



De Zonnewijzerkring

voor belangstellenden in de gnomonica

BULLETIN 2

November 1978

I N H O U D

- 25 MIDDELEEUWSE ZONNEWIJZERS. M. J. Hagen. +)
29 Zwei Menschen. Heinz Schumacher.
29 Een raadsel bij een zonnewijzer in Haarlem.
30 De ZONNEWIJZER van de PROVINCIALE WATERSTAAT in HAARLEM.
36 BIFILAIRE GNOMONICA. (Michnik). Th. J. de Vries.
Inleiding tot de KRUISDRAADZONNEWIJZER.
38 Een foefje bij de Hybride Homogene zonnewijzer.
38 Gemisset een sonnewyser. Bladvulling. J.N.A.Gerard.
39 Het HEMISPHERIUM van BEROSE. Dr.H.H.Mendel.
44 AZIMUTH EN UURHOEK. Bruno Ernst - J.F.A. de Rijk.
45 Literatuur.
47 Kleine zonnewijzers. - Musea.
48 Adreslijst deelnemers, aanvulling.
49 Zonnewijzers aan en bij gebouwen in Nederland.
50 Mededelingen.

- +)
Correctie bij pag. 26:
regel 4: (wordt de zonnewijzer) op pag. 191 (genoemd) ;
,, 6: "zijn er" - lees: er zijn.
,, 9: Drie andere zonnewijzers lagen in depot, en
waren nu niet te bezichtigen.

Bij pag. 27, regel 26: E. Zinner beschrijft op pag.49
van "Astronomische Instrumente" enkele Duitse horizontale
zonnewijzers van omstreeks 1100. Daar waren verschillende
cirkels om het voetpunt van de gnomon.

Correspondentie-adres: M. J. Hagen, Beekbergen, Molenberg 45
7364 BV Lieren. Telef.05766 - 1278, Postgirono. 212696

M I D D E L E E U W S E Z O N N E W I J Z E R S

Kijk niet altijd met je neus omhoog in de lucht !

-Toen ik eens het "Horologium Achaz" aan de Liebfrauenkirche in Neustadt a. Rübenberge wilde fotograferen en door de telelens naar boven keek, riep mijn vrouw: kijk es beneden! Ze had een middeleeuwse 12-delige zonnewijzer gevonden op een groot stuk steen aan de basis van een steunbeer, kennelijk gebruikt voor reparatie, en ondersteboven ingemetseld.

-De laatste tijd toerde ik langs vele oude kerkjes in Nederland en tuurde omhoog, op zoek naar resten van middeleeuwse zonnewijzers, vergeefs, totdat een bevriende archaeoloog me vertelde dat zij twee z.w. in de modder gevonden hadden, de ene zelfs in de bodem van de vroegere Zuiderzee.

De heer H. H. van Regteren Altena, verbonden aan het Albert Egges van Giffen Instituut voor Prae- en Protohistorie, Universiteit van Amsterdam, Singel 453, liet me op dit instituut de zonnewijzer zien, die gevonden was in de jaren na 1967 bij het archaeologisch onderzoek van de funderingsresten van het laat-middeleeuwse klooster Galilea (minor) bij Monnickendam.

Dit onderzoek, historisch en archaeologisch, werd beschreven door J.C. Besteman en H.A. Heidinga in "Hollandse Studiën" 8 (Dordrecht, 1975), ook als I.P.P. Publicatie 183.

Het klooster is gesticht in 1431 en hoorde tot de derde orde van St. Franciscus, maar ging in 1465 over tot de Cisterciënzer-orde, in de colligatie van Siculo.

De zonnewijzer wordt beschreven onder punt 4, "De vondsten", die uit de 15de en 16de eeuw dateren. Op pag. 73 staat:

4. Natuursteen. Niet alle leisteen is als dakbedekking gebruikt: van één lei heeft men een primitieve zonnewijzer gemaakt. Het is een ronde, in het midden doorboorde schijf met een doorsnede van 12,5 cm. Op een schijnbaar willekeurige plaats bevindt zich een gleuf. De schijf is met ruwgetrokken stralen in vierentwintig sectoren verdeeld. Kleine krasjes tussen de stralen wijzen misschien op voorschetsen en uitproberen van de indeling. De stralen op één helft van de schijf zijn van langs de rand ingekraste romeinse cijfers voorzien. De reeks is als volgt:
VII VIII IX X I II ... IIII V V. (afb. 24).

