de Kort te Nijmegen.

De inschrijving van de hr. Van Grafhorst, in het vorige bulletin p.m. vermeld, is niet doorgegaan.

Mede door publicatie's in Antiek en in Elseviers Weekblad traden toe de volgende heren, die wij hier van harte verwelkomen:

drs. A. Veen te Santpoort,

H. Noordmans te Mijnsheerenland,

J. B. Dreesen te Oostende B.,

E. Visch te Soest,

Prof.dr. F. H. M. Grapperhaus te Den Haag.

De volledige adressen vindt men in de nieuw gemaakte ledenlijst van medio maart 1983, opgenomen in gele bijlage.

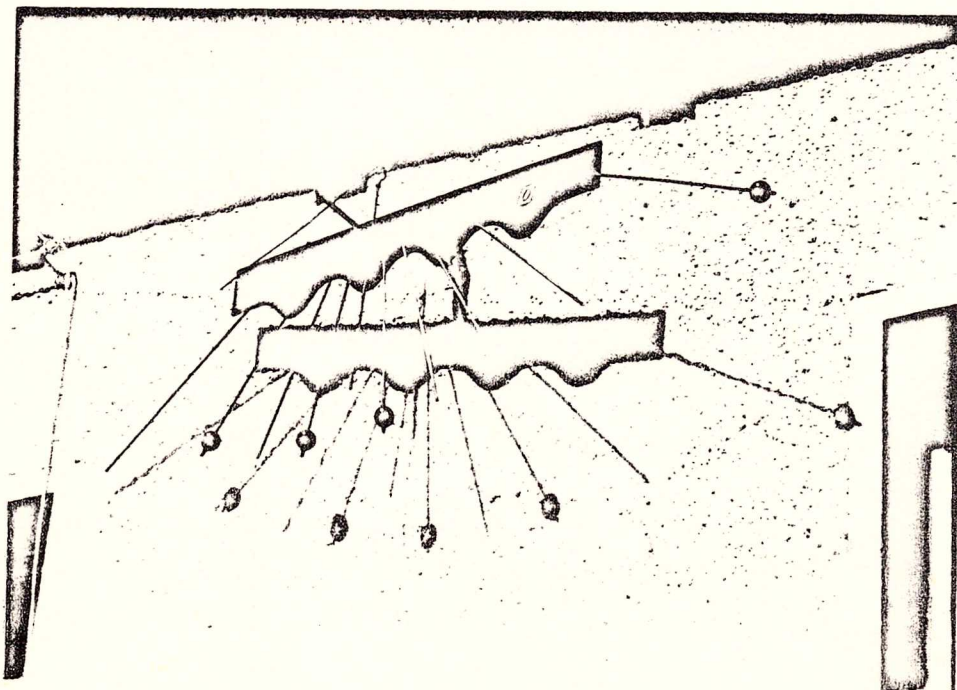
De rose bijlage bevat het supplement op de inhoud van de bulletins.

De derde gekleurde bijlage is een afdruk van een folder die beoogt om voor belangstellende vragers enige algemene inlichtingen over De Zonnewijzerkring te geven. De folder zelf is van steviger papier. Desgewenst zijn er enkele ex. beschikbaar ter verspreiding.

Een andere zonnewijzer uitgevoerd in schaduw:

De Rijk schreef in bull. XI 539 een stukje over zijn sierlijke ring met parels, uitgevoerd in schaduw.

Van M. Neumann kreeg ik onderstaande foto toegestuurd van een zonnewijzer in Wildemann (z.w. van Goslar in de Harz), die een aardige illustratie geeft bij b.g. artikel.



DE ZONSBAAAN t.o.v. DE HORIZON

Het heeft me al lange tijd geintrigeerd om te weten hoe we de zon over de hemelbol zien gaan, hoe zij zich verplaatst t.o.v. de horizon. Nu ik foto's heb gezien van de zonsbeweging aan de Noordkaap ben ik er maar eens ingedoken. Hoewel de zonsbeweging de basis is voor zonnewijzers heb ik in ons bulletin daarover nog niet veel gelezen. Op blz. 44 heeft de Rijk het azimut tegen de uurhoek uitgezet en op blz. 94 de hoogte tegen de uurhoek maar ik wil de hoogte tegen het azimut zien, omdat die benadering voor de hemelbeschouwer realistischer is.

In de volgende tekeningen is het azimut, de boogafstand uit het Zuiden, horizontaal uitgezet en de hoogte boven de horizon vertikaal op dezelfde schaal. Als projectiesysteem rol ik de bol dus over het tekenpapier: naar boven voor de hoogte, naar links en rechts voor het azimut. Ook andere projectiesystemen heb ik geprobeerd maar de "afrol" methode voldoet m.i. het beste. Er ontstaat door het projecteren natuurlijk vertekening; zo is de regelmatige zonsverplaatsing die in werkelijkheid 15° per uur bedraagt, niet in de tekeningen terug te vinden. Toch kunnen we uit figuur 1 heel wat halen, zoals de daglengte, de tijd en plaats van zonsopkomst en ondergang (hart zon op de kim) en de veranderingen door de seizoenen. Door een heel etmaal te registreren is ook te zien hoe diep de zon 's nachts onder de horizon duikt (in de winter ruim 4 maal zo diep als in de zomer).

Wat me frappeerde is o.a. dat de zon in de zomer haast 2 keer zo snel van het Zuiden naar het Westen gaat als in de winter en ook het feit dat op 21 juni de zon in het Oosten om 7 uur 19 al de helft van haar maximale hoogte bereikt heeft.

De hoek tussen het zonsbaanvlak en het horizonvlak is altijd $90-\varphi$, voor ons 38° ; toch blijkt de hoek van ondergang te variëren van 30.8° op 21 dec. en 21 juni tot 38° op 21 maart en 22 sept. Dit wordt verklaarbaar nu we uit de tekening kunnen zien dat de "bolle" zonsbaan na 18 uur overgaat in een "holle". Voor de ondergangshoek (kimhoek K) geldt:

$$\text{tg } K = \text{tg}(90-\varphi)\cos(90-\text{Az})$$

In figuur 2 is de zonsbaan op 21 juni uitgezet voor andere plaatsen op aarde, met onderaan perspectieftekeningen van de hemelbol. Opvallend is dat de zonsbaan aan de Noordpool altijd evenwijdig is met de horizon. Ook ziet men dat aan de evenaar de zon op 21 juni 66.5° hoog komt, slechts 5° hoger dan bij ons. Door ook aan te geven hoe de banen worden op 1 augustus, dus 6 weken later, zien we dat de 66.5° aan de evenaar een minimum is. Op alle plaatsen ten Noorden van de kreeftskeerkring geeft 21 juni een maximum. Op 1 augustus blijkt de middernachtszon aan de Noordkaap al verdwenen te zijn. Merkwaardige verschijnselen doen zich ook voor als de zon door het zenit gaat, zoals op de noorderkeerkring. Het valt ook op dat de kimhoek naar het Zuiden toe steeds groter wordt, tot 90° aan de evenaar.

Voor plaatsen op het zuidelijk halfrond is de zonsbaan het spiegelbeeld van de baan die op het noordelijk halfrond voor dezelfde breedtegraad geldt (zie als voorbeeld $\varphi = -52^\circ$).

De krommen zijn geen sinuslijnen;
ze zijn ook niet gelijkvormig.

Om 18 uur maakt de zonsbaan altijd een hoek $90^\circ - \varphi = 38^\circ$ met de horizon,
het is het omslagpunt van een bolle naar een holle baan.

Na 18 uur is de zonsbaan hol t.o.v. de horizon.

Op 21 maart-22 sept. gaat de zon onder de grootste hoek onder (38°).

Z.N.

dagboog zomer - nachtboog winter
nachtboog zomer - dagboog winter
21 maart: dagboog = nachtboog

West

modelbare plaatselijke zonnetijd

Noord

Horizon

N.O.

Azimuth

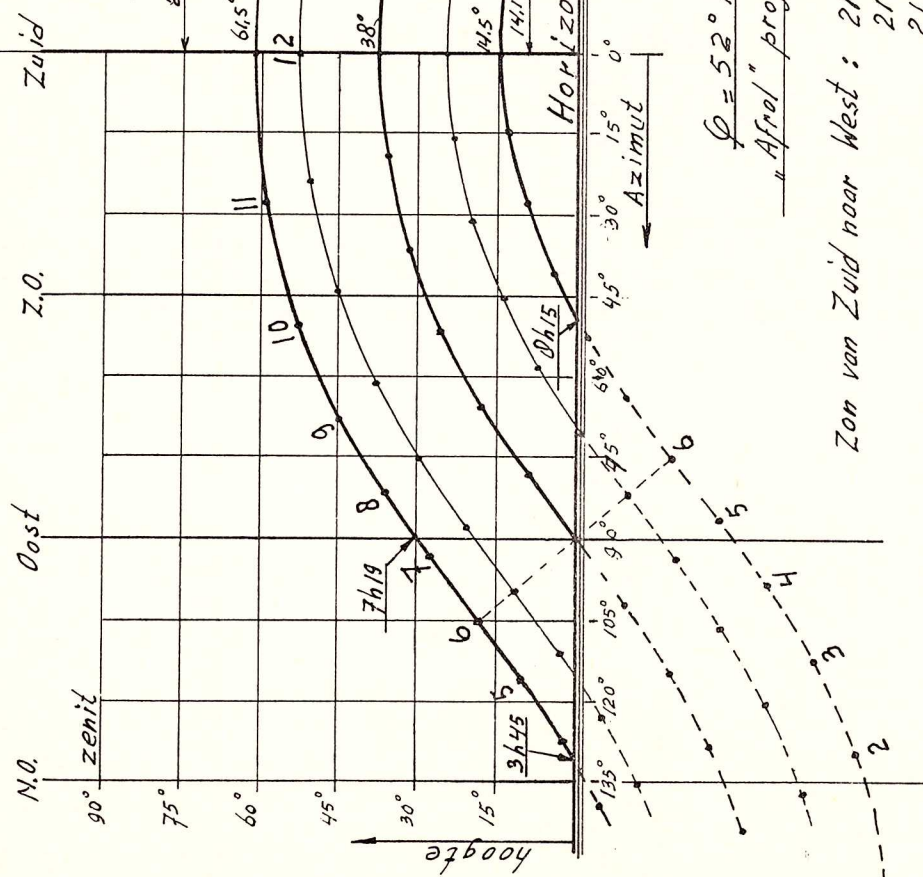
$\varphi = 52^\circ$ N.Br.
"Afrol" projectie

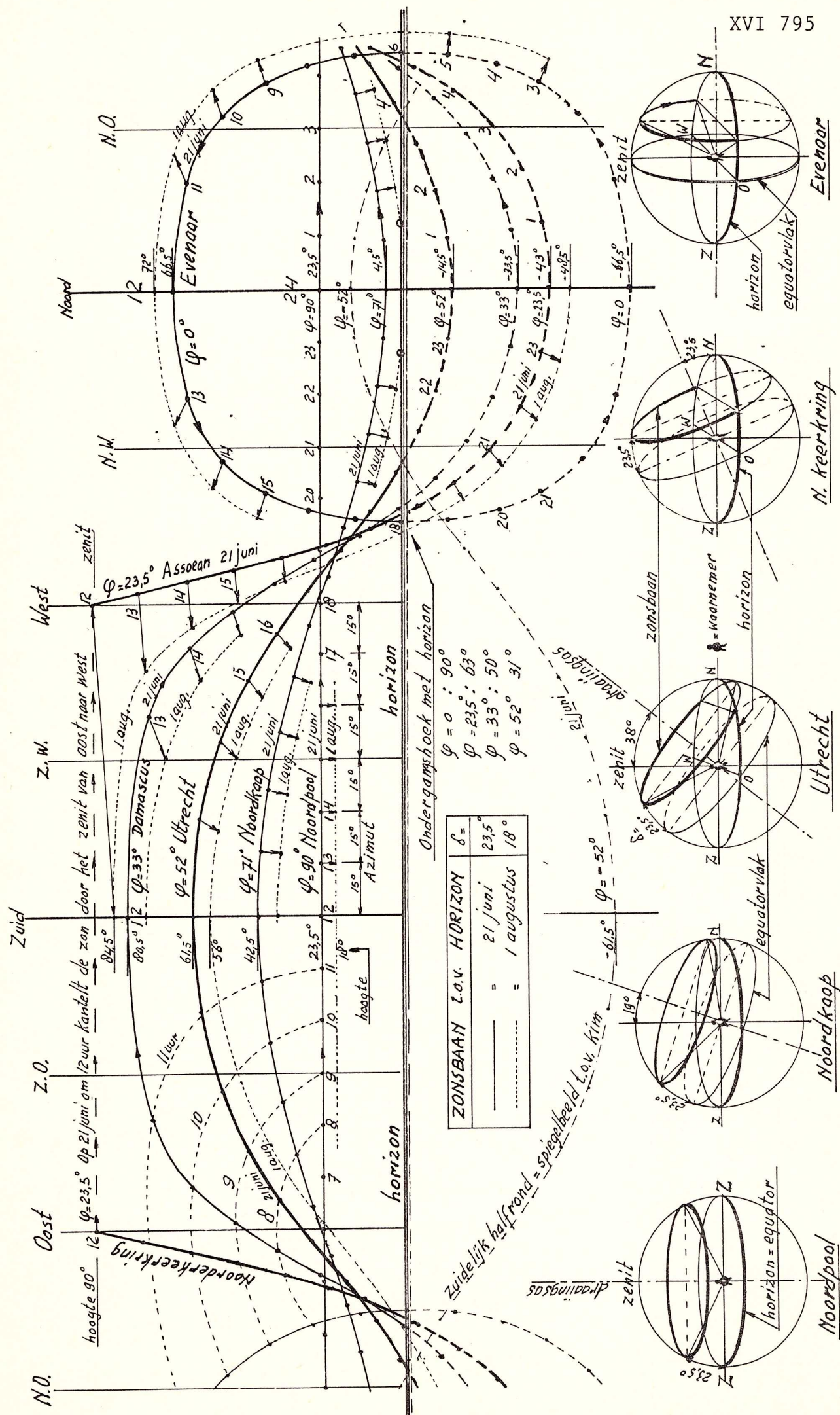
Zon van Zuid naar West: 21 juni in 4h 41 min.
21 maart in 6h 0 min
21 dec. in 7h 19 min

Zon van kim naar kim: 21 juni in 16 1/2 uren; 21 dec. in 7 1/2 uren

Zonshoogte Zuid + zonshoogte Noord = $2 \times \text{declinatie}$, b.v. 21 juni: $61,5^\circ + (-14,5^\circ) = 2 \times 23,5^\circ = 47^\circ$

figuur 1



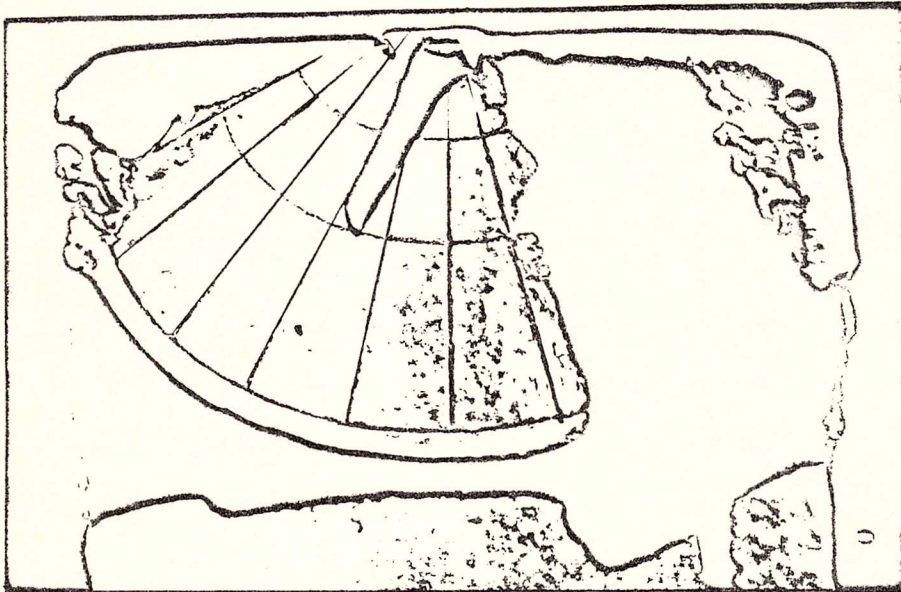


figuur 2

voorbericht bij
het overzichts-
artikel over:

HELLENISTISCHE GNOMONICA dr.

Na het primitieve tijdvak van de gnomonica, waarin men het verband tussen zonnenschaduw en tijd nog niet kwantitatief kon aangeven, komt de Griekse gnomonica uit de hellenistische periode (na 300 v.Chr.).



Conische zonnewijzer uit
Delos (Griekenland)

Hoewel er maar twee geschriften bewaard zijn gebleven, die direct met de gnomonica in verband staan, weten we toch, dat er in die tijd veel meer over geschreven is en zijn we ook vrij nauwkeurig op de hoogte van de theorie waarop de hellenistische gnomonica gebaseerd was.

Ook de bewaard gebleven zonnewijzers (ca. 270) geven ons een goed beeld van de gnomonica uit die periode.

Wie daar iets meer van wil weten, kan het vinden in Drecker's Theorie der Sonnenuhren (1925); in Gibbs' Greek and Roman sundials⁽¹⁹⁷⁴⁾ en in vele verspreide artikelen. Drecker geeft door zijn speciale wiskundige behandeling niet direct een goed overzicht. Gibbs is eigenlijk ideaal, maar het is een boek van meer dan 400 pagina's en dat is wel wat veel voor een eerste kennismaking. Daarom heb ik in het volgende artikel geprobeerd een beknopt overzicht te geven van de hellenistische gnomonica, voor degenen die daarin geïnteresseerd zijn.

In ons land is maar één zonnewijzer uit deze periode te zien: een conische uit Athene, sinds 1826 in het bezit van het Rijksmuseum voor oudheden te Leiden. (tekening blz. 45 Aanvulling Z.W. in Ned.) De eerste hellenistische zonnewijzer die ik zag was ook een conische in het museum van Paphos (Cyprus). Bij het doorwerken van Gibbs ontdekte ik, dat ik op reizen in het Middellandse Zee-gebied en enkele Europese steden ruim 100^{stuk} van het bekende bestand aan hellenistische zonnewijzers had kunnen zien! Vele daarvan moeten zelfs een beeld op mijn netvlies geworpen hebben. Om te zorgen, dat U ~~zoets~~ niet overkomt, neem ik op het einde van het overzichtsartikel, een lijst op van hellenistische zonnewijzers, gerangschikt naar de plaatsen waarop ze zich nu bevinden.

Na overleg met De Rijk nemen wij die lijst niet op in het bulletin - dit niet alleen vanwege de plaatsruimte maar ook omdat de ervaring leerde dat zeer veel musea in Griekenland deze zonnewijzers ergens in depot hebben staan zodat men tevergeefs hoopt ze te kunnen zien. Die lijst is in het boek van Sharon Gibbs te vinden of bij De Rijk te krijgen. M.J.H.

GRIEKSE EN ROMEINSE ZONNEWIJZERS,
een overzicht van de hellenistische gnomonica. J.A.F. de Rijk

Inleiding.

Er zijn ca 270 zonnepijlers en zonnepijlerfragmenten van Griekse en Romeinse origine bekend en beschreven. De oudste dateert van de 3-de eeuw voor Chr. en de jongste van de 4-de eeuw na Chr.

We mogen daaruit niet concluderen, dat de zonnepijler in de hellenistische beschaving een zeldzame curiositeit was. Integendeel, waar door bijzondere omstandigheden een plaats vrijwel onveranderd wordt aangetroffen, vinden we verrassend veel zonnepijlers. In Pompei bijvoorbeeld zijn ca 30 zonnepijlers opgegraven, zowel op openbare plaatsen als in privétuinen. Een Romeinse provincie stad met (zeker meer dan) 30 zonnepijlers.....dat is onvergelijkbaar veel meer, dan we vele eeuwen later in West-europese steden zullen aantreffen. Ook op het Griekse eiland Delos zijn al 25 zonnepijlers opgegraven.^{x)}

Theorie.

Er zijn slechts twee klassieke geschriften bewaard gebleven die betrekking hebben op de gnomonica. De oudste is het praktisch gerichte werk van de Romein Marcus Vitruvius Pollio : DE ARCHITECTURA (boek IX), dat ca 25 v. Chr. geschreven is. Vitruvius geeft een opsomming van 14 zonnepijlertypen met de namen van de uitvinders. Slechts enkele van zijn benamingen kunnen we met zekerheid vastknopen aan bewaard gebleven zonnepijlers. Ook de identificatie van de uitvinders is soms onzeker omdat meerdere astronomen en wiskundigen met dezelfde naam bekend zijn.

Vitruvius vermeldt dat meerdere auteurs over zonnepijlers geschreven hebben, maar hij geeft geen namen op. Hij noemt het analemma als de grondslag voor de constructie van zonnepijlers en verstaat daaronder de orthografische projectie van de zonnebanen voor verschillende declinaties op het meridiaanvlak. In hoofdstuk 8 van boek IX geeft hij de constructie van deze zonnepijlers. Zijn beschrijving is kort en hij verklaart ook niet hoe deze constructie op zonnepijlers werd toegepast. Kennelijk was daarover al veel geschreven, want Vitruvius rechtvaardigt zijn beknoptheid met de woorden: "...ne multa scribendo offendam."^{xx)}

150 na Chr. werkte Ptolemeus (vooral bekend door zijn astronomisch werk: de Almagest) in Alexandrië. Van zijn hand bezitten we een kort geschrift over het analemma. Hij gebruikt dit woord in dezelfde betekenis als Vitruvius. De behandeling is echter veel uitgebreider. Met het analemma kan Ptolemeus alle boldriehoeksproblemen grafisch en goniometrisch oplossen. Hij legt de nadruk op een door hem zelf bedachte uitbreiding en verwijst naar vroegere auteurs.

We kunnen uit het voorgaande de conclusie trekken, dat de Grieken reeds vóór het begin van onze jaartelling in staat waren zonnepijlers te construeren op de basis van een goede astronomische en wiskundige theorie.

^{x)} Pompei werd in 79 na Chr. onder vulkanisch as bedolven en Delos werd in 89 v. Chr. geplunderd en vrijwel ontvolkt.

^{xx)} "...om de vele schrijvers (over gnomonica) niet te beledigen".

Karakteristiek.