De stijl (de pen of driehoek die de schaduw afwerpt) moet bevestigd zijn geweest in het centrale gat. De functie van de gleuf is niet duidelijk. De zonnewijzer moet of verticaal tegen een Z muur of horizontaal op een zonnig plekje bevestigd zijn geweest, b.v. aan of bij de buitenmuur van de kloostergang langs de kerk (het voorwerp werd aan de W zijde van het Z gebouw gevonden, maar het is onwaarschijnlijk dat de wijzer hier was aangebracht).

De exacte stand van een zonnewijzer is in het algemeen op grond van de stralenindeling te reconstrueren (noot 254. Zie Van Cittert-Eymers 1972, p. 21-4-), maar de krassen van de wijzer van Galilea zijn dermate slordig dat ze ons wat dit betreft niet verder zullen helpen. Gezien het formaat moet het instrument in elk geval van nabij bekeken kunnen worden. Een soortgelijke zonnewijzer van leisteen is in burcht II in Kuinre gevonden (14e-15e eeuw). (Noot 255. Museum voor de IJsselmeerpolders, Schokland).

Het commentaar hierop volgt verderop. Door de verwijzing in de laatste noot kwamen we dus in Schokland terecht, en door bemiddeling van de heer Van Altena, en de heer Reinders van R.Y.P. konden Mevrouw Van Cittert en ik in het museum daar terecht, waar de heer A.J. Doornbos ons de zonnewijzer kon demonstreren.

Na het droogleggen van de Noord-Oost-polder werden opgravingen verricht, welke beschreven zijn door de heer G. D. van der Heide in de "Kamper Almanak" 1954/55, pag. 173-194: "Twee ronde burchten bij Kuinre". In dit artikel wordt de zonnewijzer genoemd, volgens mededeling moet deze gevonden zijn bij de Tweede Burcht, die bestaan heeft van 1418/1421 tot 1531. Wel zijn er aanwijzingen dat er tevoren ook eerdere bewoning is geweest.

De zonnewijzer heeft Inventarisno. Z 1953/II 82, en ligt in de vitrine met bijschrift: "Daklei met ingekraste zonnewijzer".

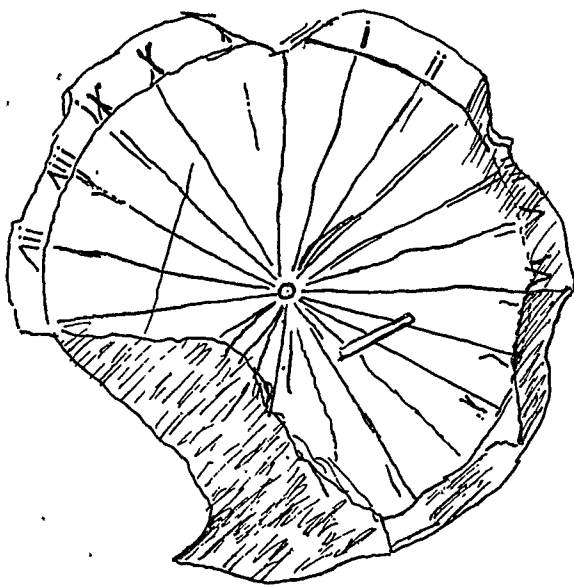
Omschrijving: In tegenstelling met de ruw ingekraste zonnewijzer van Galilea is deze zonnewijzer zorgvuldig bewerkt, en zuiver gegraveerd. Er zijn twee concentrische cirkels, van 14.1 cm en 12.4 cm $\varnothing$, waaromheen een ruwe en afgebrokkelde rand van 1 en soms 2 cm. breedte. De plaat zelf is ongeveer 8 mm. dik. Bij 10 uur nm. en 2 uur vm. is de plaat recht ingezaagd, en dit deel is tot precies aan de binnencirkel weggehaald.