Alle monumentale zonnewijzers, gekapt in steen(en dat zijn de meeste nl.257) vormen een vrij homogene groep.Het zijn centrale projecties van de hemelbol.Ze verschillen alleen in het vlak waarop geprojecteerd wordt:de binnenkant van een bol, van een kegel, van een cylinder en een plat vlak.

De top van de gnomon is het projectiecentrum en bij de schaduw van de top wordt de tijd afgelezen.

De draagbare zonnewijzers ("zakzonnewijzers"),waarvan er tot nu toe slechts 11 bekend zijn, vormen qua constructie een heterogene groep.

In de hellenistische periode werden dag en nacht elk precies in 12 uren verdeeld, ongeacht de datum.Daardoor waren de daguren in de winter aanzienlijk korter dan in de zomer.Het werken met deze ongelijke uren was er de oorzaak van, dat men nooit de poolstijlzonnewijzer uitvond (in W-europa pas na 1400) deze is nl. absoluut ongeëigend om ongelijke uren aan te geven.Theoretisch is een zonnewijzer voor ongelijke uren ingewikkelder dan voor gelijke uren. In principe is voor het vastleggen van gelijke uren alleen het equatorstelsel nodig, maar bij ongelijke uren speelt altijd ook het horizonstelsel mee, omdat de stand van de horizon t.ov. de equator mede de wisselende daglengte bepaalt.

De klassieke theorie schoot tekort in het onderkennen van de ware aard der uurlijnen.Op de bol vinden we grootcirkels; op de kegel en op het platte vlak rechte uurlijnen, die bepaald werden doortwee of meer berekende of geconstrueerde gelijknamige uurpunten met elkaar te verbinden.De eerste die erop wees, dat deze uurlijnen niet recht kunnen zijn was Fr.Maurolicus in 1575.Drecker wijdt een groot deel van zijn boek: Theorie der Sonnenuhren aan het afleiden van de ingewikkelde vergelijkingen voor de uurlijnen die op een aantal typen van hellenistische zonnewijzers als rechte lijnen voorkomen.Hij komt daarbij wel tot de conclusie dat de delen der krommen, die voor de uuraflezing gebruikt worden, nauwelijks verschillen van rechte lijnen.

BESPREKING VAN DE VERSCHILLENDE VORMEN
VAN MONUMENTALE HELLENISTISCHE ZONNEWIJZERS.

Overzicht.

Naar gelang het vlak waarop de uurlijnen zijn aangebracht onderscheiden we:

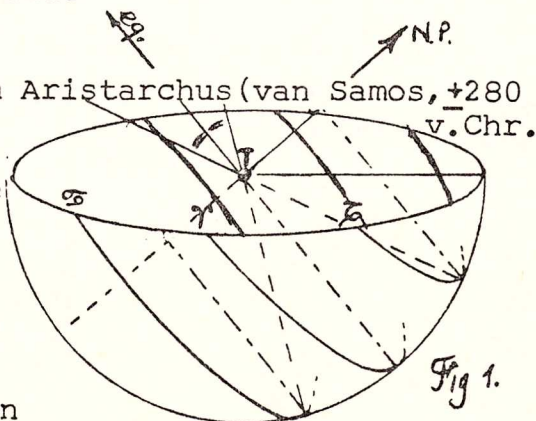
Sferische zonnewijzers	{	halve bol beknotte halve bol lichtpuntzonnewijzers
Conische zonnewijzers		
Cylindrische zonnewijzers		
Vlakke zonnewijzers	{	horizontale vertikale (zuidwijzers/oost en westwijzers) declinerende

De halve bol.

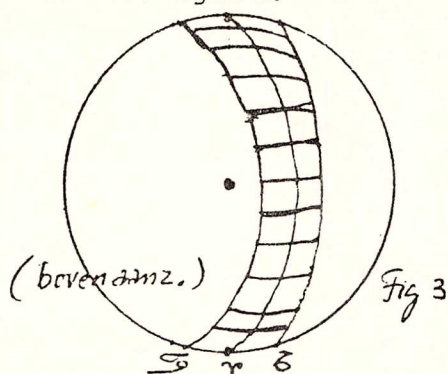
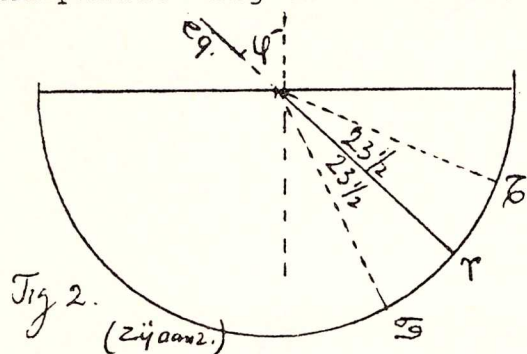
Door Vitruvius toegeschreven aan Aristarchus (van Samos, +280 Er zijn er ca. 10 bekend.

De gnomontop bevond zich in het middelpunt van de bol. In enkele gevallen is de oorspronkelijke gnomon van een hellenistische zonnewijzer nog aanwezig, maar veelal duiden sporen in de steen de plaats aan waar de voet van de gnomon bevestigd was.

Op de binnenzijde van de bol zijn



meestal 3 dagbogen van de zon geprojecteerd; in figuur 1 t/m 3 aangegeven met $\mathfrak{S}$, γ en $\mathfrak{B}$. De dagbogen schijnen nauwelijks een calendarische functie gehad te hebben; ze dienden vooral als hulpmiddel bij de constructie van de uurlijnen.



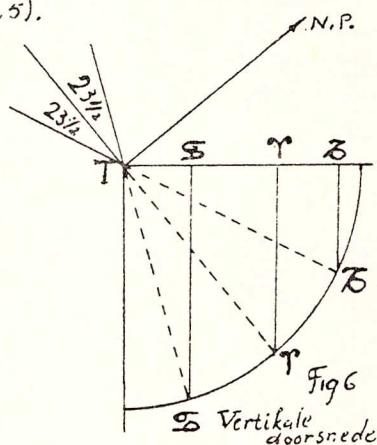
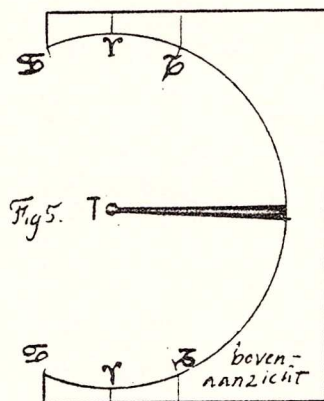
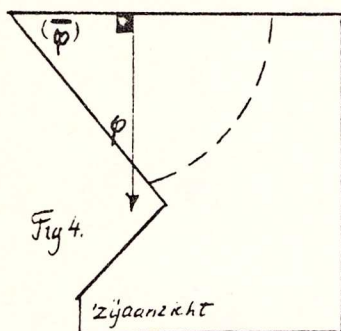
Elke dagboog is van horizon tot horizon in 12 gelijke delen verdeeld en de overeenkomstige deelpunten (vrijwel nooit voorzien van een uuraanduiding!) zijn door grootcirkelbogen met elkaar verbonden (fig 3).

Bij juiste oriëntatie van de zonnepijp geeft de schaduw van de gnomontop op of tussen de uurlijnen de tijd aan.

De beknotte halve bol.

Door Vitruvius toegeschreven aan Borosus Chaldaeus (van Cos, $\pm$ 270 v. Chr.) Er zijn ca 64 exemplaren bekend.

Op een deel van de bol dat naar het zuiden gericht is valt nooit de schaduw van de gnomontop. Het is dan ook niet verwonderlijk, dat men dit stuk weglieft. (Fig 4 en 5).



Het zuidelijk deel wordt dan in het algemeen begrnsd door een vlak dat samenbalt met de zomerdagboog van de zon ($\mathfrak{S}$) of door een vlak evenwijdig daaraan. Dit frontvlak heeft dan ook de helling van de equator.

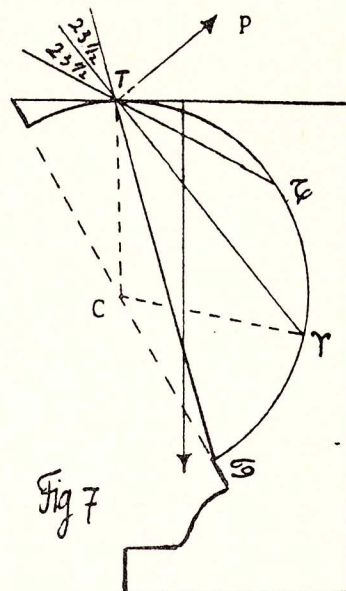
Er zijn enige zonnepijpen gevonden die precies uit een kwart bol bestaan (fig 6). De "dagbogen" liggen hier in loodrechte vlakken evenwijdig aan het voorfront. Deze zonnepijpen zijn uiteraard verre van nauwkeurig en vervaardigd zonder de nodige kennis van de gnomonica.

Lichtpuntzonnepijpen.

Hiervan zijn er 24 gevonden en het is dus waarschijnlijk, dat dit type ook in de lijst van Vitruvius voor moet komen. Het is echter niet met zekerheid uit te maken met welke term hij dit type aanduidt. De uitvinder die hij aangeeft blijft dan ook een gok (misschien Scopinas van Syracuse).

Het is zeker het merkwaardigste type (afgezien van enige speciale zonnepijpen, waarvan we maar één exemplaar ken-

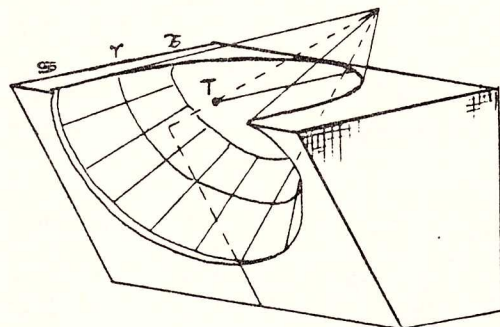
nen) van de monumentale zonnewijzers. Het projectiecentrum is een gaatje dat in het zenit van een halve bol is aangebracht. Het zonlicht valt erdoor op de binnenkant van de bol op een deel dat in de schaduw ligt en het gevormde zonnebeeldje wijst de tijd aan. Omdat deze zonnewijzer a.h.w. een dak heeft noemt Gibbs dit type :roofed-spherical-sundial. De zonnebaan voor γ is een zuivere cirkel (geen grootcirkel!) en de banen voor ξ en ς zijn doorsneden van een kegel met een bol. Alleen op de zonnebaan voor γ liggen de uurpunten even ver van elkaar. Hoewel een constructiemethode voor de zonnebanen en uurlijnen te bedenken is, is deze toch veel minder voor de hand liggend, dan bij de andere sferische zonnewijzers. Het is ook mogelijk, dat het netwerk experimenteel bepaald is met behulp van de aanwijzing van een van de andere typen.



Conische zonnewijzers.

Dit was waarschijnlijk wel het meest verbreide type; er zijn er in ieder geval 109 van teruggevonden. Vitruvius schrijft de uitvinding toe aan Dionysodoros (waarschijnlijk de wiskundige van Caunus, ca. 200 v. Chr.)

De uurlijnen liggen op de binnenkant van een kegel. De kegel-as, waarop altijd de gnomontop ligt, loopt evenwijdig met de poolas en het front is evenwijdig met het equatorvlak. De grote verspreiding is waarschijnlijk te danken aan het



feit dat het zowel voor de ontwerper als voor de steenhouwer een eenvoudige constructie is.

Wiskundig is de kegelvormige zonnewijzer een mooie vondst: de lijn die de top van de gnomon met de schaduw ervan verbindt beschrijft elke dag een kegelmantel. Deze kegel heeft dezelfde as als de kegel van de zonnewijzer zelf. Daaruit volgt, dat alle zonnebanen op de binnenkant van de kegel exact cirkelvormig zijn. Door de cirkelvormige dagbogen van horizon tot horizon in 12 gelijke delen te verdelen en de gelijknamige uurpunten met elkaar te verbinden kreeg men de uurlijnen. De tophoek van de kegel kan vrij gekozen worden evenals de ligging van de top. De top boven de horizon komt het meeste voor, maar er zijn ook zonnewijzers, waarbij de top op of onder de horizon ligt.

Er zijn nog 2 cilindrische zonnewijzers gevonden waarbij de cylinderas evenwijdig is aan de poolas. De constructie van de uurlijnen is hetzelfde als voor de conische, omdat de cylinder een kegel is met een tophoek van 0° .

Er is één exemplaar gevonden, met conisch uurlijnenvlak, die als lichtpuntzonnewijzer geconstrueerd is. De lichtopening ligt daar op de kegelmantel, waarmee de constructieve eenvoud van de conische zonnewijzer verloren gaat.

Vlakke zonnewijzers.

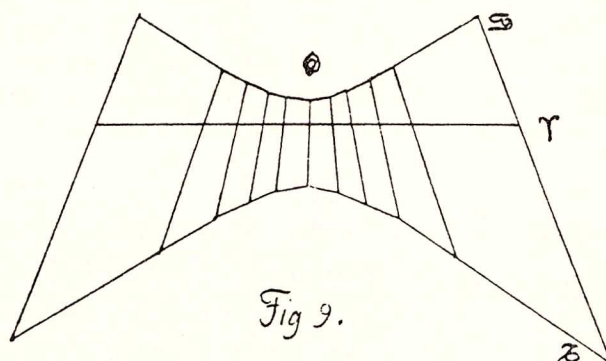


Fig 9.

Er zijn er 40 bekend; de horizontale (15stuks) wordt door Vitruvius toegeschreven aan Patrocles (geograaf; $\pm$ 300 v. Chr.) (figuur 9).

Het is opmerkelijk dat we slechts één verticale zuidzonnewijzer kennen n.l. op de toren der Winden in Athene.

Meer voorkomend zijn verticale zonnewijzers op een meridiaanvlak : oost- en westwijzers. (figuur 10).

Declinerende verticale zonnewijzers (fig 11) worden door Vitruvius toegeschreven aan Appolonius (van Perga?).

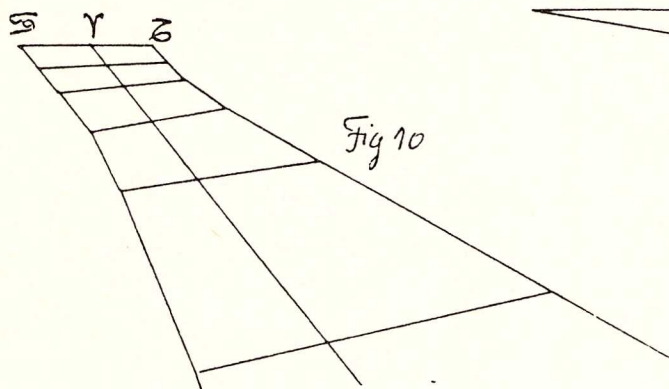


Fig 10

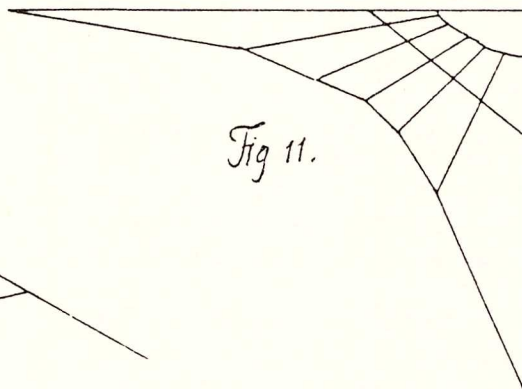


Fig 11.

Op de vlakke zonnewijzers vinden ^{meestal} we de zonnebaan voor γ (als een rechte lijn), en de zonnebanen voor σ en ζ . Deze laatste zijn als gebroken lijnen getekend, hetgeen erop wijst dat de erop liggende uurpunten berekend of geconstrueerd zijn. De uurlijnen zijn altijd als rechte lijnen getekend.

Cylindrische zonnewijzers.

Behalve de reeds besproken poolgerichte cylinders kennen we nog 5 verticale cilindrische zonnewijzers, 4 daarvan komen voor op meervoudige zonnewijzers (klaarblijkelijk reeds vroeg een geliefd spel van gnomonici!).

Het netwerk van datumbogen en uurlijnen is niet zo eenvoudig te construeren.

Enige uitzonderlijke typen.

Twee exemplaren van monumentale zonnewijzers staan geheel op zichzelf qua constructie.

1. Een halve-bol-type, in 1907 in Pergamon opgegraven heeft uurlijnen voor 2 verschillende gnomontoppen, die wél in het meridiaanvlak liggen maar niet in het centrum. Er zijn dan ook twee stel uurlijnen. Dit unieke exemplaar zou een uitgebreide bespreking vragen. Ik verwijs hiervoor naar Gibbs p.19-23 en de daar opgegeven literatuur.

2. In Prosimna in de Argolis is in 1939 (of iets eerder) een massieve globe opgegraven. Op de buitenkant vinden we 3 verschillende netwerken, waarvan de functie niet geheel duidelijk is. Ook hiervoor verwijzen we naar Gibbs: p.27-30.

BESPREKING VAN DE VERSCHILLENDE VORMEN VAN HELLENISTISCHE DRAAGBARE ZONNEWIJZERS.

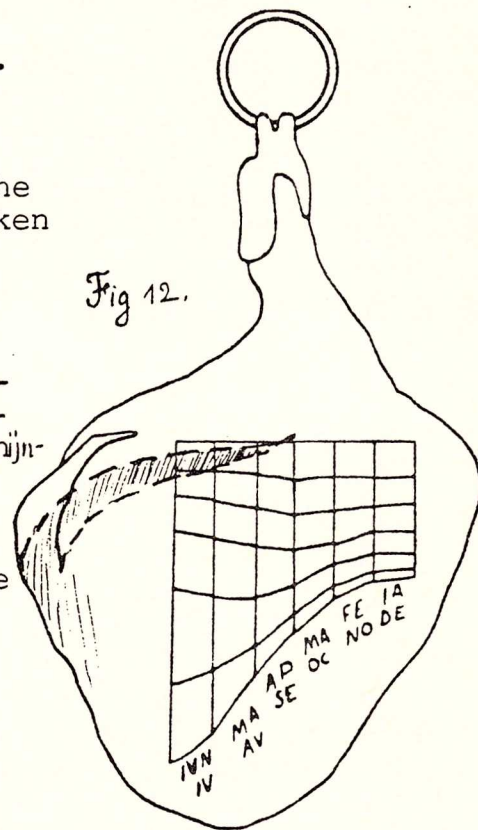
Vitruvius geeft drie termen die waarschijnlijk draagbare zonnepijlers aanduiden. Daarvan zijn er tot nu toe slechts 11 bekend. Al deze zonnepijlers berusten op meting van de zonneshoogte (τ -Az-modus) en we kunnen 4 verschillende typen onderscheiden, die we hieronder zeer kort zullen bespreken.

De "ham"- zonnepijler uit Herculaneum.

Deze is in 1755 gevonden en wordt nu bewaard in het Nationaal museum te Napels. Het is een bronzen plaat met een maximale dikte van 17mm. De typische hamvorm is waarschijnlijk mede te danken aan latere beschadigingen. De maximale hoogte en breedte zijn resp. 116 en 80 mm.

Op het vlak is een netwerk van 7 verticale datumlijnen en 7 uurlijnen aangebracht. De gnomon is gebroken en verbogen, maar de top bevond zich waarschijnlijk recht tegenover de middelste datumlijn (zie de streeplijn op de figuur).

Om de tijd te bepalen werd het plaatje opgehangen en zo gedraaid, dat de gnomontop op de gewenste datumlijn viel. Daar werd de tijd afgelezen. De constructie is voor de breedte van Herculaneum en de zonnepijler kan gedateerd worden tussen 27v.Chr en 79 na Chr.



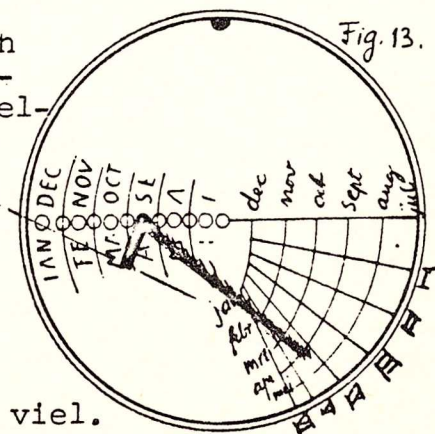
De Mainzer zonnepijler.

Deze is gevonden op de Linsenberg bij Mainz en wordt daar in het Mittelrheinisches Landesmuseum bewaard. Het is een ivoren schijfje met een middellijn van 68 mm en een dikte van 10 mm.

Aan de rand is een gaatje om hem op te hangen. Links op de horizontale middellijn zijn 12 gaatjes met de namen van de maanden erbij. Rechts is een netwerk van cirkelvormige maanbogen en vrijwel rechte uurlijnen. Het is hoogstwaarschijnlijk geconstrueerd voor de breedte van Mainz.

Om de tijd af te lezen (zie figuur) werd een gnomon van 1 cm lengte (niet bewaard gebleven) in het betreffende maandgaatje gestoken en de zonnepijler werd zo gedraaid, dat de schaduw van de gnomontop op de betreffende maandboog viel.

(Zie uitvoeriger hierover het artikel in XIII 644-646)



Reiszonnewijzer met verwisselbare uurplaten.

Hiervan zijn er meerdere bewaard gebleven, waarvan één vrij volledige (nu in Wenen) met 4 uurplaatjes die aan beide zijden uurlijnen dragen. Deze zonnewijzer was daarmee geschikt voor breedten tussen 33° en 45° .

Ze hebben de vorm van een doosje; in de rand zitten 2 gaatjes om het zonlicht door te laten. Op het vlak zijn datumlijnen die van één punt uitgaan en dit punt ligt met het lichtgaatje op een horizontale lijn.

De uurlijnen verlopen min of meer loodrecht op de datumlijnen. Waar de datumlijnen samenkomen is een asje in het vlak gestoken waaromheen een wijzer kan draaien.

Bij het aflezen wordt de wijzer op de betreffende datumlijn gedraaid. Dan wordt het instrument zo opgehangen dat het zonlicht op een punt van de wijzer valt en daar wordt de tijd afgelezen. Het hier afgebeelde exemplaar bevindt zich in Rome (museo Kircheriano).

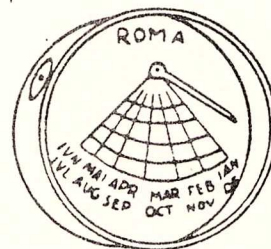


Fig 14.