De 24 uurlijnen zijn goed scherp getrokken, en zuiver om de 15° .

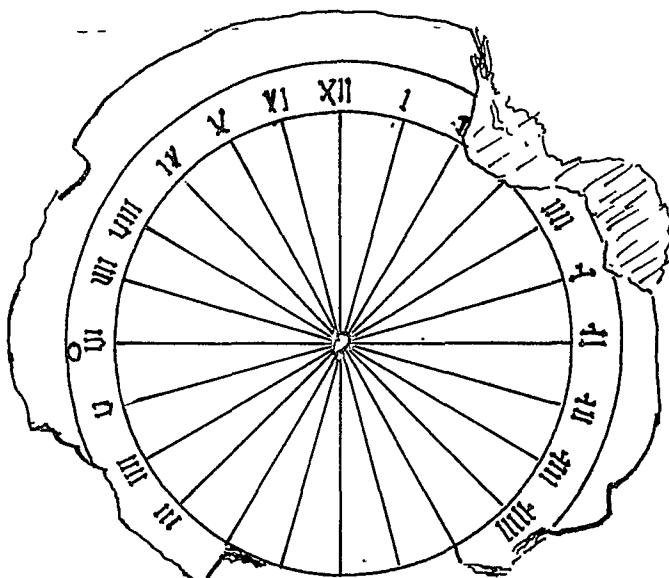
Het centrale gat voor de gnomon is niet geheel rond, meet 8 tot 10 mm., maar de lengte-as ligt in de II-II-lijn, zodat we toch wel kunnen aannemen dat de gnomon haaks op de plaat heeft gestaan.

Er is nog een klein gaatje bij VI vm. Misschien heeft dat dienst gedaan om de plaat in de vereiste richting te fixeren.

De becijfering loopt van 3 tot 9 (21) uur, en staat in romeinse cijfers met gothisch schrift. Heel opvallend is nu dat het cijfer V aan de voormiddagkant als een normale gothische **V** is getekend, maar dat aan de namiddagkant een heel ander symbool staat, een rechte staaf met naar links een kleine dwarsbalk in het midden: **┐**. Ook is merkwaardig het verschil van de normale **IX** vm. met de **┐IIII** nm. (dus een vijf met vier één-tekens). Hierover later nog enkele opmerkingen.



Zonnewijzer Galilea,
naar plaat afb.24 in
I.P.P.Publicatie 183



Zonnewijzer Kuinre II
naar eigen foto.

In het kort eerst enkele algemene opmerkingen over de Middeleeuwse zonnewijzers.

Na het verval van de Romeinse cultuur zien we in West-Europa de eerste zonnewijzer pas weer verschijnen in de 7de eeuw: op de bekende gedenkzuil in Bewcastle in 675, en vlak daarna aan de kerkmuur in Escomb, en zo komen er steeds meer. Steeds verticale zuidwijzers met een horizontale gnomon, dus haaks op de wijzerplaat, die zelf meestal halfcirkelvormig is. Cijfers staan er nooit op, maar wel zijn sommige uurlijnen apart gemerkt. Deze uurlijnen zijn regelmatig verdeeld, dus onder gelijke hoeken. Bij Noorse invloeden zien we de vierdelige wijzerplaat (hel hele etmaal dus uit 8 gelijke delen bestaand) en bij zuidelijker trend een zesdelige plaat, soms ook met tussenverdeling, waarin men de 12-uur-indeling met de horae antiquae herkent.

Deze zonnewijzers waren correct en zuiver ingebeiteld. In Engeland worden ze Saxon dials genoemd.

Maar later zien we zonnewijzers die veel gebrekkiger werden gemaakt: De priester sloeg een pen recht in de muur, en kraste dan bij bepaalde zonnestanden lijnen in, die niet meer de symmetrische verdeling hadden, en ook niet zuiver werden ingebeiteld. Dit zijn de Scratch-dials of Mass-clocks, in Duitsland de Meszuhren, in Frankrijk de cadrans solaires canoniaux.