De universele reiszonnewijzer.

Van dit merkwaardige type zijn enige exemplaren bekend. Ik baseer de volgende beschrijving op het exemplaar, dat in de buurt van Bratislava gevonden zou zijn en dat zich nu in Oxford bevindt in het Museum of the history of science. Het bestaat uit 3 delen: een bronzen schijf van 60 mm middellijn met opstaande rand; een daarin passende schijf met een middellijn van 50 mm en een gnomondeel van een ingewikkelde vorm, waarvoor we naar de beide figuren verwijzen. De 3 onderdelen zijn elk afzonderlijk draaibaar om de centrale as.

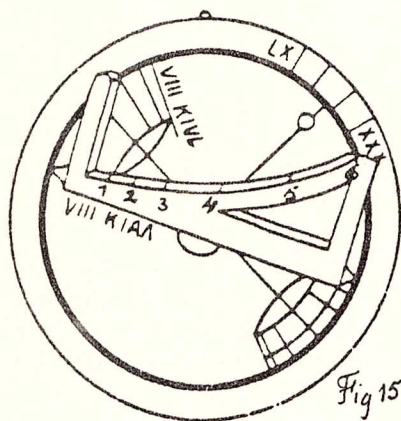


Fig 15

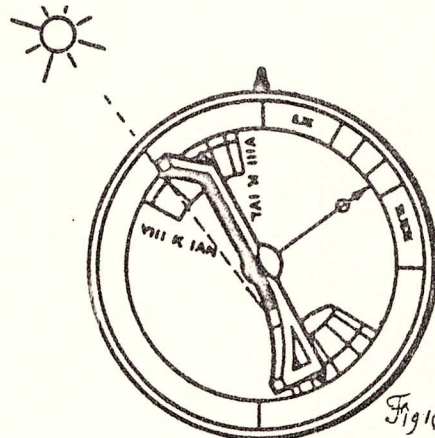


Fig 16

Op de buitenrand is een schaal voor verschillende poolhoogten; op de binnenste schijf een datumschaal. Het boogvormige deel dat met de gnomon één geheel vormt heeft korte streepjes om de uren aan te geven.

Bij gebruik wordt de merklin op de binnenschijf eerst ingesteld op de gewenste breedte en daarna wordt het gnomondeel boven de juiste datumstreep gedraaid. Daarna wordt het instrument opgehangen en zo gedraaid, dat de schaduw van de gnomon op het boogvormige deel valt, waar de tijd wordt afgelezen. Op de tweede figuur is dat goed in beeld gebracht.

De manier waarop hier φ en δ worden "samengesmolten" is dezelfde als bij het veel latere Quadrans Vetus. Dat is geen exacte constructie, maar voor breedten tussen 40° en 50° is de tijdaflezing verrassend nauwkeurig (maximaal 14 min. fout!). De opmerking van Price, dat dit tegelijk kan fungeren als kompas is onjuist; dat kan alleen als de zon de equator doorloopt.

DE GOUDEN TIJD BREEKT AAN

Wie in 1972 de opmerking las van Mevrouw Van Cittert op blz. 4 in haar boek

"Indien er storing in de meer en meer in zwang komende elektrische tijdaanwijzing zou komen, kunnen deze zonnewijzers nog uitermate nuttige diensten bewijzen in het dagelijks leven! "

(waarbij zij doelde op de precisie-zonnewijzers van de heer Haasbroek, onder Maassluis en Rijswijk 4 genoemd) zal deze uitspraak misschien als een badinerende beschouwd hebben, daarbij niet denkend aan een energie-crisis of financiële zorgen.

De Gemeente Den Haag echter besloot onlangs, blijkens een krantenbericht van 4 febr. 1983, om geld te besparen door alle op palen staande electrische uurwerken stop te zetten, c.q. op te bergen tot betere tijden.

Wij wachten nu nog even tot de tijd komt dat ook de elektrische torenuurwerken te duur worden in onderhoud en stroomverbruik - en dan breekt voor de zonnewijzers wederom een gouden tijd aan!

Bij de A.N.W.B. in Den Haag is men al met man en macht aan het werk om de jubileumzonnewijzer weer volmaakt in orde te krijgen zodat het Gemeentebestuur dan ontheven is van de plicht om ergens in de stad te zorgen voor de juiste openbare tijdaanwijzing.

En dan te denken dat de aloude zonnewijzer op de Jacobikerk al meer dan 5 eeuwen zonder noemenswaardige kosten de tijd goed aangeeft!

Hagen.

-o-o-o-o-

DIEFSTAL VAN ZONNEWIJZERS

Ook in vroeger tijden werden zonnewijzers blijkbaar wel gestolen:

Advertentie in de Amsterdamsche Courant van 19 en van 23 oktober 1773: "Alzo in de Nagt van den 16 en 17 October 1773, op een Hofstede tusschen Breukelen en Maarsen is vermist een kopere vergulde SPHEER, groot 24 duim diameter; zoo wordt beloofd een Premie van 5 Goude Ducaaten, aan die geene die dezelve onbeschadigt weet te recht te brengen by C.F.METZ, in de Kalverstraat, op den hoek van de Rooseboomsteeg t'Amsterdam; en die aanwyzinge doet twee Goude Ducaaten, zonder eenige navraag".

Wederom een advertentie door bemiddeling van de heer Van der Krogt.

J.G.van Cittert-Eymers.

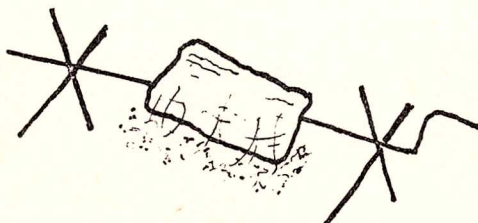
-o-o-o-o-

OVERDENKING BIJ DE BARBECUE

Den Zodiac word altijt ront om de Polen van den Aequinoctiael, met den Aequinoctiael omgedraeyt. Maar dewijle den Zodiac eenen anderen Polus heeft dan den Aequinoctiael, soo wordt hy van den Aequinoctiael omgheslinghert/

ghelijck een stuck vleesch
dat ongelijck ghespit is.

Philippus Lansbergen,
Verklaringhe van de Platte
Sphaere van Ptolomaeus,
anders Astrolabium ghenaemt.



DE	S T E R R E N T I J D
OP	E E N Z O N N E W I J Z E R

Onder de vele kunstjes die wij een zonnestraal kunnen laten uitvoeren op de punt van de gnomon hoort ook het laten aanwijzen van de plaatselijke sterrentijd.

De astronoom, die de sterrentijd tot in onderdelen van seconden wil weten, zal niet tevreden zijn met onze ruwe resultaten, maar geldt dit niet evenzeer voor de aanwijzing van de zonnetijd en de klokjetijd? De zonnewijzer werkt wel precies, maar niet tot in details. Bovendien ontwerpen wij een zonnewijzer voor een meerjarig gebruik waarom we moeten uitgaan van gemiddelde waarden, en dat is van toepassing zowel bij sterrentijd als bij datumaanwijzing en gebruik van de tijdsvereffeningslus.

Bij ons gaat het meer om het spel dan om de knikkers.

Eerst even enkele elementaire begrippen uit de cosmografie.

Het Lentepunt, γ het eerste punt van Aries, is dat punt op de equator waar de zon op haar baan langs de ecliptica de equator kruist van zuid naar noord. De negatieve declinatie wordt dan positief. Diametraal daar tegenover ligt het Herfstpunt, waar de zon de equator kruist van noord naar zuid.

Sterrentijd wordt geteld naar de uurhoek van het Lentepunt, en wordt aangeduid door de griekse hoofdletter Thêta, Θ , maar voor het gemak bedien ik me bij het typen van onze letter T. Als het Lentepunt culmineert (de top bereikt in het zuiden, bij het passeren van de meridiaan) noemt men dat 0^h T. Men telt voor een volledig sterren-etmaal van 0 tot 24. Bij een zonne-etmaal tellen we ook van 0 tot 24, maar hier begint men te middernacht met 0 h (passage door de meridiaan in het noorden, ook wel genoemd onder-culminatie).

Als de zon op 20/21 Maart door het Lentepunt gaat vallen de culminatie's van zon en Lentepunt ongeveer samen. Als dat eens gebeurt op XII^h zon precies, dan is dus XII^h zon = 0^h T.

De zon schuift elke dag iets op in de ecliptica, ongeveer 1° , en de dag na de lente valt XII^h zon samen met $0^h 4^m$ T, want het Lentepunt is al ongeveer 4 minuten eerder de meridiaan gepasseerd. Na 2 weken is XII^h zon = 1^h T. Na een maand is XII^h zon = 2^h T. Als de herfst begint is XII^h zon = 12^h T. enz.

Zodoende zijn er in een jaar $365\frac{1}{4}$ zonne-etmalen tegen $366\frac{1}{4}$ sterren-etmalen.

De gemiddelde sterren-dag duurt $23^h 56^m 04,09054^s$ gemidd. zonnetijd.

De middelb. zonnedag duurt $24^h 03^m 56,55536^s$ middelb. sterrentijd.

Ofwel: de sterrendag duurt bijna 4 minuten korter dan de zonnedag.

De astronoom berekent voor elk gewenst tijdstip de sterrentijd nauwkeurig uit de gegevens die de Ephemeriden of Almanakken bieden. In de Sterrengids van De Koepel vindt U ook gegevens, met de methode van berekening. Dit komt hier verder niet ter sprake. Evenmin praten we over precessie van het Lentepunt e.d.

Wie ruwweg de sterrentijd wil weten in de nacht, kan dat mooi afkijken van de stand van de Grote Beer. Zie hiervoor Minnaert, Natuurkunde van 't Vrije Veld, blz. 33 in deel 3. Uit je hoofd kan je uit die observatie ook de plaatselijke zonnetijd, en verder de klokjetijd berekenen. De zeelui gebruikten daarvoor het nocturnaal, of de nachtkijker, een handig instrumentje (bull. VI 217 aangehaald).

Maar om de sterrentijd ook overdag te weten te komen gebruiken we onze zonnewijzer:

Om de zonnewijzer de sterrentijd te kunnen laten aanwijzen zijn er twee methoden toe te passen:

De directe methode, gegeven door de stand van de ecliptica. De indirecte methode door een zonnewijzer met homogene verdeling (voor elk uur 15° op de schaal) te voorzien van een correctieschijf, waarvoor we de gegevens ontleenen aan de tabellen die we bij de directe methode zullen aantreffen.

De stand van de ecliptica wisselt van uur tot uur.

De ecliptica is, evenals de equator, de horizon, de meridiaan, een groot-cirkel op de hemelbol. Een groot-cirkel snijdt een andere groot-cirkel steeds in twee gelijke helften. Wij zien de equator, de horizon, de meridiaan als een (halve) cirkel steeds in een vaste positie t.o.v. ons punt van waarneming. De ecliptica echter wentelt in 24 uur T rond, en elk uur is de stand anders. Dat is te zien in de volgende schetsen. De stand wisselt niet alleen van hoog tot laag, maar we zien bv. ook dat op 0h T de ene poot van de halve cirkel in het noordoosten staat en de andere poot in het zuidwesten de horizon snijdt. Op 12h T is dat juist andersom. Wat de zon in een half jaar doet, van noordoost naar zuidoost wandelen (bij opkomst), dat doet de ecliptica in een halve (sterren)dag.

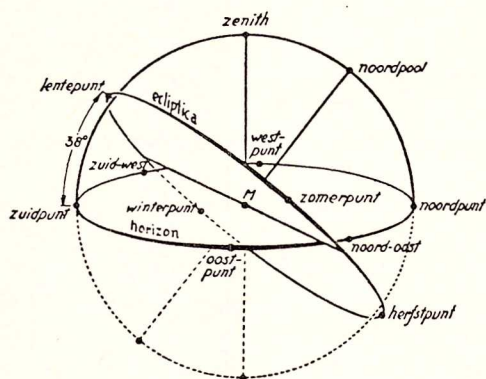


Fig. 1. Stand om 0 h sterretijd.

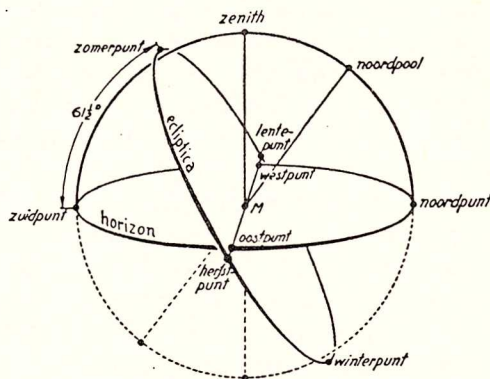


Fig. 2. Stand om 6 h sterretijd.

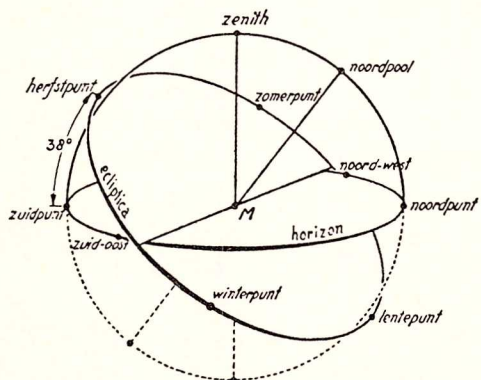


Fig. 3. Stand om 12 h sterretijd.

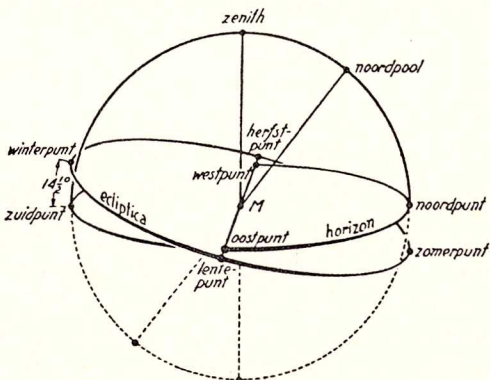


Fig. 4. Stand om 18 h sterretijd.

Het is de verdienste geweest van H. Michnik opnieuw de aandacht te vestigen op het kunnen aanwijzen van de sterrentijd op een zonnewijzer: "Konstruktion einer siderischen Sonnenuhr" in "Astronomische Nachrichten", 1922, 5184, kolom 441-450. (Een fotocopie van dit artikel is te bestellen bij de bibliotheek van de Sterrenwacht in Utrecht).

Jos. Drecker schrijft op blz. 105 van "Die Theorie der Sonnenuhren" (waar hij ook het in 1923 door Michnik geschreven artikel over Bifilar-Sonnenuhr bespreekt) dat Michnik de siderische uurlijnen in de gnomonica heeft ingevoerd. Dat lijkt mij niet geheel juist, want de ook door Drecker beschreven ascendentenlijnen (blz.72) zijn niet anders dan sterrentijdlijnen, alleen niet op een heel uur (daarover straks iets meer). En die lijnen voor de ascendenten waren bij de oude gnomonici zeer geliefd: Clavius bv. geeft in deel IV van zijn grote werk (1600) bij vele soorten zonnewijzers aan hoe men de ascendenten moet construeren: "Signa Zodiaci ascendentia in horologio describere". Maar die oude astronomen deden aan astrologie, waar die ascendanten een voorname rol speelden, en zij hadden toen nog niet zo veel aandacht voor de door ons gebruikte sterrentijd. Ik weet ook niet wanneer het gebruik van sterrentijd ontstaan is in de astronomie. - Ook andere voor de astrologie belangrijke zaken werden uitgedrukt door sterrentijdlijnen; zo beschrijft Edmund Gunter, 1624, in "His Maiesties Dials" een verticale holle bol met daarin lijnen die aangeven wanneer een teken van de dierenriem culmineert.

De zon staat altijd ergens in de ecliptica. De schaduw van de gnomonspits geeft dus altijd een bepaald punt van de ecliptica weer.

En dat bepaalde punt van de ecliptica correspondeert met een bepaalde stand van de ecliptica aan de hemel, één van de oneindig vele standen die er nog zijn buiten de vier in de getekende figuren; en elke mogelijke stand hangt samen met een bepaalde tijd T.

De schaduw van de gnomonspits geeft dus die tijd T aan.

Dit geschiedt onafhankelijk van lengte, rechte klimming en declinatie van de zon.

Wat ons nu te doen valt is om, althans voor de directe methode, de ecliptica-standen op de wijzerplaat weer te geven:

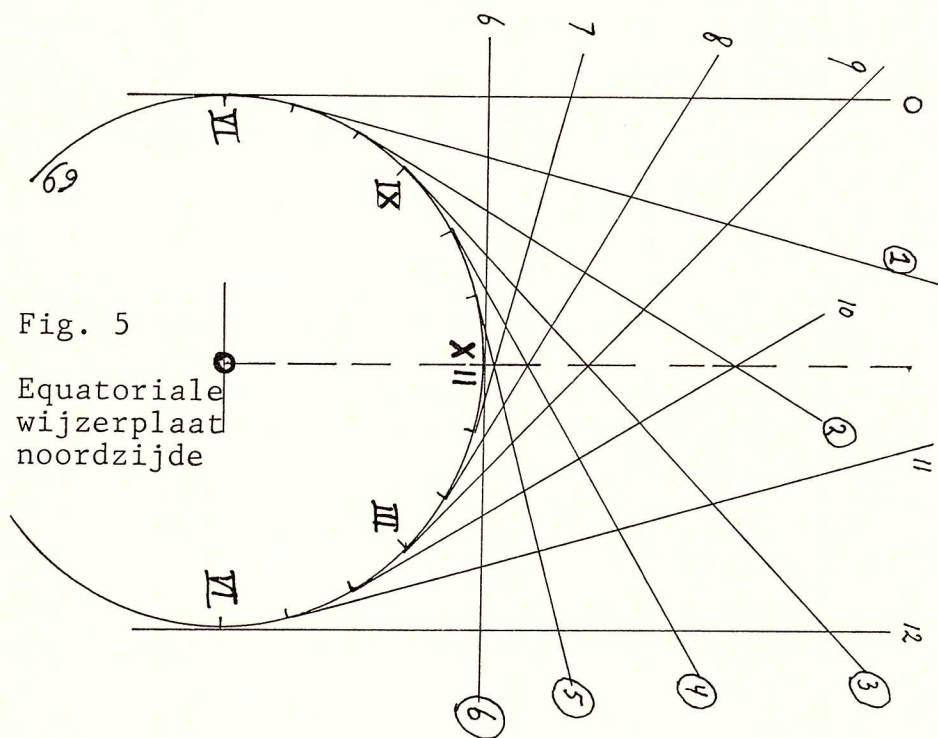
1. In de holle bol gaat dat al heel eenvoudig, want je hoeft slechts 24 cirkelbogen te trekken (we doen het eerst maar alleen voor de hele uren). Omdat we op één wijzerplaat wat veel elkaar kruisende bogen krijgen kunnen we beter twee wijzerplaten maken, twee holle bollen hier, één voor de Lengende dagen (wassende declinatie), de ander voor de Kortende dagen (dalende declinatie), zoals ook gedaan kan worden bij de lussen voor de tijdsvereffening. (Afb. 190 in het nieuwe boek van Rohr).

De praktische aanwijzingen hiervoor vindt men in Bull. III, 88 (Mendel en Hagen, Holle Bollen).

2. Op een vlakke zonnewijzer wordt het wat meer passen en meten. Bij decentrale projectie van een equatoriale wijzerplaat op een plat vlak wordt elke grootcirkel in de bol een rechte lijn, dus equator, horizon, uurlijnen enz., en ook de ecliptica. De eerstgenoemde lijnen liggen vast,

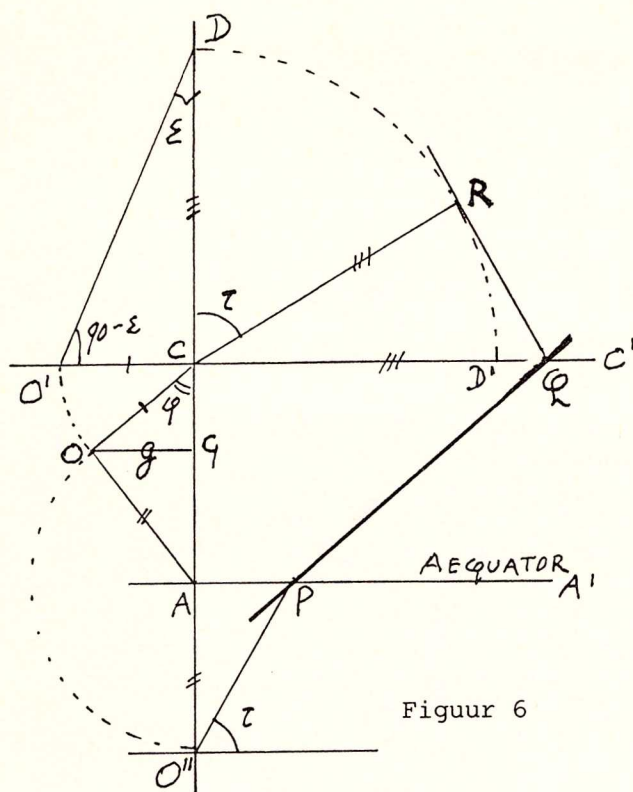
maar de lijn van de ecliptica wisselt van uur tot uur in richting en stand.

We nemen echter niet direct een horizontale of verticale zonnewijzer, maar beginnen met een equatoriale plaat omdat die erg simpel te construeren is. Fig. 5 is het bovenste noordelijke vlak. De cirkel is de datumboog van de zomerzonnewende. De gnomon - hier tevens de poolstijl - heeft een lengte = $R \cdot \tan 23\frac{1}{2}$. (R =straal van zomerboog). Trek nu in elk uurpunt de raaklijn aan die cirkel, en je hebt de lijnen voor de sterrentijd. Als we even kijken naar de stand van de ecliptica in fig. 2, waar 6h T staat afgebeeld, dan is dat hetzelfde als hier op 22 juni om XII h zonnetijd; de schaduw valt dan op 6h T; het Lentepunt ligt in het westen, en dus de lijn van 0h T ligt ook westelijk van de gnomon. Een maand na het zomersolstitium valt de schaduw om XII h op de lijn 8h T; een maand vòòr het solstitium op de lijn 4h T. - Ik heb de tekening klein gehouden, maar U moet alles wat verder doortrekken zodat de plaat te gebruiken is voor bijna een half jaar (bij de equinocten is er strijklicht); voor de winter moet natuurlijk de onderkant ook ingetekend worden.