Wie even over de grens wipt bij Oldenzaal kan dichtbij al verschillende voorbeelden zien van 4-delige, 6-delige en Meszuhren. Ook Engeland is rijk gezegend met nog bestaande M.E. zonnewijzers. Maar in Nederland is tot nu toe nog niet één gevonden, althans een verticale in situ aan een muur. Nu hebben we dan in elk geval twee horizontale M.E. wijzers. Ik weet niet of die horizontale ook bekend zijn buiten Nederland. Green beschrijft wel een sundial op het hellende vlak bij een steunbeer (Sundials, 1926, pag. 153; in North Hayling). In de Romeinse tijd waren ze wel aanwezig, want Vitruvius noemt al enkele typen in de eerste eeuw n.Chr.

De tijdaanwijzing was bij de M.E. zonnewijzers zeer gebrekkig. Daarin kwam pas verandering toen de poolstaaf de rechte gnomon kwam vervangen, in de 15e eeuw. Het kompas was toen ook al bekend, en men kon nu ook een draagbare horizontale zonnewijzer maken met poolstaf, en kompas om het instrument te richten. In het Museum Ferdinandeum te Innsbruck staat de oudste bekende van 1451.

In Nederland vinden we de oudste verticale, volgens dit moderne principe met poolstaf, aan de Jacobikerk te Utrecht. Al erg vlug, in 1463, terwijl de moderne in Straatsburg pas in 1493 werd gemaakt.

Zowel bij horizontale als bij verticale z.w. moest nu de symmetrische (homogene) verdeling ook verdwijnen, en men kon nu de uurlijnen aanbrengen volgens de vereiste hoeken, bepaald door de breedtegraad van de plaats. Dat kan volgens graphische methode, of door berekening - maar dat laatste was nog een operatio perfecto laboriosa, zoals Stoeffler toen opmerkte, want men kende de tangententafel nog niet, laat staan de elektronische rekenmachientjes!

De uurhoekverdeling voor een horizontale en een verticale z.w. voor dezelfde breedte is verschillend.

Door deze lijnenverdeling in bepaalde hoeken is het mogelijk om van een gevonden zonnewijzer te bepalen de breedtegraad waarvoor hij is gemaakt, en bij een verticale ook het azimuth van de muur waaraan hij gezeten heeft.

Dat laatste gaat echter niet op bij M.E. zonnewijzers, en zodoende is in de aangehaalde beschrijving van de Galilea-z.w. de verwijzing naar de constructiemethoden in het boek van Mevrouw Van Cittert ook niet relevant. Deze z.w. is ook geen verticale, want de becijfering rechtsom, met de klok mee, past alleen bij een horizontale. Dat deze z.w. door zijn geringe omvang van nabij bekeken moest worden, is dan ook wel juist, maar een horizontale is meestal maar klein, en je staat er met je neus bovenop. (De oude scratch-dials zitten overigens ook meestal op ooghoogte, en zijn vaak ook erg klein).

Het centrale gat voor de gnomon is bij de Galilea-z.w. iets kleiner dan bij de Kuinre-z.w., en zuiver rond en cilindrisch van vorm, zodat de gnomon haaks op de plaat moet hebben gestaan. Ook het gat van de Kuinre-z.w. hoewel een weinig uitgerekt in één richting (naar de II-uur-lijn, dus niet noord-zuid) past alleen bij een haakse gnomon.

Men zou deze beide zonnewijzers, en vooral de zuiver uitgevoerde van Kuinre, zonder enig mankeren nog heden ten dage kunnen gebruiken als een aequatoriale zonnewijzer (de plaat in het aequatorvlak, waarbij de haakse gnomon dan meteen een poolstaaf wordt), en men kan dan zelfs alle nodige correctie's voor longitude, zomertijd, tijd-vereffening eenvoudig bijstellen, zodat het instrument dan feilloos klokke-tijd aangeeft.

Maar hij is dan alleen in het zomerhalfjaar te gebruiken, omdat hij slechts aan één zijde bewerkt is; een goede aequatoriale heeft voor de wintertijd de becijfering aan de andere kant ook nodig, en dan tegen de klok in.