Voor het uitzetten van de sterrentijdlijnen op andere vlakken zijn er enkele manieren. Ik geef eerst aan hoe Michnik dit doet op een horizontale zonnewijzer, maar ik doe dit heel in 't kort, en ik geef ook niet de afleiding van de door hem gegeven formules - hiervoor zie men zijn oorspronkelijke publicatie.

Van elke sterrentijdlijn is al één punt bekend en wel op de equatorlijn. Als we die tekenen en ook de gewone zonnetijd-uurlijnen uitzetten, dan zijn dat ook de snijpunten voor de sterrentijdlijnen. XII zon wordt op de equator gesneden door 0h T en ook 12h T; I h zon door 1h T en 13h T; II h zon door 2h T en 14h T, enz.



Figuur 6

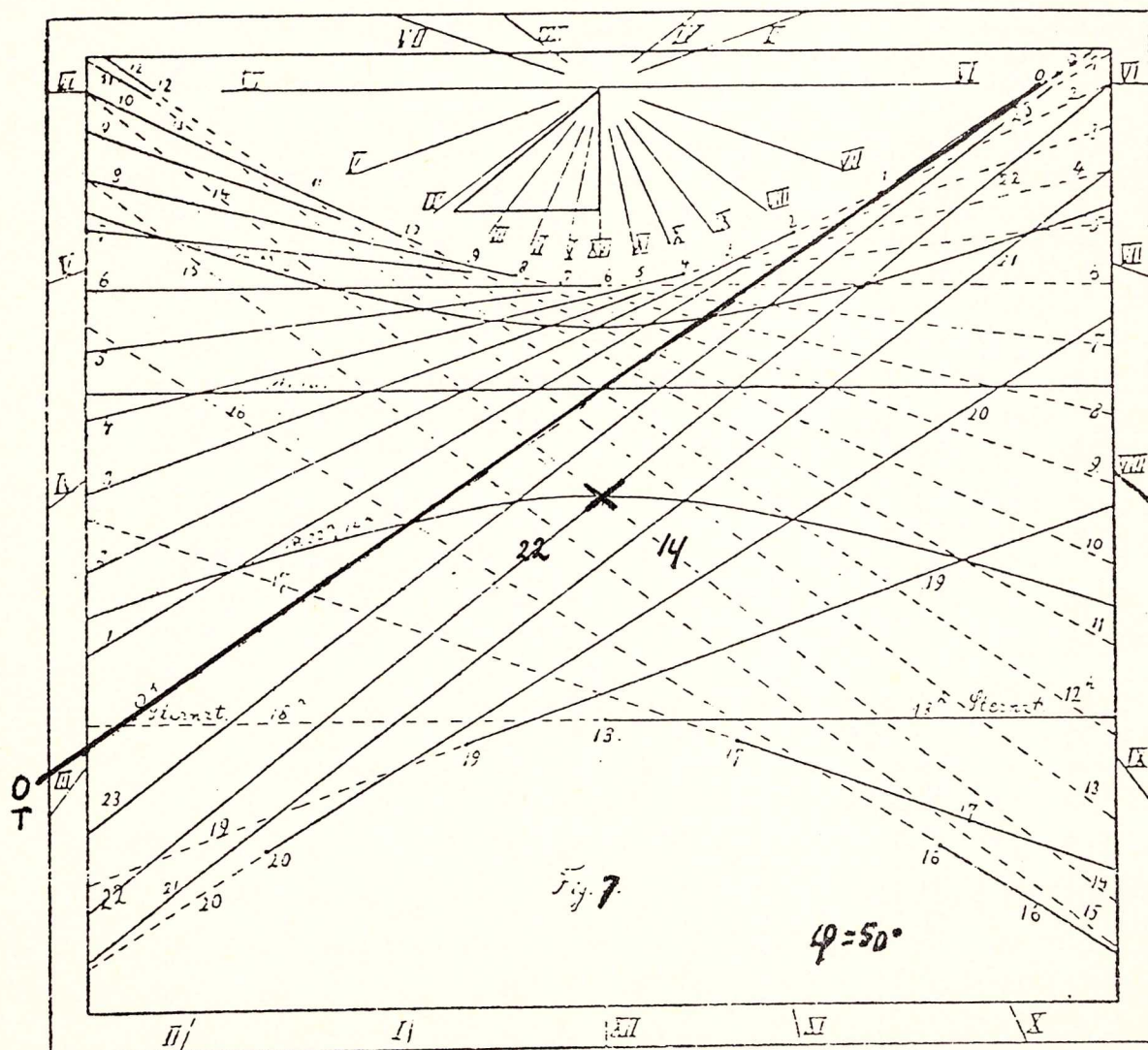
Fig.6. Constructie van horis. z.w. volgens Michnik:
 C=Centrum van zonnwijzer. De stijldriehoek is omgeslagen in het vlak van de tekening.
 G=voetpunt van gnomon met een lengte=g. O=top. A=punt van middaglijn op Aequator.

Cirkel AO om tot AO''. Cirkel CO om tot CO'. Richt in O' de hoek $(90-\epsilon)$ op. Dat geeft punt D op meridiaan. Cirkel CD om tot tot CD'.

Als we nu bij een uurhoek t (hier 60°) dit uitzetten in C en in R aan de cirkel de raaklijn trekken, krijgen we Q op de centrumlijn CC'. Uitzetten van dezelfde uurhoek t in O'' geeft P op Aequatorlijn AA'. De lijn PQ is de lijn voor de sterrentijd T. $T = 18 + t$. t was $60^\circ = 4$ uur.

$T = 18 + 4 = 22h$ T

En in fig. 7 ziet U de zaak kant en klaar, naar een tekening bij Michnik voor N.Br. 50° :



Michnik leidt deze formules af voor degene die niet de uitgebreide constructie wil maken:

$$CQ = \frac{g}{\sin \varphi \cdot \sin t \cdot \operatorname{tg} \varepsilon}$$

$$AP = \frac{g}{\cos \varphi \cdot \operatorname{tg} t}$$

Het is duidelijk dat men bij de manier van Michnik voor de punten op de centrumlijn CC' een vel tekenpapier moet nemen dat veel en veel breder is dan het definitieve plan.

Aan dit bezwaar ontkomen we door een manier te nemen die De Rijk suggereerde:

Kijken we nog even naar fig. 7 waar Michnik twee hyperbolen in tekende. Een hyperbool die de kruispunten van enkele T-lijnen verbindt is de kromme van de declinatie die behoort bij een Rechte Klimming (RA) van de zon voor een bepaald uur sterrentijd. De getekende hyperbool in het winterdeel snijdt in de XII-uur-lijn de T-lijnen van 14h en 22h. Dat is de kromme voor RA 210° en 330°. Voor elk uur T is er een verschil van 15° in RA - gezien in de meridiaanlijn.

Nu werkt De Rijk andersom: Teken alle hyperbolen met een verschil van 15° RA en de snijpunten van die hyperbolen met de zonnetijdlijnen zijn de punten voor mijn sterrentijdlijnen!

Maar...zei De Rijk er meteen bij: Ik heb geen zin om al die hyperbolen te tekenen...

Gelukkig is dat ook niet nodig: Ik zet slechts op enkele uurlijnen, bv. bij dit ontwerp voor een gewone horizontale z.w., op de lijn van IX en III, die declinatie uit en als ik die punten verbind met punten die daarmee 6 uur T^{*)}verschillen dan heb ik de lijnen T. Bovendien heb ik op de equator al de punten van de gewone zonnetijd. In de uithoeken van de tekening kan ik indien gewenst nog enkele hyperboolpunten zetten. ^{*)}Nadere toelichting op volgende blz. bij tekening.

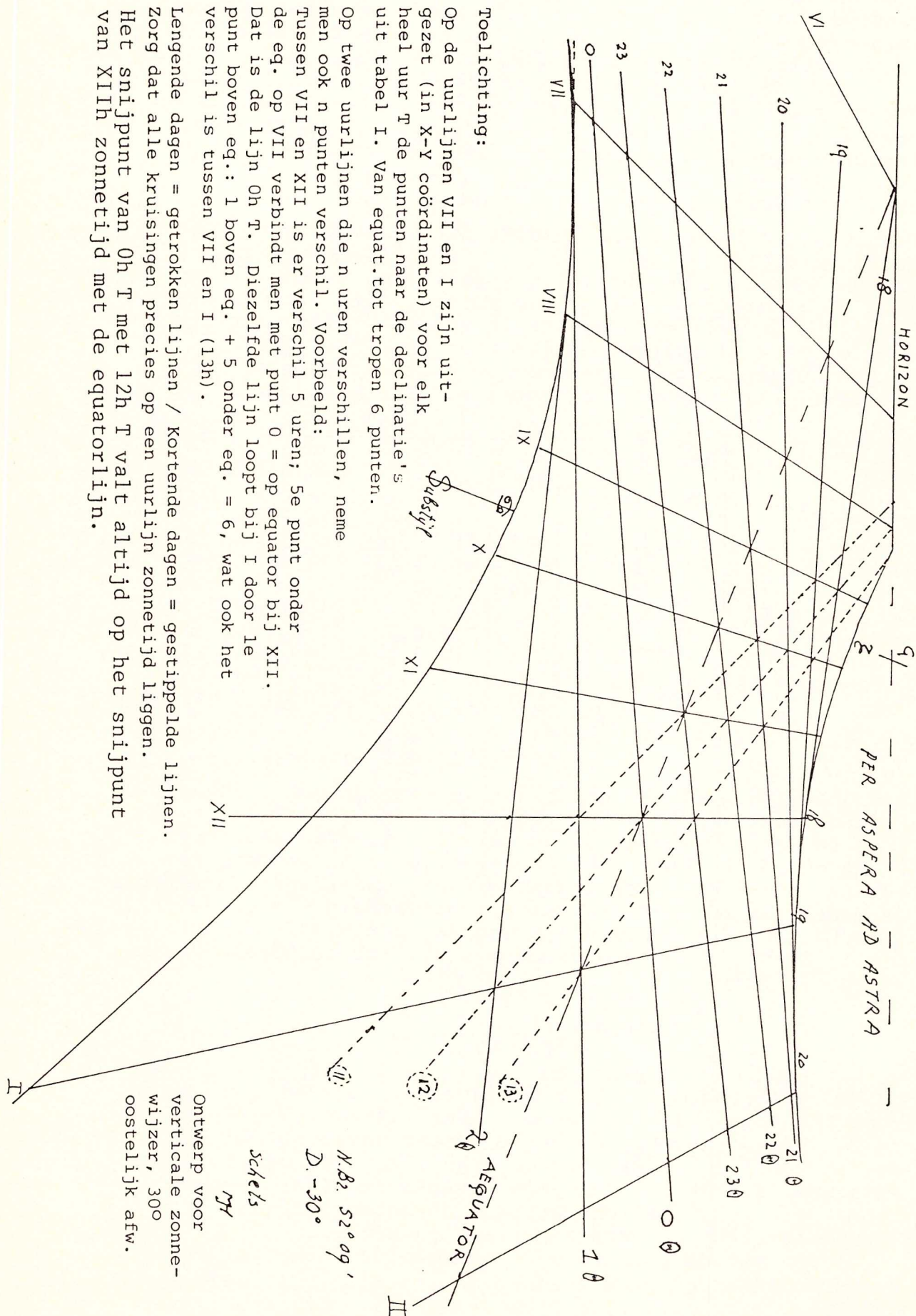
Omdat ik op mijn rekenmachientje toch een programma heb staan voor datumbogen vind ik deze methode van De Rijk veel handiger. Bovendien is er het voordeel dat ik niet zo'n grote lap ontwerppapier hoeft te nemen.

Voor de berekening van de hyperboolpunten moet ik de declinatie weten. Ten dienste van de liefhebbers is hier een tabel, berekend naar eclipticascheefte 23° 26' 28"

Lengte λ op de ecliptica		R.K. RA α	Declin. δ	Kalenderdata bij			
				+ pos.decl.		- negat.decl.	
8,16	171,84	7½	3,2392	29/3	14/9	1/10	12/3
16,28	163,72	15	6,403	6/4	6/9	10/10	4/3
23,81	156,19	22½	9,421	14/4	29/8	18/10	24/2
32,18	147,82	30	12,232	22/4	21/8	25/10	16/2
39,91	140,09	37½	14,786	30/4	13/8	2/11	9/2
47,46	132,54	45	17,045	8/5	5/8	10/11	1/2
54,85	125,15	52½	18,983	15/5	28/7	17/11	25/1
62,09	117,91	60	20,581	22/5	20/7	24/11	18/1
69,19	110,81	67½	21,830	30/5	13/7	1/12	11/1
76,19	103,81	75	22,725	7/6	6/7	8/12	4/1
83,11	96,89	82½	23,262	14/6	28/6	15/12	29/12
90.		90	23,441	22 Dec.		21 Juni	

(Waarden in graden, met decimalen / voor elk half uur T)

Tabel I



Toelichting:

Op de uurlijnen VII en I zijn uitgezet (in X-Y coördinaten) voor elk heel uur T de punten naar de declinatie's uit tabel I. Van equat. tot tropen 6 punten.

Op twee uurlijnen die n uren verschillen, nemen ook n punten verschil. Voorbeeld:

Tussen VII en XII is er verschil 5 uren; 5e punt onder de eq. op VII verbindt men met punt 0 = op equator bij XII. Dat is de lijn 0h T. Diezelfde lijn loopt bij I door 1e punt boven eq.: 1 boven eq. + 5 onder eq. = 6, wat ook het verschil is tussen VII en I (13h).

Lengende dagen = getrokken lijnen / Kortende dagen = gestippelde lijnen. Zorg dat alle kruisingen precies op een uurlijn zonnetijd liggen.

Het snijpunt van 0h T met 12h T valt altijd op het snijpunt van XIIh zonnetijd met de equatorlijn.

In de tabel heb ik vanwege de ruimte de RA boven 90° niet vermeld. Naast bv. 75 denkt U er bij 105,255 en 285. In dit geval is de declinatie steeds gelijk, eerst posit. (tot RA 180), vervolgens negatief. Wel heb ik alle data genoemd die bij de 4 reeksen RA passen, want dat hebben we straks nog nodig. Die data zijn gemiddelde; immers de lente begint op een ander tijdstip elk jaar, 20 of 21 / 3.

Ik heb de tabel gemaakt voor elke $7\frac{1}{2}^\circ$ verschil in RA, dus voor elk half uur sterrentijd. Wie behoefte heeft aan meer lijnen, om het kwartier of nog vaker, kan de er bij passende declinatie vinden met deze formule:

$$\text{tg } \delta = \sin \alpha \cdot \text{tg } \varepsilon \quad \sin \lambda = \frac{\sin \delta}{\sin \varepsilon}$$

Die lengte hebben we niet nodig; dat staat er maar voor de aardigheid bij (alleen in het zomerhalfjaar), echter wel met de bedoeling om door de stippellijnen te laten zien waar de hyperbolen voor de dierenriemtekens liggen, die immers op de ecliptica evenredig verdeeld zijn naar elke 30° lengte. Volledigheidshalve hier een tabel waarbij dan meteen kunnen worden opgenomen de gegevens voor een sterrentijdklok met de ascendanten. (voor breedte $52^\circ 09'$)

Teken	datum	lengte	R.A.	Declin.	t opk.	T opk. TABEL II
Ram γ	20,21/3	0°	0°	0°	90°	18 h
Stier τ	19/4	30	27,91	11,47	74,855	18h 51m
Tweelingen Π	20/5	60	57,82	20,15	61,810	19h 58m
Kreeft κ	21/6	90	90	23,44	56,072	21h 44m
Leeuw λ	22/7	120	122,18	20,15	61,810	0h 16m
Maagd ν	23/8	150	152,09	11,47	74,855	3h 8m
Weegschaal ζ	22/9	180	180.	0	90.	6h
Schorpioen μ	23/10	210	207,91	-11,47	105,145	8h 52m
Schutter σ	22/11	240	237,82	-20,15	118,190	11h 44m
Steenbok ϕ	22/12	270	270	-23,44	123,928	14h 16m
Waterman $\approx$	20/1	300	302,18	-20,15	118,190	16h 1m
Vissen π	19/2	330	332,09	-11,47	105,145	17h 09m

opgave in graden, met decimalen. t opk. = uurhoek vanaf 0h middernacht. T opk. = Sterrentijd bij opkomst. (zie V 163).

Nadrukkelijk stel ik voorop dat ik geen geloof hecht aan de ascendanten uit de astrologie. Ik ga er slechts op in om iets te laten zien van de bemoeienis der oude gnomonici.

De ascendant betekent: de sterrentijd op het moment dat een teken opkomt. (Descendant = T bij ondergang van teken). De oude gnomonici berekenden dit met behulp van de ascensio obliqua, de schuine klimming van een teken. Uit de tabellen die ik hier gaf is de ascendant als volgt te berekenen:

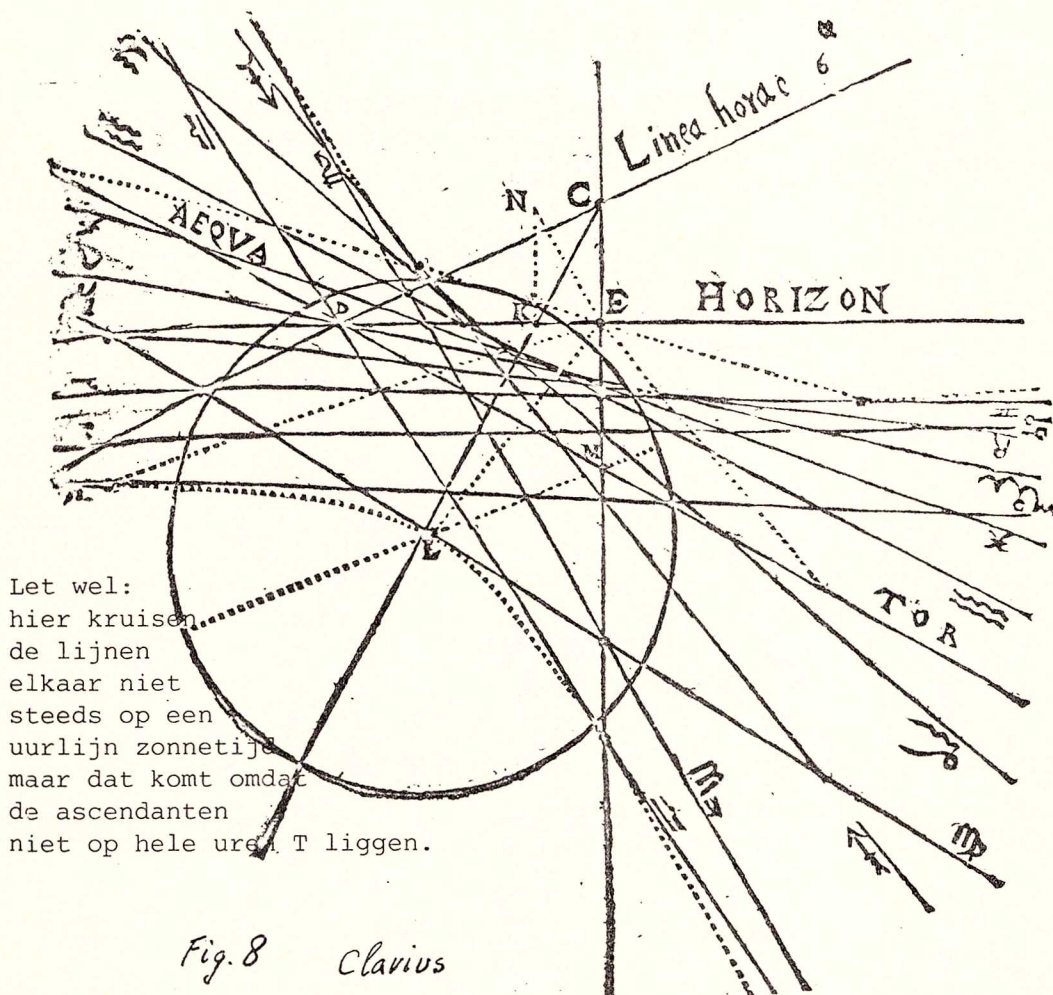
$$\begin{aligned} \text{Voorbeeld Stier: RA} & \quad 27,91 \\ & \quad \text{t opk. } 74,855 \\ & \quad \text{erbij } 180. \\ T & = \frac{282,765}{0} = 18\text{h } 51\text{m } 4\text{s} \end{aligned}$$

Let eens op hoe groot het verschil in tijd T is tussen de waarden rondom de lente (ongeveer 1 uur) en die rondom deherfst (bijna 3 uur). Deze tijden zijn volgens Drecker de zg. Planeten-uren, op één dag zeer verschillend in duur; dat is heel wat anders dan de ongelijke uren van de horae antiquae, die in één dag gelijk van duur zijn; de meeste schrijvers gebruiken echter voor de horae antiquae of inaequales toch de benaming Planeten-uren.

In een modern boek zien we nog een oud plaatje waarop de ascendanten en de descendanten staan: Alb.E.Waugh, Sundials, bldz. 123, fig.15.1. Maar hij schijnt het niet te onderkennen want hij noemt ad 10: "Het teken van de

zodiac waarin de zon gevonden wordt." Maar...dat zijn de gangbare dierenriemhyperbolen en die staan nu juist niet op dit plaatje!

Dat plaatje uit Waugh kan ik niet overnemen vanwege moeilijkheden met de auteursrechten, maar dat geldt niet voor onze oude vriend Clavius (1600) van wie ik deze tekening leen: De signa ascendentia zodiaci op een afwijkende verticale zonnewijzer, voor de breedte van Rome.



Met een programma om hyperbolen uit te zetten naar de declinatie is het met de gegevens uit de eerste tabel vrij eenvoudig om het ontwerp te maken voor een afwijkende verticale wijzerplaat. Ik tekende zelf zoiets voor een muur die 30° oostelijk afwijkt. Ik maakte twee wijzerplaten, één voor de Lengende en één voor de kortende dagen. Dan heb je geen last van die wir-war van kruisingen. Maar op het grondplan teken ik wel één wijzerplaat, omdat ik dan juist plezier heb van die kruisingen omdat die een goede controle geven op het ontwerp: alle lijnen T moeten elkaar precies kruisen op een zonnetijd-uurlijn. Zo'n zonnewijzer heeft met zijn scherpe puntige uitsteeksels iets weg van een stekelvarken, zodat ik het product het motto meegaf:
PER ASPERA AD ASTRA (asper=stekelig, scherp)

Lauri in Muttentz, Zwitserland, maakte een vlakke z.w. voor sterrentijd op een kruisdraadzonnewijzer (bifilaire). Hij nam er vier grote horizontale vlakken voor, verdeeld voor 4 seizoenen. Een imposant kunststuk, maar moeilijk te fotograferen zodat ik U dit hier niet kan laten zien.

Nu heeft een kruisdraadzonnenuijzer een homogeen verdeelde schaal: alle uurlijnen om de 15° .

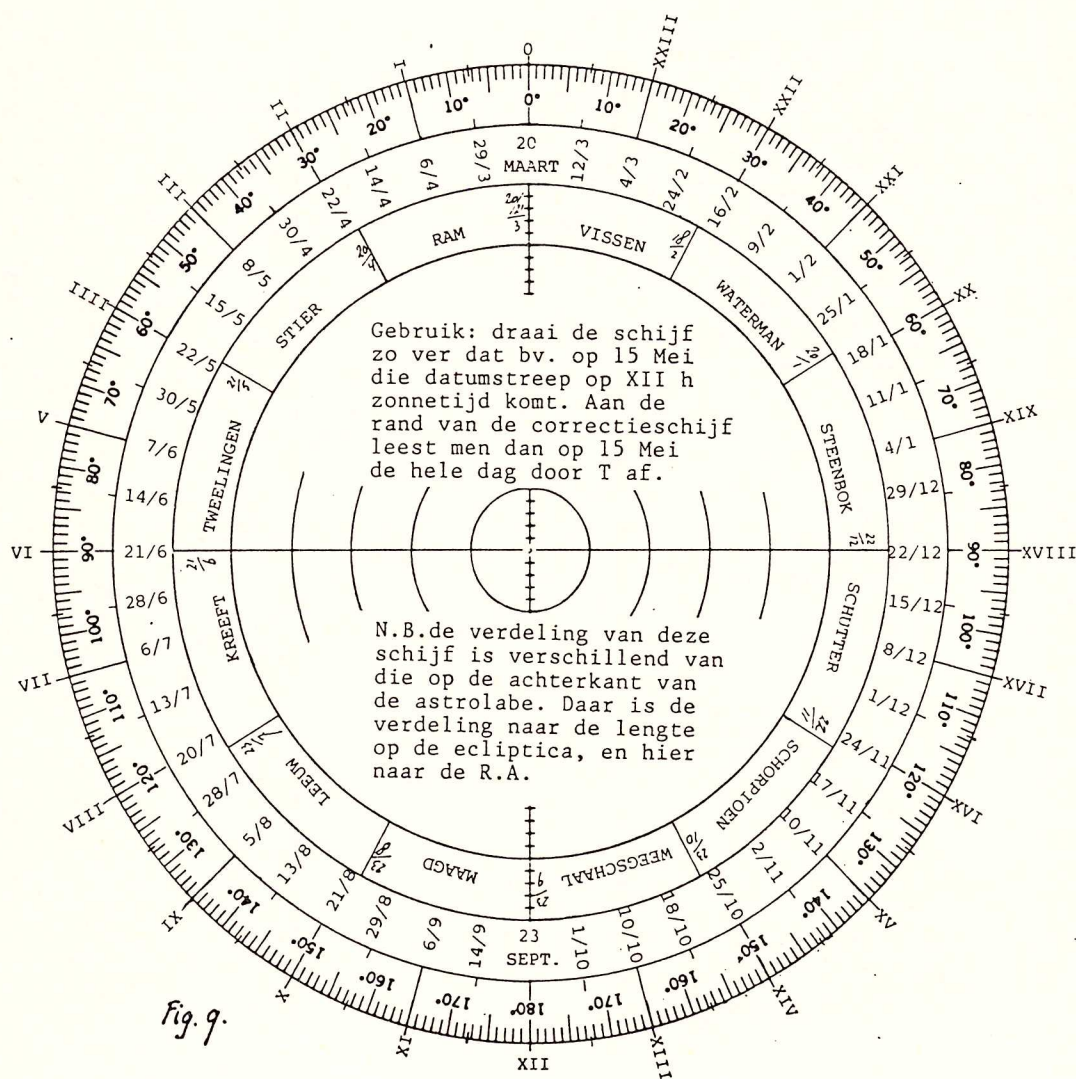
En voor alle homogene schalen, zoals ook voorkomen op de gewone equatoriale z.w., de hybride z.w. enz. geldt dit dat een correctie voor lengte, tijdsvereffening enz. heel makkelijk is uit te voeren.

En dat geldt ook voor de sterrentijd: op een simpele equatoriale wijzer kunt U heel vlug een correctieschijf voor sterrentijd maken.

Dit idee kwam van De Rijk !

Dit is dus de indirecte methode, bedoeld op blz.2 van dit artikel.

Nu hoeft U helemaal geen lijnen van sterrentijd te tekenen, maar U zet voor elk half uur de datum uit de eerste tabel op de correctieschijf:



N.B. Legt men de correctieschijf onder een equatoriale z.w. dan kan men natuurlijk gewoon de schaduw van de poolstijl volgen. Bij enkele andere homogene zonnenuijzers, zoals bv. de hybride waar men afleest op de snijlijn van gnomonschaduw en cirkel, moet men zich een lijn denken van centrum door snijpunt naar de rand van de correctieschijf.

Let wel: bovengenoemde data gelden alleen bij Ware Zonnetijd.

Eventueel invoegen bij XVI 814

zie artikel Correctie op 857



De elkaar kruisende lijnen van de sterrentijd: dat lijkt veel op een zonnewijzer met Italiaanse en Babylonische uurlijnen.

Op de poolcirkel, NBr. $66\frac{1}{2}^{\circ}$ vallen ze samen. Immers de ecliptica valt daar om 18h T precies samen met de horizon. (Zie Bull. V bij het Hemelspleyn).

De ecliptica wentelt tussen de twee keerkringen rond; de horizon, waaraan Ital. en Babyl. uren ontleend worden, wentelt rond tussen de parallelcirkels van de circumpolaire en van de nooit opkomende sterren. En die twee parallelcirkels zijn op $66\frac{1}{2}$ breedte gelijk aan de keerkringen.

Voor dat wentelen van de horizon, zie de tekening die G. van Rhijn maakte in Bull. VII, 289.

Een schijnbare paradox: Zoals ik al eens schreef in VI 203 heb ik in het begin wat zitten tobben over deze vraag: Een uurhoek van de zon is 15° . Een uurhoek van het Lentepunt is ook 15° . Op de equatorlijn vallen de snijpunten van de zonnetijdlijnen samen met de lijnen T. Hoe kan dat nou? Want ik heb altijd geleerd dat een sterrenetmaal bijna 4 minuten korter is dan het middelbare zonne-etmaal, en dat dus 1 uur T 9,8 sec korter is dan 1 uur zon.

De oplossing is simpel. Als je een zonnewijzer maakt en de schaduw van het bolletje loopt op 21 Maart de hele dag precies langs die equatorlijn, dan is ieder dik tevreden. En we zeggen dan slordigweg: de zon loopt vandaag langs de equator. Maar dat is juist niet het geval: Het Lentepunt loopt precies langs de equator, maar de zon kruist de equator. Op 20/21 Maart neemt de declinatie tussën opkomst en ondergang toe met bijna $12'$, ofwel $1'$ per uur.

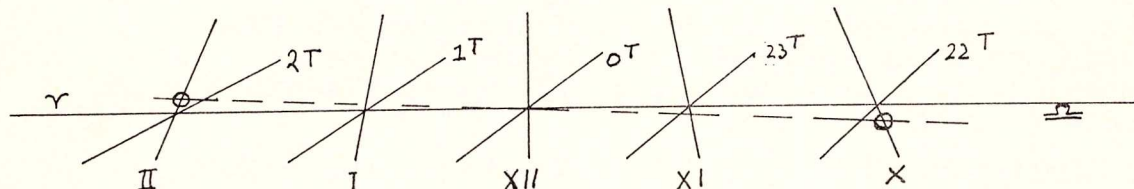


Fig. 10

De tekening is het middenstuk uit mijn horizontale z.w., met de equatorlijn, de lijnen zonnetijd X - II, en de lijnen T 22 - 2. De loop van de zon is weergegeven met de onderbroken lijn, sterk overdreven wat betreft de helling. Hier begint de lente op XIIh en het is tegelijk 0hT. Als de zon tevoren op de lijn van Xh stond wijst hij nog even vòòr 22h T, en als de zon op II staat is het al even na 2 T. (in werkelijkheid 20 sec vòòr 22 en 20 sec na 2). (Eerder werd dit al uitgelegd in VI 203).

Als de lente precies om 12h U.T. begint, dus - even met verwaarlozing van de tijdsvereffening - om XII h in Greenwich, dan sta ik daar met mijn zonnewijzer en zie dat alles klopt: XII zon = 0h T. Maar 1 uur eerder stond ik in Görlitz, op de meridiaan van 15° O.L. en toen klopte het schijnbaar ook: XII h zon = 0 h T. Jawel, maar dan moet ik weer de sterke vergroting en de flinke overdrijving van de tekening gebruiken om het wat verfijnder te laten zien: de zon zou dan nog $1'$ onder de equator staan en op XIIh zon aanwijzen 10 sec vòòr 0h T. Let wel: het is steeds de plaatselijke sterrentijd en we hebben het steeds over de Ware Zonnetijd!

Maar hoe zit het dan met de Tijdsvereffening, E ?

E kan men uitdrukken als het verschil tussen RA van Ware Zon en RA van Middelbare Zon.

De eerste tabel geeft RA in gelijkmatig toenemende grootte. Bij elke waarde RA is de er bij passende declinatie gevonden door berekening. Bij die declinatie is in een almanak de er bij behorende datum gezocht.

Vergelijken we eens twee dagen met groot verschil in E, maar wel liggend op één hyperbool, dus van dezelfde declin. 10 Nov. met RA 225 en 1 Febr. met RA 315 (in de tabel achter 45 te denken). Beide waarden RA betreffen RA van de Ware zon. En omdat mijn zonnewijzer ook Ware Zonnetijd aanwijst wordt de sterrentijd ook aangewezen op Ware zonnetijd. Als men nu uit een almanak de sterrentijd op deze dagen berekent dan moet men bij de berekende waarde (die gebaseerd is op U.T.) de correctie voor E toepassen en dan klopt het prima.

Moeilijker wordt het als we op één en dezelfde dag het verloop tussen zonnetijd en sterrentijd bekijken. Immers: het Lentepunt beweegt met eenparige snelheid, maar de Ware zon beweegt soms trager en dan weer sneller dan de Middelbare zon. Hoe gaat het dan?

De Rijk en ik hebben wat zitten tobben met deze zaak.

De pijlsnelle daling in de E-curve in de maanden Dec. en Jan. geeft op de verandering in RA het sterkste effect te zien omstreeks 23 Dec. De zon loopt dan zo traag dat hij in één zonne-etmaal $7\frac{1}{2}'$ achterblijft bij de Middelbare zon, zodat het etmaal ongeveer 30 seconden langer duurt dan het gemiddelde. Inderdaad...hier schiet mijn zonnewijzer tekort! Hij wijst per uur ruim 1 sec. verkeerd de T aan. Maar gelukkig werkt mijn zonnewijzer niet met seconden; die bestaan gewoonweg niet bij mij, dus ik accepteer die fout. Bovendien zit ik op de hyperbool van de zonnewende waar de sterrentijdlijnen raaklijnen aan die hyperbool zijn, zodat de nauwkeurige aflezing daar toch al wat moeilijk is - en op een verticale zonnewijzer is dat in de winter nog lastiger.

Over raaklijnen gesproken: Drecker merkt op bij de ascendenten dat de ascend.lijn⁴ voor Kreeft en Steenbok asymptoten zijn van de zonnewende-hyperbolen; de andere lijnen zijn parallel aan de asymptoten van de er bij behorende dagcurve. (blz. 72).

Over de wonderlijke kronkels van de astrologie bij die ascendenten schreef ik al eens in VI 204 dat ik die Eskimobaby's beklaagde die nooit de kans hebben in hun geboortehoroscoop eens de Kreeft als ascendant te krijgen: immers de Kreeft is daar een circumpolaire ster en gaat nooit onder.

De grootste sterrentijd klok ter wereld staat in Jaipur waar de 12 Rāśivalaya Yantras hun gnomon gericht houden op de pool van de ecliptica, voor elk uur een aparte stand. Dit werd beschreven en berekend in Bull. VI 215.

De vragen die De Rijk op mij afvuurde vormden de aanleiding tot het schrijven van dit stukje. Af en toe hebben we samen zitten te puzzelen. Ik was blij met zijn ideeën en suggestie's.

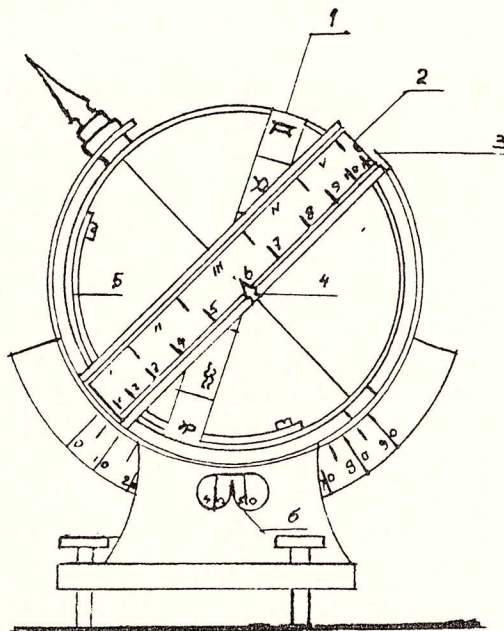
Ook heb ik plezier gehad van het manuscript van Willi Hanke, die een eigentijdse bewerking gaf van het artikel van Michnik.

Met dank voor die steun,

M.J.Hagen.

EEN ZONNEWIJZER - type ARMILLOSFEER
voor meting van ZONNE- en STERRENTIJD

De navolgende tekening toont een schets van de zonnewijzer die hieronder zal worden beschreven en die kan worden gebruikt om de ware zonnetijd, de middelbare zonnetijd, de overeenkomstig de tijdsvereffening gecorrigeerde locale tijd, de sterrentijd en de datum te bepalen.



1. ecliptica-ring; 2. equator-ring met gaatje;
3. vaste wijzer voor de zonnetijd;
4. vaste wijzer voor de sterrentijd;
5. schaal met tijdsvereffeningslus;
6. instelling van de breedtegraad.

Het essentiële onderdeel van deze "hoepel"-zonnewijzer is het draaibare binnenwerk, de rotor. Deze bestaat uit een draairing met 2 diametraal tegenover elkaar liggende draaipunten, waarvan de gemeenschappelijke as parallel aan de aardas gesteld wordt. Deze ring draagt, behalve een ring die de equator voorstelt, nog een ring die met deze laatste een hoek van $23\frac{1}{2}^{\circ}$ insluit en de ecliptica vertegenwoordigt.

Voor de meting van de zonnetijd en de locale tijd is in de equator-ring een klein gaatje aangebracht, dat, indien de rotor zo gedraaid wordt dat de zon in het gaatje valt, er een lichtvlekje verschijnt op een schaal, die diametraal tegenover het gaatje op de binnenzijde van de draagring, loodrecht op de equator-ring, is aangebracht. Op deze schaal is de 8-vormige kromme getekend die voor elke declinatie van de zon de tijdcorrectie aangeeft. De buitenkant van de equator-ring heeft een verdeling van 24 uur, met markering 12 uur op de plaats van het gaatje. Voor de aflezing van de zonnetijd en de middelbare zonnetijd is in de plaatselijke meridiaan een vaste wijzer aangebracht. Om nu de zonnetijd te meten draait men de rotor zo, dat het lichtvlekje op de schaal juist op dat deel van de tijdsvereffeningslus valt, dat overeenkomt met het desbetreffende jaargetijde. De wijzer wijst dan op de equator-ring de middelbare zonnetijd aan.

Een vaste hulpring draagt nog een niet in de tekening aangegeven verschuifbare wijzer waaraan men direct de gecorrigeerde locale tijd kan aflezen, door deze zo te plaatsen dat het tijdsverschil ten opzichte van de vaste wijzer overeenkomt met het plaatselijke tijdsverschil tussen middelbare zonnetijd en locale tijd.

De tweede ring, die welke de ecliptica voorstelt, dient om de sterrentijd te meten. Het principe van deze sterrentijdbepaling berust op het feit dat indien de rotor zodanig gedraaid is dat de schaduw van de ene zijde van de ecliptica-ring juist op de binnenkant van de andere zijde van deze ring valt, deze dezelfde positie inneemt als de ecliptica aan de hemelglobe. De plaats van het Lentepunt - het ene kruispunt van ecliptica-ring en equator-ring - is dan bepalend voor de sterrentijd.

Opgemerkt dient te worden, dat er, behalve op 21 juni en 22 december, twee standen van de rotor zijn waarbij de schaduw van de ene zijde van de ecliptica-ring juist op de binnenkant van de andere zijde valt, namelijk de beide standen voor een zelfde declinatie van de zon. Om de juiste keuze tussen deze beide mogelijkheden te vergemakkelijken is de ecliptica-ring voorzien van een indeling in de 12 Zodiacperioden, elk voorzien van het desbetreffende teken van de dierenriem. De juiste stand van de ecliptica-ring is dan die, waarbij de Zodiacperiode op het tijdstip van observatie juist naar de zon gericht staat.

Door het Lentepunt te kiezen bij 0 uur van de uurverdeling op de equator-ring, zou men bij de juiste stand van de ecliptica-ring de sterrentijd kunnen aflezen bij de vaste wijzer die ook voor het aflezen van de zonnetijd dient. Om constructieve redenen is het Lentepunt echter bij 6 uur gekozen en daarom is er op de vaste hulpring een tweede vaste wijzer aangebracht, over 6 uren verschoven ten opzichte van de meridiaan, ten behoeve van de aflezing van de sterrentijd.

Om nu nog de datum te kunnen bepalen is er nog een tweede vaste hulpring aangebracht met een evenmin in de tekening aangegeven verschuifbare wijzer. Om nu de datum te bepalen draait men de rotor eerst zo, dat het door de zon gemaakte lichtvlekje op de schaal juist valt op de middellijn van de tijdsvereffeningslus. De vaste wijzer in de meridiaan geeft dan de ware zonnetijd aan. Nu verschuift men de wijzer op de tweede hulpring zo, dat deze juist tegenover het gaatje - de markering 12 uur - op de equator-ring komt te staan. Deze stand van de wijzer legt dan vast in welke meridiaan de zon op dit moment in werkelijkheid staat. Nu draait men de rotor zo, dat de ecliptica-ring weer parallel komt te staan aan de ecliptica aan de hemelglobe en men kan nu bij de verschuifbare wijzer op de tweede hulpring de datum aflezen op de equator-ring, die tot dit doel ook een datum-indeling draagt.

Gustaaf van Rhijn,
Sallanches.

n n n n n n

- Het toestel is te zien op de tentoonstelling -

ZONNEWIJZERS IN NEDERLAND

G r o n i n g e n

Ten Boer: Bij het Bejaardentehuis Bloemhof, Bloemhof 1, staat een horizontale zonnewijzer, gegrift in een zwaar blok natuursteen, $\varnothing$ 1½ m. . Uurlijnen van 9 tot 16, verdeling in halve uren. Stijl: een staaf van roestvrij staal. De zonnewijzer is geplaatst in 1972 bij de bouw van het huis, en werd vervaardigd door de beeldhouwer Van Weerden te Warffum. (Al vermeld in Aanvulling, maar nu zijn nadere gegevens bekend geworden door de heer Roebroek).

Jipsinghuizen: Lammerweg 10. Laag tegen de muur zit een west-afwijkende zonnewijzer op een geel geverfde ronde houten plaat. Uren in zomertijd, met lijnen van 9 tot 20 uur. Er zijn datumlijnen, gemaakt van aluminumdraad, met daar tussenin de namen van de maanden met voor iedere maand het aantal minuten correctie voor de tijdvereffening. De zonnewijzer is gemaakt door de bewoner J.Potze, naar aanleiding van een publicatie in Zenit door Strang van Hees, die ook de berekening voor deze zonnewijzer gaf (1982).

O v e r i j s s e l

Enschede 4 - hoepelsfeer type Haarlem, Schuttershof, vervalt. In plaats daarvan komt nu als Enschede 4: Staringstraat 20, Kubusvormige zonnewijzer op mooie sokkel. Er is geen horizontale wijzerplaat. Het geheel verkeert in sterk bemoste toestand en de stijlen zijn niet correct.

Enschede 10. Hogelandsingel 15. Horizontale zonnewijzer van Bentheimer zandsteen. Uren 4 tot 8(20). Tevoren stond deze z.w. op de Ruyterlaan 8, en vroeger in Oosterbeek (Wolfhezerweg 12).

Enschede 11. Oldenzaalsestraat 625. De bol-zonnewijzer die op de tentoonstelling in Utrecht staat, wordt daarna hier opgesteld. Het is een metalen bol, 42 cm $\varnothing$, waarin de tijdlijnen in ware zonnetijd zijn gegraveerd. De bol is voorzien van een corrector die tegelijk lengteverschil en tijdvereffening corrigeert. Op de corrector, met dezelfde kromming als de bol, zit een stift die zo geplaatst moet worden dat de stift geen schaduw meer geeft. Op die plaats wordt dan de klokketijd afgelezen. De stift staat dan op de dagboog van de zon; beweegt men nu de stift langs die dagboog tot hij horizontaal staat - wat te zien is op het in de stift ingebouwde waterpasje - dan wijst de stift naar dat punt op de horizon waar de zon die dag op/ondergaat, terwijl de stift dan op de bol aanwijst de tijd van op/ondergang. Deze zonnewijzer is gemaakt door de bewoner T.A.Bult in samenwerking met zijn broer H. Bult naar een ontwerp van J.N.A.Gerard in 1983. (Dit ontwerp van Gerard wordt ook verwezenlijkt bij de moderne bol-zonnewijzer die in Groningen bij het nieuwe Kapteyn-laboratorium komt te staan in de loop van dit jaar).

Enschede 12 - p.m. - een pas gevonden z.w. die nog nader moet worden bekeken.

Enschede 13 - p.m. - er zijn plannen om een zonnewijzer te maken voor het conservatorium.

Zwolle 4. Goudsteeg 19. Stedelijke Muziekschool. De zonnewijzer op de binnenplaats is gereed gekomen. Door de ongunstige plaats wordt de plaat in de wintermaanden niet beschenen.