Dit is al een belangrijk argument om de mogelijkheid van een aequatoriale z.w. te laten vervallen bij de twee beschreven voorwerpen.

Ook als men dat idee van de poolstaaf (bij de aequatoriale) had gehad, dan had men waarschijnlijk de horizontale met poolstaaf ook kunnen maken.

Door dit alles zijn we van mening dat het hier gaat om twee horizontale zonnewijzers van het middeleeuwse type, met een verticale gnomon.

Deze gegevens zeggen verder nog niets over de ouderdom van de beide voorwerpen. Ze kunnen dateren van vóór de bouw, direct bij de bouw, maar ook nog van veel later jaren, omdat de invoering van de poolstaaf (Utrecht 1463) niet direct op andere plaatsen overal tegelijk gebruikelijk zal zijn geweest.

De Galilea-z.w. heeft een uurlijnverdeling die helemaal bezijden de plank is. Ik meet vanaf 12 uur rechts om resp. 16° , 33° , 47° , 62° , 75° , en 90° , terwijl het linksom nog meer afwijkt en de zes-uurslijn zelfs op 97° staat, en dus niet eens in het verlengde van de avond-6-uurslijn komt.

(Een normale horizontale z.w. met poolstaaf heeft op onze breedte de hoeken vanaf 12 uur op 12° , 24° , 38° , 54° , 71° , en 90° .)

De Galilea-z.w. doet door deze verdeling, ongelijkmatig en ruwweg, daarom denken aan zo'n scratch-dial, maar dan in het horizontale vlak.

De gleuf in de Galilea-z.w. kan misschien gediend hebben - evenals het VI-uurs-gaatje bij Kuinre - om de z.w. in een bepaalde stand te fixeren, waardoor de 12-uurslijn steeds goed op het noorden gericht stond.

Het zou ook nog kunnen zijn dat in de gleuf een opstandje stond met een vizier, om een bepaald richting te kunnen aanhouden. De hoek tussen gleuf en 12-uurslijn bedraagt ongeveer 65° (op de foto gemeten). Op een plattegrond in het geschrift (pag.83) blijkt de muur op het zuiden een afwijking naar het oosten te hebben van 12° . Dat scheelt met de gleuf 13° , wat wel een beetje veel is om te veronderstellen dat het instrument bij de bouw zou gebruikt zijn om de richting van de muur uit te zetten.

Voor het viseren van een solstitium, een zomerse zonsopgang op ongeveer 50° (Azimuth vanaf het noorden) of een winter-zonsopgang op 230° (= 50° vanaf zuid) is het kennelijk ook niet geschikt.

Tenslotte het wonderlijke cijfer VIJF  bij de Kuinre-z.w. in de namiddag. E. Zinner schrijft in "Alte Sonnenuhren an Europäischen Gebäuden" op pag.15 : "Einige Sonnenuhren zeigen nicht arabische oder römische Stundenzahlen, sondern Zimmermannszahlen, d.h. umgebildete römische Zahlen, die um 1500 in Deutschland verwendet wurden und in Kalendern vorkamen". Hij noemt dan drie zonnewijzers in Gelnhausen, Prösels en Remsfeld, maar geeft geen verdere beschrijving van de cijfers en ook geen plaat.

Op advies van de heer Van Regteren Altena wendden we ons tot de palaeograaf Prof. dr. J. L. van der Gouw, die zo vriendelijk was te schrijven dat hij zelf dit teken nooit anders had gezien dan op zestiende-eeuwse boerenkalenders, maar hij adviseerde wel om verder te zoeken in het boek van Karl Menninger: "Zahlwort und Ziffer" (Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 1958). Ook ons kringlid, de heer Brongers had dit boek al genoemd. In dit bijzonder interessante werk vond ik nog enige voorbeelden: eerst al het bandstempel,

De zonnwijzer van Provinciale Waterstaat in Haarlem

Inleiding

Voor het gebouw van Provinciale Waterstaat aan de Zijlweg bevindt zich een zonnwijzer waarvan de stijl is afgebroken bij het voetpunt. In het eerste Bulletin van de Zonnwijzerkring riep dhr. Hagen op tot het verklaren van de werking van deze zonnwijzer. Wat was de richting van de stijl? Liget de 12-uurlijn in het midden? Is de schaal ellipsvormig? Het zijn vragen die ik hieronder zal beantwoorden.