Zwolle 5 , O.L.M.gebouw, dokter Stolteweg, iets oost-afwijkende zonnewijzer. Dit wordt uitgevoerd door de hr. Franck Ligtelijn, edelsmid te Ellecom. Het zal dit voorjaar klaar komen.

U t r e c h t

Loosdrecht: In het Museum Sypesteyn, de Van Sypesteyn Stichting, Nieuwe Loosdrechtse Dijk 150, bevinden zich vier zonnewijzers.

1. Horizontale zonnewijzer op een vierkante koperen plaat, 16x16 cm. groot, becijferd 4 tot 8(20), met verdeling in kwartieren van 3.45 tot 20.15. De stijl is de zijde van een fraai uitgezaagde driehoek. Spreuk: Als eene Schaduw voorbij gaen 's Menschen Dagen. In een klein ornament staat: Ps. 102.v.12. Om de stijlvoet heen is de plaat gesigneerd: Door Abr. Hoevenaar gemaakt te Arnhem 1720.

Van Abr. Hoevenaar zijn eveneens bekend de horizontale zonnewijzers genoemd onder Diepenheim 2 en Bennekom, die beide achtkantig zijn en de aanduiding van de poolshoogte dragen maar niet gedateerd zijn.

2. Horizontale zonnewijzer op een ronde plaat marmer, 28 cm Ø, waarop een middagkanon staat. Becijferd 6 tot 6(18), met lijnen van 4 tot 8(20), verdeeld in halve uren. De stijl is een zijde van een kleine bronzen driehoek die met een stift in de plaat steekt. Opschrift: 51° 59' 6" . Boven het bronzen kanon staat een gestel met een brandglas dat ingesteld kan worden voor de datum middels de aanduidingen op de boog van het gestel; men leest hier de beginletters van de maanden en bij elke letter het cijfer 15. De verdeling op de boog is wel goed voor de wintermaanden, maar merkwaardigerwijs niet voor de zomermaanden waar de verdeling te gelijkmatig is.

3. Stenen plaat, gedekt door een spits dakje, met een verticale zonnewijzer, becijferd 6 tot 6(18), maar helaas geheel foutief belijnd. Er is een rest van de staaf aanwezig. Gedateerd: Anno 1612.

4. Een grotere stenen plaat, 50x50 cm., waarop een oost-afwijkende zonnewijzer te zien is, becijferd van 5 tot 5(17), met indeling in kwartieren. De stijl ontbreekt maar in de lijn van de onderstijl (ongeveer op 11.10) zijn er twee gaten van de ondersteun. Aan de rechter kant van de steen loopt er een dunne haarscheur door de plaat. Ook deze zonnewijzer staat in de kelder, maar zou nog goed dienst kunnen doen op een daartoe geschikte muur buiten.

(Het museum is alleen in de zomermaanden geopend. Behalve de hierboven genoemde "buiten"zonnewijzers is er ook nog een aardige reiszonnewijzer te zien, een zg. crescent-dial, maar incompleet. Ook staat hier een pendule waarop een wijzerplaat met decimale verdeling (de dag verdeeld in 2 x 10 uren) zoals gebruikt werd na de Franse Revolutie, maar slechts gedurende korte tijd. Een horloge met decimale verdeling bevindt zich in het Universiteitsmuseum te Utrecht).

Utrecht 11. Naar aanleiding van het lustrum van De Zonnewijzerkring zijn er plannen gemaakt om een analemmatische zonnewijzer te maken op het plein bij de Janskerk. In hoeverre dit gerealiseerd kan worden is nog niet bekend op het moment waarop ik dit schrijf (4 maart). Bij de verschijning van dit bulletin is er meer bekend.

IJsselstein. De steigers bij de kerk zijn weg. De zonnewijzer wordt nog voorzien van een nieuwe stijl, die als een gnomon wordt uitgevoerd.

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

Amsterdam 13. Over de bootsman met de zonnewijzer op het terrein van de vm. K.N.S.M. is nader bekend geworden dat het standbeeld is gemaakt door dhr. H.D.Janzen en onthuld is door Mevrouw Kruijff op 3-6-1960.

De lantaarn in de linkerhand en de zonnewijzer in de rechterarm symboliseren dag en nacht. Het is een geschenk van de werven Van der Giessen, Smit en Boele bij het 100-jarig bestaan van de K.N.S.M. Bij de verhuizing van de stuwadoorsbedrijven van het oostelijk naar het westelijk havengebied, in de loop der zeventiger jaren, werd het beeld opgesteld bij de ingang van het CTA-terrein (Combined Terminals Amsterdam, Corsicaweg), maar het is weer iets verplaatst op of bij het (ex-)Müller-terrein. Alles valt nu onder Koninklijke Nedlloyd Groep, Rotterdam.

Lit.: De Kroonvlag, voormalig personeels/bedrijfsblad van KNSM. 15e jaarg. mei/juni 1960 (gecombineerd no 1/2), blz. 11 tem 14, met 6 foto's van de onthulling.

Winkel. (gem. Niedorp). Op het "Oude Regthuis", raadhuis in de tijd dat Winkel nog een zelfstandige gemeente was, thans politiebureau en postkantoor, Bosstraat 2, zit hoog aan de gevel, vlak onder de daklijst een stenen zonnewijzer, ongeveer 38 cm. in 't vierkant. Het is een flink oostelijk afwijkende wijzer, becijferd van III tot IV(16), met verdeling in halve uren. Zowel III vm als IV nm schijnen overvloedig te zijn. De stijl is een zijde van een koperen driehoek. Het huis stamt uit ongeveer 1600, maar is herhaaldelijk verbouwd. De zonnewijzer staat wel op een tekening uit de vorige eeuw, maar op een wat slordige tekening van 1744 zijn noch de muurankers noch de zonnewijzer te zien.

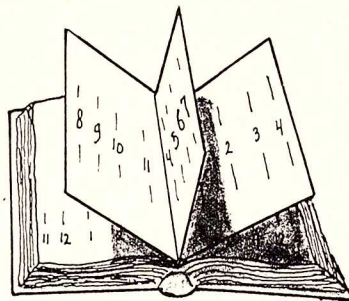
Z u i d - H o l l a n d

Rotterdam 4. Schiekade 830. Aan de voorgevel van het gebouw van Nationale Nederlanden zit boven de hoofdingang een groot beeldhouwwerk, 4 mannen en vrouwen die het veldwerk in de 4 seizoenen verbeelden, met daarboven de hoorn des overvloeds. In het midden van de groep een zittend kind, met de linker arm steunend op een zandloper en met de rechter hand (tussen de voeten door) de stijl vasthoudend van de daaronder zittende zonnewijzer: een steen, flink westelijk afwijkend, becijferd X tot VIII voor aflezing in M.E.T.. Er zijn geen uurlijnen. Boven de zonnewijzer staat: BAET IS TEGENS ALLE SCHAE MCMXLIX (1949).

Vlaardingen. Aan de toren van de Grote Kerk, Markt, zit aan de zuidmuur een grote zuidwijzer, geschilderd op een vierkant houten bord met geschulpte randen. Cijfers VI tot VI(18), verdeling in hele uren; de stijl is een driehoekszijde. Opschrift: Aō Dñī MCMLXXVII (1977). Het is dus een vrij nieuwe zonnewijzer. Nadere informatie is opgevraagd, maar nog niet verkregen. De zonnewijzer zit wat laag zodat hij 's zomers door de zware boomkruinen ^{bijna} niet te zien is. Ogenscheinlijk is hij ook niet geheel correct.

bijgewerkt tot begin maart 1983.

ZONNEWIJZERS AAN EN BIJ GEBOUWEN IN NEDERLAND
door J. G. van Cittert - Eymers, 1972, is
uitverkocht, evenals de Aanvulling op dat boek.
Naar wij hopen zal een uitgebreide heruitgave
dit najaar verschijnen. Wie bij de secretaris
- of op een lijst bij de balie tijdens de
tentoonstelling - zijn naam en adres opgeeft
krijgt t.z.t. van de uitgever de prospectus
toegezonden.



B o e k e n

- 457. DIE SONNENUHR DES AUGUSTUS. Prof. dr. Edmund BUCHNER. 1982, Verlag Philipp von Zabern, Mainz a.Rhein. 112 blz., 25 afb. in de tekst en 32 bladen met 53 foto's. DM 34,80. Sonderband van de serie Kulturgeschichte der Antiken Welt. Het boek bevat een herdruk van de artikelen in Römische Mitteilungen 1976 en 1980 (reeds vermeld in onze lit.lijst no. 49 en 441) met latere bevindingen van de opgravingen in 1980/81. Zie hierover reeds Bull. XIII 646 met afbeeldingen. - Het is prettig alles nu bij elkaar in een gebonden uitgave te hebben.

- 458. WAT IS TIJD? Onder redactie van Jan Grashuis, Albert Roskam et al. - Rotterdam, 1983. Uitg. De Rotterdamse Kunststichting - III, Westersingel 20, 3014 GP Rotterdam. 156 blz. f 25.- Vele illustr. Dit boek verscheen ter gelegenheid van de tentoonstelling "Wat is Tijd?", gehouden in febr. en maart 1983. Het is niet zozeer een catalogus, maar een bundel zeer interessante opstellen over alle aspecten van de tijd:

F.E.Kappelhof, Wat is Tijd?, Een tocht door de tentoonstelling.

W. Bijleveld, Tijd in de sterrenkunde.

C.A. van Peursen, Filosofie van de tijd.

G. 't Hooft, Het tijdsbegrip in de fysica.

M. de Winter, Tijdsbeelden - Over tijd in de beeldende kunst.

A.J. van Loon, Het tijdsbegrip in de geologie.

S. ten Holt, Tijd en ruimte in de muziek.

N. Elias, Een essay over tijd.

G.A.Kerkhof, De biologische klok.

A. Eppink, Tijd is handelen.

J.A.M.Winnubst, Over tijd in de psychologie.

J.A.Dautzenberg, Over de tijd in de roman.

R. de Folter, Tijd in filosofisch perspectief.

Tenslotte een aankondiging van The International Society for the Study of Time, opgericht in 1966; conferentie in juli 1983.

Het geheel bijzonder aanbevolen. - Ook de tentoonstelling was de moeite waard om te bezoeken. Er was ook keus uit vele videobanden die daar dezelfde onderwerpen behandelden.

- 459. DE ZON ALS KLOK : ZONNEWIJZERS. J.A.F.de Rijk, voorwoord van prof.dr.F.van der Blij. 64 blz. vele illustr. Uitgave De Zonnewijzerkring, april 1983. Prijs gedurende de tentoonstellingen f 9,80 ; daarna f 14,80. Catalogus van de tentoonstellingen in Gemeentelijk Voorlichtingscentrum, Universiteitsmuseum en Universiteitsbibliotheek te Utrecht. ISBN 90-900043-8-6.

Nu ik dit schrijf heb ik alleen iets van de drukproef gezien, maar het belooft wel iets moois te worden wat niet alleen voor de leden van de kring interessant is, maar ook voor de losse bezoeker heldere informatie verschaft.

.....

a p h o r i s m e n

DE ZON HEEFT NOOIT EEN SCHADUW GEZIEN - Leonardo da Vinci.

- 460. ASTRONOMIE ET MESURE DU TEMPS. J. J. Delcourt, 1982, Ed.Masson, 296 pag. Prix 140 F. - De aankondiging van dit boek werd ons gestuurd door De Koepel. Het gaat over de grondslagen en de techniek van de tijdmeting.

- 461. MIDI AU SOLEIL, Comment réaliser un cadran solaire? Jean Fulcrand et Pierre Bourge, 1982, seconde édition. (eenvoudig,klein).

B r o c h u r e s

- 462. Ciel et Terre rend hommage à HENRI MICHEL. Edmond Hoge en Jan de Graeve. Het verscheen als supplement bij het tijdschrift "Ciel et Terre" de la Société Royale Belge d'Astronomie, de Météorologie et de Physique du Globe, Mai-Juin 1982. Hoge schreef de biographie van Michel, en de Graeve verzorgde de bibliographie.

- 463. LE CADRAN SOLAIRE DU LYCÉE DE JEUNES FILLES DE GRENOBLE. J. de Rey Pailhade, A Rome, Aug. Favot. Grenoble, 1920 (?)
Fotocopie van een lange studie over de reflectie-zonnewijzer van Père Bonfa. (geannonceerd in bulletin van de Franse vereniging) .

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

- 464. Observations on the arabic reception of the astrolabe.
P. Kunitzsch. Archives Internationales d'Histoire des Sciences,
deel 31, no. 107, december 1981. (Opgave Mevr.v. Cittert).
- 465. N.C.M.nieuws,jaarg. 9, no.2,juni 1982. Th. van Rhijn:
"Wie het kleine niet eert, is het groote niet waard".
(Overgenomen in Bull. XIV 675).
- 466. ANTIEK,17de jrg.no.6,jan.1983. M.J.Hagen en O. ter Kuile,
Drie horizontale zonnewijzers, gegraveerd door David Coster (overl.
1752). Blz. 297 - 308 met illustraties en kleurplaat op de omslag.
(In Bull. XII werd door Hagen uitvoeriger ingegaan op enkele
gnomonische details).
- 467. CLOCKS, Sundial special issue. Jan.1983,Vol.5,No.7.
Drie kleine artikelen, maar veel aardige illustratie's:
1. Harold Auger, Dialling through the ages.
2. Gerald Dunn, What makes them tick?
3. David Boullin, The Corpus Christi column in Oxford.(Deze laatste
wordt uitvoeriger beschreven in het boekje van P. Pattenden:
Sundials at an Oxford College, Roman Books,Oxford,1979,£ 4.95)
Ook zijn in dit nummer op blz. 11 gegevens te vinden over de
zonnewijzers die gemaakt worden door Brookbrae Ltd. London.
- 468. ZENIT, 10de jrg. maart 1983, no.3. J.A.F.de Rijk.
Poolstijlzonnewijzers; schoonheid door eenvoud. Met foto's.
Bldz. 108-112. - Er volgen nog meer artikelen in latere nummers.
- 461. Elseviers Weekblad. Ronald J.J.Meyer. Nieuw licht op
vergeten nationale zonnewijzers, 39e jrg.week 8, 26 febr.1983.
(met het oog op de komende tentoonstelling).
- 462. CLOCKS, Uit enkele oude nummers: Nov. 1978, Gordon Loraine,
Medieval Mass Dials.
March 1982. Tower of the winds, Athens.
Aug. 1982, Tower of the winds in Oxford - Een replica a.h.w. van
de toren in Athene, maar op de plaat zijn geen zonnewijzers te zien.

.....

HOE DICHTER BIJ DE ZON - DES TE KOUDER HET WORDT

Perihelium, 2 januari, 147,1 miljoen km / Aphelium, 6 juli, 152,1 m.km

- 463.

- STERRENGIDS 1983. Uitg. De Koepel. Hierin een artikel van J. Loonen over het zodiakale licht, bldz. 130. Zie hierover ook Bull.VI 201.

-----Het valt ons op dat men bij de diagrammen van de planeetpositie's zoals die voor elke maand gegeven worden de sterrenbeelden van de dierenriem benoemt met voor Schorpioen steeds het beeld Slangendrager. Ten eerste is dat eeuwen lang nooit gebruikelijk geweest, voor zover ik weet, maar de ecliptica loopt ook slechts door de onderste sterren van de Slangendrager.

- 464. STARLIGHT, Israëliisch blad voor amateur sterrenkundigen, Jan-febr. 1982. blz. 26/27. Sundial for the house Y Gafnan. (in Hebreeuws schrift).

- 465. Föld és Ég, 1982 no 2. Hongaars tijdschrift voor amateur sterrenkundigen. Csillagászati sêta Budapest. Een artikel over zonnepijlers in Budapest. (door mij niet te lezen - Hongaars).

466 - NRC, 1982, zonder nadere datum. "Nederlandse ontwerper bekroond" Een bericht van 4 mei dat Jacques Overhoff in San Francisco een prijs kreeg voor bouwconstructies. Daarin staat vermeld dat hij "de grootste zonnepijler ter wereld" maakte in het Hiltropark in Los Angeles. Hierover werd al eens geschreven in III 93 en IV 145, maar de naam was ons toen niet bekend. Ik meen echter dat de bouwsels in Jaipur groter zijn!

- 467. ALTE UHREN, 1982, 4. R.R.J.Rohr. Beschrijving van enkele zonnepijlers in Greenwich.

- 468. PZC - Prov. Zeeuwse Courant, 4 sept. 1982. Operatie - een schatkamer in zee. Verslag over de berging van de Mary Rose, vergaan in 1545, met hierbij een foto van een zak-zonnepijler.

- 469. Gelders Overijsselse Courant. 16 aug. 1982. Kring houdt zich bezig met instandhouding zonnepijlers. Verslag o.a. van de restauratie van de zonnepijler aan de kerk te Lochem, met daarbij een foto van W. Mulder die de inlichtingen verschaft. Een aantekening hierbij: De "letter H" op de zonnepijler is niet een initiaal van Hagen, die de zonnepijler berekende, maar een teken voor 12h M.E.T., door de schilder er bij gezet als Φ .

- 470. GASUNIEK. jrg. 18, no.24, dec. 1982 (Kerstnummer). Een bijdrage over gnomonica met 4 foto's van modellen van E.Roebroeck, o.a. van de bol-zonnepijler in Bourton.

- 471. Feingerätetechnik, 30. Jahrgang, 10-1981. Grundlagen der Konstruktion von Sonnenuhren, L. Meier, M.Steinbach, K.H.Wesrau. Blz. 466-468.

- 472. De Toren = plaatselijk blad in Zaltbommel. "Zonnepijler bijgesteld" met foto van de gerestaureerde z.w. aan het stadshuistorentje, en een wat warrig artikeltje.

---Van oude boeken kreeg ik nog onder ogen:

- 473. A.P.Herbert, Sundials Old and New, 1967, London.

- 474. Prof. dr. Oswald Thomas, Astronomie, Feiten en problemen, bewerking door dr. H. Groot, Uitg. Strenght, 1944. Hierin wordt nog aandacht geschonken aan zonnepijlers (5 blz. met tekeningen).

DE LANGSTE ZONNEDAG HEBBEN WIJ VLAK NA DE KORTSTE DAG

$\pm$ 24 dec. 24 uur 30 sec

7½ uur 22 dec.

De COMMISSION DES CADRANS SOLAIRES te Parijs geeft tegenwoordig in halfjaarlijkse publicatie's een uitgebreide lijst van de artikelen die er verschenen zijn. Daaruit geef ik het volgende door:

Uit CHRONOMÉTROPHILIA (La Chaux-de-Fonds):

- 475. Le cadran solaire du couvent des Cisterciennes Sainte-Catherine, Eschenbach-Lucerne, par Charles Février. 5, dec.1978, p.26-38.
- 476. L'Horloge astronomique de Berne, R.R.J.Rohr, 6 mai 1979.
- 477. Un cadran solaire D'atelier. Rohr. 6, mai 1979.
- 478. Cadran solaire à l'effigie de la Vierge, Février, 6, mai 1979.
- 479. Cadran solaire avec un Saint, Février. 6, mai 1979.
- 480. Cadrans solaires servant á régler les horloges et les pendules, Février, 6, mai 1979.
- 481. Un cadran solaire antique des bords de l'Oxus, Rohr. 8,été 1980.
- 482. Les cadrans solaires du couvent des Capucines de Lucerne, Février, 9, Hiver 1980.
- 483. Un cadran solaire monumental - Cadran polyédrique de l' Abbaye Saint-Maurice (Valais), par Février, 10, Été 1981.
- 484. Horloge, pendules et cadrans solaires de Sainte-Ursanne, Février, 11, Hiver 1981.
- 485. Les cadrans solaires de Rovio. Février, 12, Été 1982.

Uit SKY AND TELESCOPE (Cambridge,U.S.A.):

- 486. The shadows know. Henry Kuhlman, 61,4,april 1981.
- 487. To the editor, Andrea M. Pirera, 62,4,Oct.1981.
- 488. A bit of porcelain, R.Newton Mayall. Een horizontale z.w. in het museum te Boston, gemaakt tijdens de Franse Revolutie, waarop ook de decimale uren en de republikeinse maanden aangegeven zijn.
- 489, The analemma of the planets, David A. Harvey,63,3,March 1982.
- 490. Geoffrey Chaucer, Amateurastronomer.Over zijn verhandeling 1391 van het ASTROLABIUM, Tom Carter, 63,3,March 1982.
- 491. An astrolabe from Lahore, Owen Gingerich,63,4,April 1982.
- 492. Australian sundial, R.H.Wilkinson, 63,5,May 1982.
- 493. Fake astrolabes. Owen Gingerich. 63,5,May 1982.
- 494. A sundials that tells Standard Time, Christ.P.Hamkins,63,7,July '82.
- 495. Make-it-yourself nocturnal, Carole Stott - met critiek van Owen Gingerich. 64,3,Sept.1982.
- 496. An analemmatic sundial at Union College, Hans C. Ohanian. Hij beschrijft dan het "analemma" in de Amerikaanse betekenis, d.w.z. een knotsvormige stijl voor de tijdvereffening op een equatoriale zonnewijzer. 64,5,Nov.1982.

Uit JOURNAL OF THE BRITISH ASTRONOMICAL ASSOCIATION (London):

- 497. A non-skiaterical heliochronometer, John Wall.91,5,Aug.1981.
- 498. Another Standard-Time Sundial, H.Brix. 92,1,Dec.1981. (In ons bulletin XI 546 al aangekondigd onder Lit.no 414, met een critiek van Th.J. de Vries).

Vervolgens een lijst van artikelen in: Horlogerie Ancienne, Pulsar, L'Echo d'Orion, Le Télescope, Janus, L'Astronomie(Como) en opgave van enkele manuscripten. Deze lijst ligt bij mij ter inzage.

Ik moet U bekennen dat ik van hetgeen op deze bladzijde is vermeld zelf niets heb gelezen. Ik geef het slechts door ter informatie, want veel lezen is vermoeienis des vleesches, zo zegt de oude Statenbijbel in de Prediker.

-o-o-o-o-o-o-o-

Hagen.

.....

De horizontale zonnewijzer wordt op de pool een equatoriale wijzer,
op de equator een polaire wijzer.

Halverwege het jaar werd de heer N. D. Haasbroek te Bergen benoemd tot erelid. Dit gebeurde tijdens de geslaagde excursie door Noord-Holland en het bulletin XIII, dat toen werd uitgegeven, was gewijd aan hem en ten dele gevuld door hem.

Ons lid Rohr presenteerde dit jaar zijn prachtig boek.

Mevrouw Van Cittert was zo gelukkig een prachtige oude kubus te verwerven, die door de heren Gerard en Blokhuis was gerenoveerd.

Op de excursie zagen wij ook de kubus Haarlem 6, die ook weer met nieuwe glorie staat te prijken. Van de andere gerestaureerde zonnewijzers zijn te noemen die aan de kerk te Coevorden en aan de stadhuistoren van Zaltbommel. Ook zijn vernieuwd Arnhem 1 en Megen. Van Franeker, aan het Planetarium, is de tekening gemaakt. Aan de A.N.W.B.-zonnewijzer van Boeken in Den Haag wordt hard gewerkt, nadat er veel voorbereidend onderzoek is verricht door Coelman en Van der Wyck.

Nieuwe zonnewijzers verschenen in Eindhoven 6, Zwolle 4, Rijswijk 6 en Wijnandsrade. Borne kwam klaar, maar is nog niet ter plaatse gemonteerd.

Aan de heruitgave van het boek van Mevrouw Van Cittert wordt gewerkt.

Van het bulletin verschenen 232 blz. Na 1 Juli kwam er een dagtabel voor de tijdsvereffening en declinatie, berekend door Th.J. de Vries, en dat komt voortaan elk jaar in een bijlage.

Lezingen werden gehouden voor de N.V.v.W.S. te Breda en Amsterdam, en voor de Historische Vereniging te Schoonhoven.

De secretaris bezocht het congres van de Arbeitskreis Sonnenuhren te Hameln.

Wij werden ingeschreven bij het Centraal Register van Particuliere Archieven.

Door overlijden en bedanken vielen enkele leden weg, maar er kwamen meer leden bij - o.a. in Engeland na enkele publicatie's van Tyler. Aan het eind van het jaar waren er 100 leden + enkele abonnementen van instellingen.

Als gewoonlijk waren er in maart en september vergaderingen van de kring. Hielden wij in het verleden slechts incidenteel een bestuursvergadering, eventjes bij de koffie, dit jaar kwam er veel werk aan de winkel door de nodige voorbereidingen voor het a.s. lustrum met de vele activiteiten, zodat her en der besprekingen gevoerd moesten worden.

Het bestuur was ook aanwezig bij de opening van de tentoonstelling " 't Klinkt als een klok " in Zeist.

De statuten zijn nog niet van de grond, evenmin als de normalisatie van gnomonische termen (dat ligt nog in de la).

FINANCIEEL OVERZICHT van 1 jan. 1982 t/m 19 jan. 1983.

Saldo	1827,45	Bulletins	2817,53
Contributies	3487,50	Secretariaat	816,40
Verkoop ZW in Ned.	150,-	Abonnement N.C.M.	25,-
Rente	111,67	Diversen	80,95
Diversen	122,92	Saldo	1959,66
	<u>5699,54</u>		<u>5699,54</u>

Tentoonstellingsfonds:

Saldo	0,-	Project tijdvereff.	497,99
Giften	15525,-	Saldo	15126,91
Rente	99,90		
	<u>15624,90</u>		<u>15624,90</u>

xxxxx
xxx
x

ZONNEWIJZERS IN HET BUITENLAND

Nederhand stuurde een foto van een kraam op de markt in Carpentras, Vaucluse, waar zonnepijlers in vele soorten te koop lagen aangeboden, grote en kleine.

Een krantenbericht uit Frankrijk dat op de R.N.150 bij Niort, komende van Saintes, de automobilisten de zonnetijd kunnen aflezen op een 9 meter hoog cadran solaire pour automobilistes.

Roebroek ontdekte een "onbeschrijflijk mooie" z.w. in Stadt Dorfen, uitgevoerd door R. Heinsdorff in subtiele kleuren. Jammer genoeg kunnen we in ons bulletin niet alle buitenlandse zonnepijlers gaan beschrijven.

Roebroek stuurde ook een beschrijving van de zak-z.w. in een museum te Bremen.

Fer de Vries stuurde een prospectus van Horloge solaire van Fibres Optiques Fort te Parijs, ontworpen door M. Danel, waarbij de lichtontvanger en de wijzerplaat desnoods op 20 meter afstand van elkaar kunnen liggen vanwege het feit dat draden fiberglas de verbinding vormen.

Ik moet er op wijzen dat het principe al toegepast werd door Iwan Kahn in Wallisellen, Zwits., die zijn toestel al demonstreerde in 1974 op het congres van de Arbeitskreis Sonnenuhren in Bad Honnef. Hij schreef daarover (en ook over de patenten) in Heft XVIII, 1979, blz. 109 vv. van de Schriften der Freunde Alter Uhren.

Via Herschdorfer kwam een uitgebreide prospectus binnen van de firma SUNDIALS AUSTRALIA, North Adelaide, waar men horizontale en vertikale zonnepijlers kan bestellen, en waar men ook diverse zak- en reis-zonnepijlers kan krijgen. De fabrikant vroeg ook of wij inlichtingen konden geven over een horizontale z.w., gedateerd 1706, gekocht in Jersey (Kanaal Eil.) en gesigeneerd Henry Blondel. Er zat een vreemdsoortige stijl op. Kent iemand die naam? Zelf kon ik er niets over vinden.

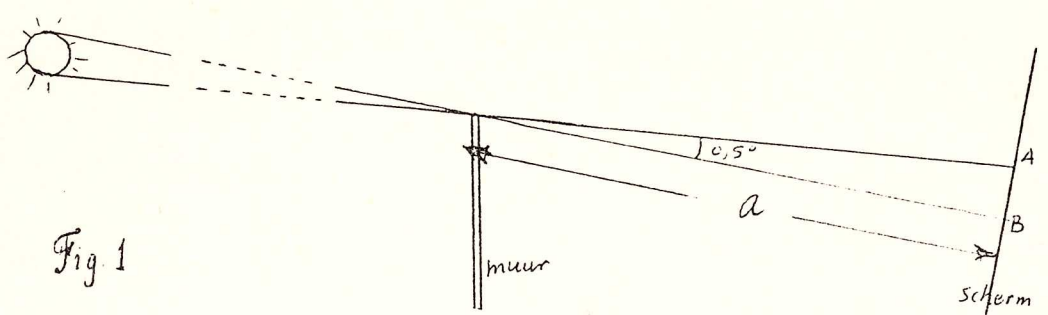
Van de heer Tonne zag ik op het congres in Hameln vorig jaar een beschrijving van zijn Horizontoscope. Waarschijnlijk krijgen wij dit instrument op onze tentoonstelling te zien. Het is de Oughtred-projectie voor de horizontale zonnepijler, gedekt door een parabool van (plexi?)glas, zodat men de omgeving direct kan zien op de zonnepijler, wat van belang is voor bouwkundigen.

In bulletin IX is uitvoerig geschreven over toestellen voor de bepaling van de bezonning, om en in gebouwen. Gewezen werd daar op het belang van de zonnepijlerkunde voor de architectuur en de milieu-hygiene. Juist hier bewijst de gnomonica haar praktisch nut.

-o-o-o-o-o-

De GUIDE GNOMONIQUE, voor zonnepijler-bewegwijzering in het buitenland, komt in dit bulletin niet aan bod. Misschien komen er volgende keer reisverslagen van een bepaalde streek.

-o-o-o-o-o-



Onze flat in Utrecht is bijna 80 m hoog en de schaduw van de dakrand is zo vaag, dat je hem nauwelijks kunt aanwijzen. Kijkend vanuit de flat kan ik hem het beste vinden door de omge-
ving te bekijken door een negatieve lens: de sterke verkleining verhoogt ook het contrast: licht-schaduw.

Voor de flat stond ik te wachten op iemand die mij zou komen afhaleⁿ. Ik stond dicht bij de schaduwrand en overdacht, hoe ~~ok~~ die vage schaduw scherper zou kunnen maken. Er kwam een lumineus idee. Ik nam de map die ik bij me had en hield die, in de buurt van de schaduw dicht bij de grond. Langzaam ging ik met de map terug in de schaduw. Daarbij bleef de schaduw van de map zich scherp aftekenen om dan ineens te verwijnen. Dit was DE oplossing (dacht ik) voor alle supergrote zonnepij-
pers om de slecht begrensde schaduw om te toveren in een scherpe, die nauwkeurige tijdaflezing mogelijk zou maken.

Bij nader inzien doken toch enige problemen op, die mij ertoe brachten na te ~~dan~~ ken over de zonnenschaduw in verband met zonnepijpers.

De schaduwbreedte en de TRUC.

De zon heeft aan de hemel een middellijn van ca $0,5^\circ$ (een weinig variërend door de elliptische baan van de aarde rond de zon). In figuur 1 werpt de zon de schaduw van een muur op een scherm dat loodrecht op de lichtbundel staat. Het is duidelijk dat vanaf punt B naar onderen alleen maar schaduw is en vanaf A naar boven alleen maar licht. Van A naar B neemt de verlichtingssterkte van het scherm af omdat de punten tussen A en B slechts door een gedeelte van de zon verlicht worden. AB zullen we de schaduwbreedte noemen.

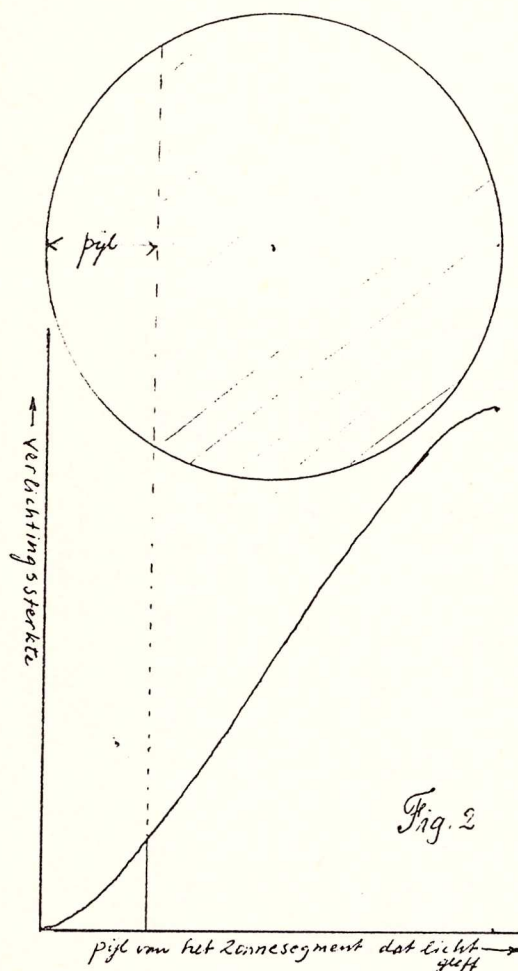
We kunnen deze schaduwbreedte voor elke afstand a van de muur tot het scherm berekenen uit $AB = a \sin 0,5^\circ$.
We vinden bv:

a	AB
1m	0,9cm
10m	8,7cm
50m	43,5cm
80m	69,6cm

Bekijken we het verloop van de lichtsterkte tussen B en A, dan zien we dat deze vrij regelmatig toeneemt. De grafiek is gevonden door de erbovenstaande figuur van de zon grafisch te integreren (= hokjes tellen!). *Figuur 2.*

Geen wonder dat de dakrand van onze flat zo'n slechte gnomon is: de schaduwbreedte is nagenoeg 70 cm en de verlichtingssterkte neemt van licht naar donker vrij regelmatig af. Door het toepassen van een eenvoudige truc kon ik deze schaduwbreedte terugbrengen tot minder dan 1 mm!
Prachtig, maar. waar ligt nu die schaduw van de map (of van een stuk karton etc.) Halverwege AB? In B? Vlak bij B? De vraag komt hierop neer: hoe groot moet het deel van de zonnescijf zijn om nog net een schaduw te geven van het karton dat dicht bij de grond wordt gehouden?

Om daarvan een indruk te krijgen deed ik het volgende experiment. In een stuk karton van ca 20x20 cm werd in het midden een gat van ca 1 cm middellijn gemaakt. Daarvoor werd een lens geplakt met een brandpuntsafstand van 1m.



Door het karton met de lens nu 1 m van het scherm te houden krijgen we op het scherm een scherp beeldje van de zon te zien. Als de zon gedeeltelijk door de muur bedekt wordt (het zonnebeeldje ligt dan tussen A en B op figuur 1) zien we alleen een beeld van dat deel van de zon, dat niet achter de muur verscholen gaat.

Ik schoof het karton met de lens zover naar de schaduwzijde, dat ik nog juist een klein lichtsegmentje van de zon kon onderscheiden. Tegelijkertijd hield een ander een karton dicht bij de grond om te zien waar dit karton nog juist een schaduw gaf.

Nu bleek, dat slechts een heel klein deel van de zonnescijf (ik schat minder dan 1/10 van de middellijn) reeds kon zorgen voor een waarneembare schaduw. Omdat de zonnewijzeruurlijnen altijd berekend worden voor het middelpunt van de zon zouden we met onze truc niet de juiste tijd aflezen maar een tijd die daarvan 4/5 minuut verschilt. Reken maar na. De zon legt aan de hemel een boog van 1° af in 4 minuten; zijn eigen straal in 1 minuut. Volgens

mijn schatting zou de afstand tussen het middelpunt van de zon en het nog juist schaduwgevend segmentje in 4/5 minuut worden afgelegd.

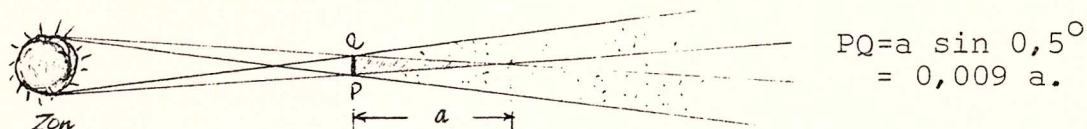
De truc zou het dus niet alleen überhaupt mogelijk maken een schaduwlijn te zien, maar ze maakt zelfs een zeer nauwkeurige tijdaflezing mogelijk! Ja, dat zou zo zijn, maar nauwkeurigheid kan natuurlijk niet op schattingen worden gebaseerd. Mijn experiment zou met een goed uitgekiende opstelling gedaan moeten worden, waarbij nauwkeurig meten mogelijk is. Dit is geen werkje voor een achtermiddag; een van de lastigste problemen hierbij is dat de schaduw bij grote afstand van schaduwgever tot scherm werkelijk over het scherm "vliedt". Bij een gnomonhoogte van 80 m verplaatst de schaduw zich zelfs met een snelheid van meer dan 5 mm per seconde. Conclusie: Veelbelovende truc voor het op eenvoudige manier nauwkeurig aflezen van de tijd bij grote zonnewijzers, maar dan moet er nog verder aan geëxperimenteerd worden.

De schaduw van een staafvormige gnomon.

De projectie van het middelpunt van de zon op de uurlijnen-schaal is zonder truc veel beter af te lezen als we een staafvormige gnomon gebruiken. We moeten dan aflezen in het donkerste deel van de schaduw. Over de nauwkeurigheid waarmee men het midden van de schaduw kan schatten heb ik geen gegevens, dat zou ook onderzocht moeten worden.

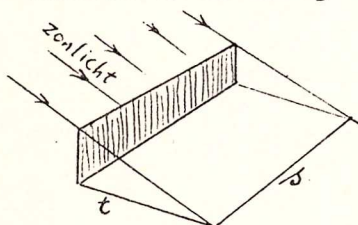
Wel kunnen we met zekerheid stellen, dat de aflezing lastig wordt als de gnomondoorsnede te klein is om een kernschaduw

te laten ontstaan. Met behulp van figuur 3 kunnen we afleiden dat de gnomonddoorsnede dan minimaal 0,009 van de afstand tussen schaduwgever en uurlijnen moet zijn



Verbreiding van de schaduw bij niet loodrechte inval.

Als de zon een schaduw werpt van een muurtje zal de totale schaduwbreedte langs de lijn s groter zijn, dan AB uit figuur 1 (de breedte wordt vermenigvuldigd met de factor $1/\sin h$, waarin h de hoogte van de zon is).



Langs de lijn t treedt deze verbreiding niet op. Zo kan t vrij scherp begrensd zijn en s vaag.

Dit verbreidingsfeest in één richting treedt ook op bij het uiteinde van een gnomonschaduw of bij een bolletje dat ergens op de gnomon bevestigd is.

Dezelfde verbreiding is ook erg hinderlijk bij de verlichting van een massieve bol; de schaduwlijn (terminator) is daar moeilijk te zien door de zeer geleidelijke overgang van licht naar donker, omdat nabij die schaduw h afneemt tot 0° .

De schaduw wordt ook verlicht; kleur en structuur van de zonnepijzerplaat.

De schaduw achter de gnomon wordt in het gunstigste geval alleen verlicht door de blauwe lucht en is dan ook blauw en niet zwart. Ongunstiger wordt het als er veel witte wolken zijn en als gebouwen in de buurt zonlicht weerkaatsen. Daardoor wordt het maximaal mogelijke contrast tussen licht en schaduw verminderd.

Op de vraag wat in verband met het bovenstaande de beste kleur voor een zonnepijzerplaat is zou ik zeggen: de complementaire kleur van hemelsblauw: geel.

Ik heb verder de indruk dat een fijnere korrelstructuur een betere aflezing mogelijk maakt dan een gepolijste plaat, maar ik zou daar geen reden voor kunnen opgeven.

Kijkrichting.

Tot slot nog een waarneming die ik niet kan verklaren: kijken we loodrecht op een schaduw (bv. van een boomstammetje of een gnomon) dan is het contrast tussen licht en donker beduidend groter, dan wanneer we deze schaduw bekijken onder een hoek die kleiner is dan 45° .

Ik hoop dat deze bespiegelingen rond de schaduwrand U zullen inspireren tot onderzoek en nadenken.



Nog iets wat paradoxaal lijkt, naast de andere aphorismen:

.....

Op een muur die precies oost-west staat wordt een zonnepijzer tussen het begin van de lente en het begin van de herfst steeds korter dan 12 uur beschenen. De rest van het etmaal staat de zon achter de muur, aan de noordkant. Daar de zomer langer duurt dan de winter volgt hieruit dat de zon in een jaar meer aan de noordkant staat dan aan de zuidkant.....

WESTERSE SUPERIORITEIT BEWEZEN MET DE BEREKENING VAN
DE SCHADUWLENGTE VAN EEN GNOMON- dr.

Vanaf 1658 tot zijn dood in 1688 verbleef de Belgische jezuïetenpater Ferdinand Verbiest in China. Een groot deel van deze tijd stond hij in feite aan het hoofd van het bureau voor wiskunde. Dit had de (zowel voor het chinese volk als voor zijn keizer) belangrijke taak elk jaar een uitgebreide astronomische almanak samen te stellen, waarin alle hemelverschijnselen, voor al de zons- en maansverduisteringen waren belangrijk, op de juiste datum en tijd voorspeld werden. Ook de kalenderherforming was aan dit instituut toevertrouwd.

Voor ons is het interessant dat hij vele jaren achtereen elk jaar een zonnewijzer van eigen vinding aan de keizer te geschenke gaf.

Aanvankelijk had hij veel tegenwerking van chinese geleerden, die zijn westerse rekenmethoden verdacht probeerden te maken. Verbiest kon zich alleen afdoende verdedigen door te laten zien, dat deze rekenmethoden betere resultaten gaven, dan de chinese. Hij deed dat herhaalde malen door verduisteringen veel nauwkeuriger te voorspellen dan zijn chinese collega's.

Eén keer, in 1668, kwam het tot een frontaal treffen. De keizer vroeg aan Verbiest een direct bewijs van de superioriteit van zijn westerse rekenmethode. Verbiest stelde toen voor om op een willekeurige dag de schaduwlengthe van een willekeurig lange gnomon op het middaguur te laten voorspellen door zijn tegenstanders en dan de uitkomst te vergelijken met de zijne en met de werkelijke schaduwlengthe.

Na er lang omheen gepraat te hebben weigerden zijn tegenstanders deze proef, maar de keizer liet de proef op drie dagen herhalen met telkens andere gnomonlengthe. Natuurlijk was de hele voorspelling voor Verbiest een eenvoudig rekenwerkje. Toch was hiermee voor de keizer duidelijk, dat hij meer vertrouwen in de wiskundige en astronomische kennis van Verbiest moest stellen, dan in die van zijn eigen geleerden.

Het bovenstaande is uitvoeriger te lezen in de levensbeschrijving van Ferdinand Verbiest (Mandarijn en astronoom) van R.A. Blondeau. Het boek is zeer goed gedocumenteerd en geeft een goed inzicht in de stand van de "doorsnee-astronomie" in ^{de} ~~de~~ 17-de eeuw in west-europa en in de confrontatie van China met de westerse wetenschap. Het is geen roman, maar leest wel als een roman.

(Toen ik 15 was, speelden wij op het internaat het toneelspel FERDINAND VERBIEST, dat in 1913 door Cyriel Verschaeve geschreven was. Ik speelde de rol van tweede hofastronoom, een chinees, en ik herinner mij nog dat mijn rol erg weinig tekst bevatte. Daarbij waren o.a. de woorden: "nakend bij!" en dat sloeg op het tijdstip van de ware middag, waarop de lengthe van de door Verbiest berekende gnomonschaduw gemeten moest worden.)

Op zoek naar een nauwkeurig Z O N N E K O M P A S / dR

Is het mogelijk om een nauwkeurig zonnekompas te construeren?
 Het antwoord van de optimist luidt:

Natuurlijk; met behulp van de zon kun je het zuiden vinden; verder zijn er allerlei zonnewijzers die het azimut van de zon gebruiken om de tijd te bepalen als je daar wat aan de groepering van de gegevens verandert moet het mogelijk zijn juist het azimut te vinden en dus de N-Z-richting.

Het antwoord van de pessimist:

Vele eeuwen lang zijn talloze begaafde wiskundigen bezig geweest op het gebied van de gnomonica....en nooit zijn ze met een bruikbaar zonnekompas voor de dag gekomen. En dat terwijl er (ook na ingebruikneming van het magnetisch kompas) in de praktijk een dringende behoefte aan was. Alle mogelijkheden zijn dus zeker wel onderzocht.....daar is niets nieuws meer te vinden.

Wellicht wilt U nu meteen horen wie gelijk heeft. Even geduld; mijn antwoord kan ik beter op het eind van dit artikel formuleren. Laten we eerst eens kijken wat we onder een nauwkeurig zonnekompas willen verstaan. Omdat het moet kunnen concurreren met het magnetische kompas mogen we het volgende eisen:

Het moet de N-Z-richting vastleggen en wel:

- 1 op elke datum
- 2 op elk uur
- 3 voor elke breedte
- 4 met constante nauwkeurigheid
- 5 ogenblikkelijk
- 6 zonder andere gegevens dan de actuele plaats van de zon aan de hemel, de δ en de φ .

Een 7-de voorwaarde laten we maar direct vallen, nl. dat het zowel overdag als snachts en ook bij bedekte lucht moet werken. Voor een magnetisch kompas normaal, maar voor een zonnekompas per definitie uitgesloten.

Gnomonisch weinig mogelijkheden.

De bovengenoemde eisen sluiten bekendheid van de tijd uit. Doet men dit niet, dan zijn er vele mogelijkheden, waarvan het zonnekompas, dat door de geallieerden in de laatste wereldoorlog in de sahara gebruikt werd, naar mijn mening zeker door eenvoudiger oplossingen vervangen kan worden.

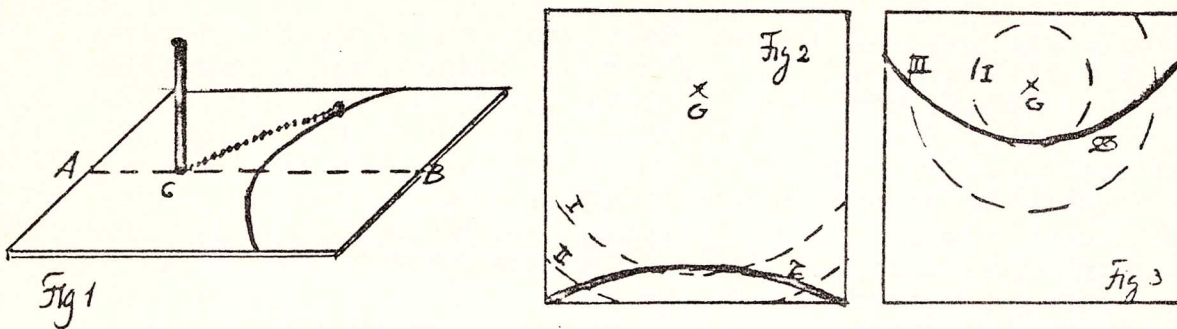
Sluiten we het gebruik van een horloge uit, dan blijft er nog maar één modus over:

Gegevens: φ , δ , h

ónbekenden: τ , Az.

Technisch is deze modus op allerlei manieren te verwezenlijken. In het artikel over zonneringvarianten zijn er enige behandeld en we zullen hierna nog een voorbeeld geven waarbij een vlakke zonnewijzer als kompas wordt gebruikt. Maar we kunnen reeds uit de aard van de modus besluiten, dat bij deze, als enige in aanmerking komende modus, niet voldaan kan worden aan de eisen 1 en 2 in combinatie met 4. Bij de gegevens staat immers h , en rond de ware middag is de verandering van h minimaal. Dat houdt in, dat de nauwkeurigheid tussen ca 11 uur en 1 uur gering is. Hoe gering zullen we dadelijk aan een voorbeeld zien. Dat is dus zeker geen optimistisch geluid over de mogelijkheid van een zonnekompas.

De horizontale zonnwijzer met verticale gnomon, als kompas.



Figuur 1 is een horizontale zonnwijzer, waarop alleen datumlijnen staan. We draaien de uurplaat zo, dat de schaduw van de gnomontop precies op de datumlijn komt te liggen. In dat geval geeft AB de N-Z-richting aan. Voor een andere breedte kunnen we het geheel om een as loodrecht op AB laten kantelen om de juiste breedte in te stellen.

Dit is de meest voor de hand liggende zonnekompas. Figuur 2 en 3 laten zien, dat de nauwkeurigheid rond het middaguur slecht is en bovendien nog afhankelijk van de datum.

De gesippelde cirkel I geeft telkens aan waar de schaduw van de gnomontop komt te liggen rond het middaguur en II op een veel vroeger of later tijdstip. De cirkels I maken met de datumlijn altijd een zeer kleine hoek (in de zomer nog kleiner dan in de winter) zodat het snijpunt niet nauwkeurig te bepalen is. Bedenk dat in de praktijk de schaduw van de gnomonpunt ook niet mooi scherp is!

Hoe funest dit uitwerkt laten we zien aan het volgende voorbeeld: We hebben een constructie voor $\varphi = 52^\circ$ en een gnomonlengte van 30 mm. In de zomer is het verschil van de schaduwlengte om 11 uur en 12 uur ca 1 mm, in de lente ca 2 mm en in de winter ca 8 mm. Waarbij we opmerken dat de schaduw van de top juist in de winter bijzonder onscherp is.

Nemen we aan dat we de schaduwlengte op 1 mm nauwkeurig kunnen aflezen in de zomer, dan wil dat zeggen dat we alleen kunnen vaststellen dat het rond het middaguur tussen 11 en 1 uur is en dat wil voor het kompas zeggen, dat de N-Z-richting dan een onnauwkeurigheid heeft van maximaal 30° (tussen $+$ en -15°). Het is dan zelfs geen kompas meer waarmee we ons "zouden kunnen behelpen"!

En zelfrichtende zonnwijzers dan?

Als men twee zonnwijzers, die "niet volgens hetzelfde principe werken" (een slechte omschrijving, maar ik weet geen betere) combineert, zullen beide alleen dezelfde tijd aanwijzen:

- a. als je de combinatie zo draait, dat ze beide 12 uur aanwijzen,
- b. als je de combinatie N-Z-oriënteert.

In zijn Theorie der Sonnenuhren geeft Drecker op blz 100 en 104 berekeningen over de nauwkeurigheid van twee verschillende combinaties als kompas. Zijn uitkomsten zijn veel te optimistisch. Rond 12 uur gaat nl. het effect onder a genoemd interfereren met dat onder b genoemd en daardoor wordt in de praktijk niet de door hem opgegeven nauwkeurigheid bereikt.

Maar lees U het zelf bij hem na, want, hoewel hij dit niet met evenveel woorden zegt, is hij er toch ook van overtuigd dat zijn berekeningen niet toelaten te concluderen dat zo'n combinatie het door ons gezochte zonnekompas²⁰⁴ kunnen realiseren. Toch zijn er op dit gebied zeker nog optimaliseringsmogelijkheden als men bv. het hele arsenaal equatorprojectiezonnwijzers erbij betreft.

Voorlopige conclusie.

Een zonnekompas dat voldoet aan de 6 door ons gestelde voorwaarden lijkt niet realiseerbaar: de geringe zonnehoogteverschillen rond de ware middag schijnen dat definitief te blokkeren.

Indien men echter de eis 6 afzwakt en toch de kloktijd als gegeven toelaat, dan zijn er meerdere modi waarmee zo'n kompas verwezenlijkt kan worden. Tegenwoordig is dat ook niet zo ingewikkeld meer als toen men in de laatste wereldoorlog het militaire zonnekompas bedacht. Indien de noodzaak weer blijkt, kan men de correctie voor de lengte en voor de tijdvereffening in een digitaal horloge inbouwen, zodat de correctie direct afgelezen kan worden. In deze richting is het zinnig te zoeken naar een optimaal zonnekompas.

Toch blijft het curieus, dat de zon zelf ons niet zo'n kompas kan verschaffen. Ik zou er graag een wereldprijsvraag voor uitschrijven. Misschien ben ik toch optimist;...tegen beter weten in.

-o-o-o-o-o-

Terwijl De Rijk blijft zoeken naar een nauwkeurig zonkompas bericht Rohr dat hij een artikel schrijft over het Sun-compass van de Amerikanen, gebruikt tijdens de laatste wereldoorlog in de tankslag, (wat ook op de tentoonstelling staat).

Strang van Hees op zijn beurt heeft iets in de pen met een commentaar op het boek van Rohr.

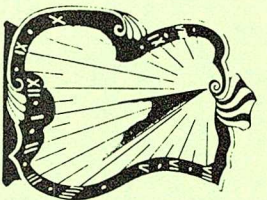
De Rijk wil nog wat aanbreien over het nu verschenen artikel van de sterrentijd op een zonnewijzer.

En zo houden wij elkaar aan de praat.

U houdt in het volgende bulletin dus weer wat tegood.

□□□□□

HEET BULLETIN



VOOR BELANGSTELLENDEN IN DE GNOMONICA

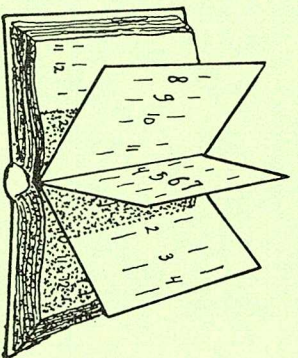
verschijnt om de 3 à 4 maanden, in A4 formaat, 50 tot 60 blz. groot. Hierin staan artikelen van leden, verslagen van restauratie's, beschrijvingen van nieuwe zonnewijzers, met aanvullingen op de registratie, vermelding van de literatuur uit de gehele wereld, enz. Daar het niet mogelijk was een grote voorraad aan te houden zijn er voor nieuwe leden slechts de laatste no.s beschikbaar. Via de secretaris kan men wel fotocopiëën bestellen van de artikelen, waarvan men de titels kan vinden in de rose inhoudsopgave.

Wat de verwante instrumenten betreft is er in de bulletins veel te vinden over uurplaatjes, kwadranten, astrolabia, het hemelsplein, enz. - Door de kring werden een astrolabium en een kwadrant naar Edm. Gunter in druk uitgegeven - beide naar een tekening van F.J. de Vries, die ook de brochure schreef "Het gebruik van Astrolabium en Kwadrant", 1981, 17 blz. A4. Alleen van het kwadrant zijn nog exemplaren beschikbaar.

De bulletins worden verstuurd aan de leden en aan enkele instellingen en musea.



LITERATUUR



P. TERPSTRA, Zonnewijzers, 1953 (uitverk.)
J.G. van CITTERT-EYMERS, Zonnewijzers aan en bij gebouwen in Nederland, 1972 (uitverkocht, maar een uitgebreide heruitgave zal in 1983 verschijnen).

J.A.F. de RIJK, De Zon als klok, zonnewijzers. Catalogus bij de tentoonstellingen 1983. 64 blz. Uitg. De Zonnewijzerkring. f 9,80 - na juni '83 f14,80.

Albert E. WAUGH, Sundials, 1973, Dover Publications New York, 228 blz. \$ 3,50.
L. M. LOSKE, Die Sonnenuhren, 1958, 2e druk, 102 blz. Springer Verlag.

Grotere werken:

Frank W. COUSINS, Sundials, 1969, J. Baker London, 247 blz. £ 6,30.

MAYALL & MAYALL, Sundials, 1973, 2d ed. Sky Publish. Corp., USA, 250 blz.

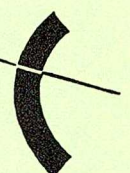
Heinz SCHUMACHER, Sonnenuhren 1, 2 en 3 resp. 1978, '78 en '81. Callwey München. DM 58. per deel. 1 Theorie, 2 Tabellen (door A. PEITZ), 3 hoofdzakelijk foto's.

Standaardwerk:

René R.J. ROHR, Die Sonnenuhren, 1982, Callwey München. 215 blz. DM 98.

(Vroeger Frans: Les cadrans solaires, en Engels: Sundials).

Uitgebreide literaturopgave vindt men in b.g. boeken en in de bulletins.



DE ZONNEWIJZERKRING

opgericht te Utrecht op 11 maart 1978, heeft als doelstellingen

1. het beoefenen van de GNOMONICA of zonnewijzerkunde - om de kennis van en het inzicht in de werking van zonnewijzers en verwante instrumenten te vergroten (berekening, constructie, vormgeving),
2. het registreren en catalogiseren van zonnewijzers in Nederland,
3. het behoud van oude nog bestaande zonnewijzers en het bevorderen van restauratie door middel van alle hier-toe geëigende wegen,
4. het populariseren van de zonnewijzer en verwante instrumenten.

Het bestuur is als volgt samengesteld:

Dr. J.G. van Cittert-Eymers, Utrecht.

drs. Th. van Rhijn, voorzitter,

Santpoort, tel. 023-375212.

M. J. Hagen, Lieren, secretaris.

F. J. de Vries, penningmeester,

Eindhoven, postgirono. 51 88 37.

J.A.F. de Rijk, Utrecht, tel. 030-318875.

ir. Th. J. de Vries, Prinsenbeek.

Adres van het secretariaat:

Molenberg 45, Beekbergen,
7364 BV Lieren
Telef. 05766 - 1278





Tweemaal per jaar is er een bijeenkomst in het Sterrenkundig Instituut Utrecht Servaas Bolwerk 13, tegenover de Sterrenwacht, op een Zaterdagmiddag in maart en september om 13.30 uur. Daar wordt van alles besproken en gedemonstreerd.

In de zomer wordt een excursie gehouden in een gebied met mooie zonnenuijzers.

Bij het eerste lustrum in 1983 werd in Utrecht het Zonnenuijzer-drieluik georganiseerd.

Van de registratie der zonnenuijzers in Nederland werd de basis gelegd door Mevrouw Van Cittert-Eymers. Men zie bij literatuur voor haar beschrijving.

Er zijn ruim 100 leden, waaronder ± 15 buitenlandse. Ieder die belangstelling heeft in de gnomonica kan lid worden. De entree is f 15,- en de contributie per kalenderjaar bedraagt f 30,-. Men kan lid worden door het totaal van f 45,- te gireren aan de penningmeester

De kring is aangesloten bij de N.C.M., de Nationale Contactcommissie Monumentenbescherming.

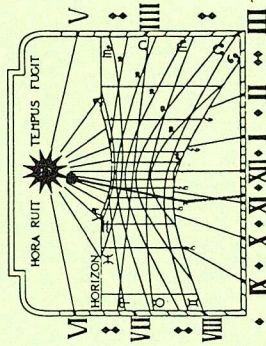
Er bestaat goede samenwerking met de Rijksdienst voor de Monumentenzorg.

Contacten worden onderhouden met de zusterverenigingen

- Arbeidskreis Sonnenuhren van D.G.C., (Deutsche Gesellschaft für Chronometrie).
- La Commission des Cadran Solaires van de Société Astronomique de France.

Het bestuur wordt gaarne geïnformeerd over zonnenuijzers die mogelijk in onze beschrijving ontbreken. Echter: gewone hoepelsferen worden niet geregistreerd.

RESTAURATIE



Bij de oprichting van de kring was een van de motieven het ijveren voor het behoud van de vele monumenten onder de zonnenuijzers.

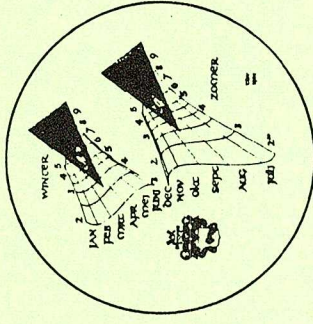
Door bundeling van deskundigheid uit vele disciplines (sterrenkunde, wis- en natuurkunde, bouwkunde, kunsthistorie, enz.) is het mogelijk om verantwoordde adviezen te geven bij restauratie.

Mevrouw Van Cittert redde de bijzondere zonnenuijzer A.D.1463 aan de Jacobikerk te Utrecht van een wisse ondergang, en nadien zijn nog meer zonnenuijzers vernieuwd of verbeterd, en waar nodig door die opnieuw te meten en te berekenen: Aan de kerken van Oosthuizen en Zaandam (om twee belangwekkende te noemen), aan de St. Nicolaaskerk te Utrecht, kerken van Tzum, Coevorden, Oud-Avereest, Lochem, Ootmarsum, IJsselstein en Breukelen, aan de Lekpoort te Vianen, aan de torens van Willemstad en van het stadhuis te Zaltbommel en aan het Planetarium van Franeker.

Ook werden vele kubus-zonnenuijzers met zorg hersteld alsmede een enkele grote armillosfeer van een bepaald type.

Dat dit in een behoefte voorziet is wel gebleken uit zonnenuijzers die vroeger miskend zijn en op een verkeerde wijze zijn "gerestaureerd" of - erger nog... volledig opgeruimd zijn!

NIEUWE SCHIJN OP DE ZONNE- WIJZER



Een eeuw geleden leek het er op dat zonnenuijzers hun langste tijd hadden gehad. En de vele publicaties in de eeuwen voordien deden vermoeden dat er op dit terrein ook niets nieuws meer zou kunnen verschijnen.

Opvallend is dat nu de belangstelling allerwegen toeneemt - en dat daarbij nog nieuwe ideeën ontwikkeld worden.

Bij de moderne vormen worden nu meer de tijdvereffeningslussen toegepast zodat men klokke-tijd kan aflezen. Ook werden nieuwe correctors ontwikkeld voor equatoriale en bol-zonnenuijzers.

Er verscheen een analematische z.w. in Nederland, alsmede de grote horizontale z.w. in ruimtelijk model van Loosduinen. Er kwamen kruisdraad-z.w. (bifilair), ééndraads-z.w., de hybride vormen en z.w. met gekromde gnomon. Er kwamen z.w. die sterrentijd aanwijzen. En uit de centrale projectie ontstond een nieuw type z.w.

Voor beeldende kunstenaars ligt hier nog toekomst!

Het is te betreuren dat vele z.w. die als gelegenheidsgeschenken geplaatst werden - juist bij officiële gebouwen - zo vaak op foutieve wijze blijken te zijn geconstrueerd. Voor adviezen is er nu DE ZONNEWIJZERKRING.

---Gaarne tot Uw dienst---

+++++

XIV - September 1982

- | | | |
|-----|--|----------------------|
| 673 | Algemeen / Ledenlijst / In Memoriam Dr. A. L. de Groot. | |
| 675 | "Wie het kleine niet eert, is het groote niet weerd" N.C.M. | Th.van Rhijn. |
| 676 | To the sundial-friends in England, U.S.A.,etc. | |
| 677 | Verslag van de zomere excursie 1982. | W.ten Heuvel. |
| 681 | Berekening van <u>een zonnewijzer die een willekeurige stand</u>
<u>in de ruimte heeft.</u> (vervolg 720) | G.L.Strang van Hees. |
| 688 | EGYPTISCHE GNOMONICA | J.A.F.de Rijk. |
| 694 | É é n - d r a a d s - z o n n e w i j z e r s . | de Rijk. |
| 698 | POLAIRE ZONNEWIJZER met rechte evenwijdige datumlijnen
en lineaire schaal. | W.G.A.Bits. |
| 706 | AZIMUTALE VIZIER-ZONNEWIJZER. | Bits. |
| 711 | Een apparaat om azimut en hoogte te meten. | Bits. |
| 715 | Wie kan even helpen met een moeilijke tekst? | Hagen. |
| 716 | Het pientere τ - φ netwerk van meneer OZANAM | de Rijk. |
| 718 | Nog meer "Ozanam-netwerken" ... zoveel U maar wilt. | de Rijk. |
| 720 | Aanhangsel bij pag. 687 (zie ook XV 738) | Strang van Hees. |
| 721 | Zonnewijzers in Nederland, supplement. | |
| 731 | Zonnewijzertjes in Nederland / categorie Gelegenheidsgeschenken! | |
| 732 | slot. | |

Bijlage, rose, 3 vel met Verzamelde Inhoud van alle bulletins.

XV - Januari 1983

- | | | |
|-----|--|-------------------------|
| 733 | Algemeen / Ledenlijst / In Memoriam Dr. J. Houtgast. | |
| 735 | Verslag van de bijeenkomst op 25 september 1982. | |
| 738 | Aanvulling bij XIV 687 / 720. | G.L.Strang van Hees. |
| 739 | Gnomonica en Nomografie. | J.A.F.de Rijk. |
| 742 | 't Moet uit de lengte of uit de breedte... | W.G.A.Bits. |
| 743 | Een SPIEGELREFLEXIE-ZONNEWIJZER te Eindhoven. | J. Kragten. |
| 752 | Iets over TUIN-ZONNEWIJZERS. | J.G.van Cittert-Eymers. |
| 759 | De kubusvormige zonnewijzer te Vollenhove. | M.J.Hagen. |
| 760 | „ „ „ in Annecy, naar Gust. van Rhijn. | |
| 760 | Elke dag de tijdsvereffening in het ochtendblad ! | |
| 761 | Eerste lustrum van de S & F zonnewijzer. | E.L.H.Roebroeck. |
| 761 | Nog meer over tuin-zonnewijzers. Het Loo ? | Roebroeck. |
| 763 | Weer een ezelsbrug. | M. Dewanckel. |
| 764 | <u>Een nieuwe φ-vrije zonnewijzer.</u> | J.A.F.de Rijk. |
| 768 | <u>Zonnewijzer-liniaal.</u> (appendix op 774) | Fer J.de Vries. |
| 771 | De dooie hoek s --- is er iets mee te doen? | de Rijk. |
| 772 | De Boerenring. | Fer J.de Vries. |
| 775 | ZONNEWIJZERS MET GEVORKTE GNOMON, waarbij de
parallactische hoek gemeten wordt. | de Rijk. |
| 778 | Hoe laat is het op de Noordpool? | de Rijk. |
| 780 | Vuistregels. | J. Kragten. |
| 781 | Zonnewijzers in Nederland, supplement. | |
| 788 | Een te vroege toast op de Nieuwe Eeuw. | M.J.Hagen. |
| 789 | HET ZONNEWIJZER-DRIELUIK. | |
| 790 | slot. | |

Bijlage: Tabel van tijdsvereffening en declinatie voor 1983. Th.J.de Vries.

XVI - April 1983

- | | | |
|-----|--|-------------------------|
| 791 | Algemeen / Ledenlijst./ Jaarverslagen . | |
| 793 | <u>De zonsbaan</u> ten opzichte van de horizon. | J.Kragten |
| 796 | HELLENISTISCHE GNOMONICA / Griekse en Romeinse zonnewijzers | J.A.F.de Rijk. |
| 804 | De Gouden Tijd breekt aan. | M.J.Hagen. |
| ... | Diefstal van zonnewijzers - ook in vroeger tijd. | J.G.van Cittert-Eymers. |
| ... | Overdenking bij de barbecue - - - naar Philippus Lansbergen. | |
| 805 | DE STERRENTIJD OP EEN ZONNEWIJZER. | M.J.Hagen. |
| 817 | Een zonnewijzer -type armillosfeer- voor meting van | |
| | ZONNE- en STERRENTIJD. | Gust.van Rhijn. |