Figuur 1. geeft een zijaanzicht. Een roestvrij stalen ring op een grintstenen onderstuk. Dat steen grappig gevormd kan zijn is mede in het

zijaanzicht

afgebroken
stijl

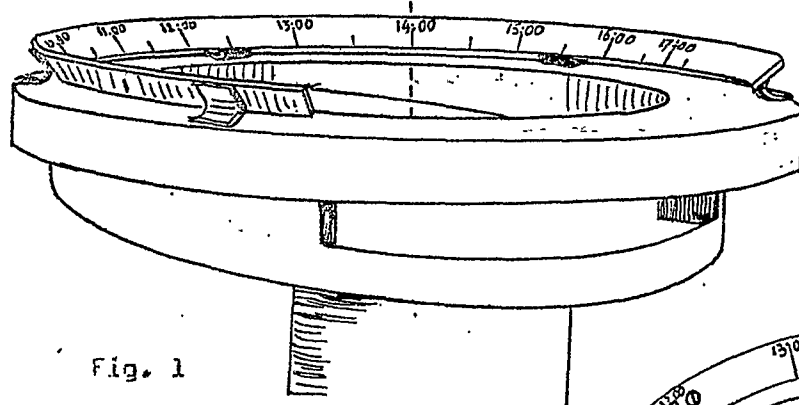
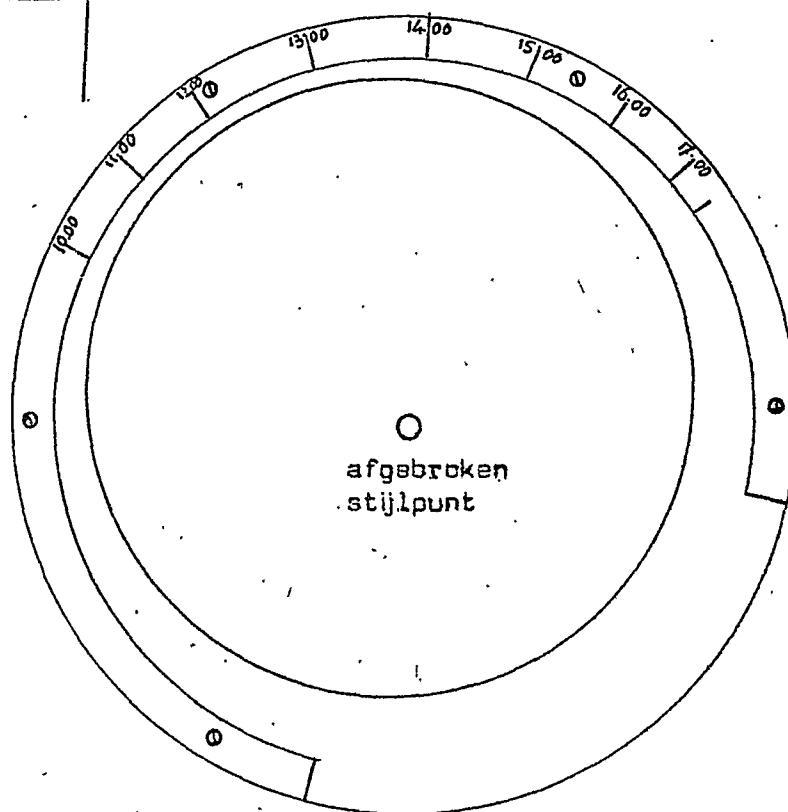


Fig. 1

de uurring enigszins ellipsvormig is.

Voor ik inga op de metingen, hieronder eerst de hoofdeigenschappen van een analemmatische zonnwijzer.

Fig. 2 bovenaanzicht



De analemmatische zonnewijzer in het horizontale vlak

Fig. 3

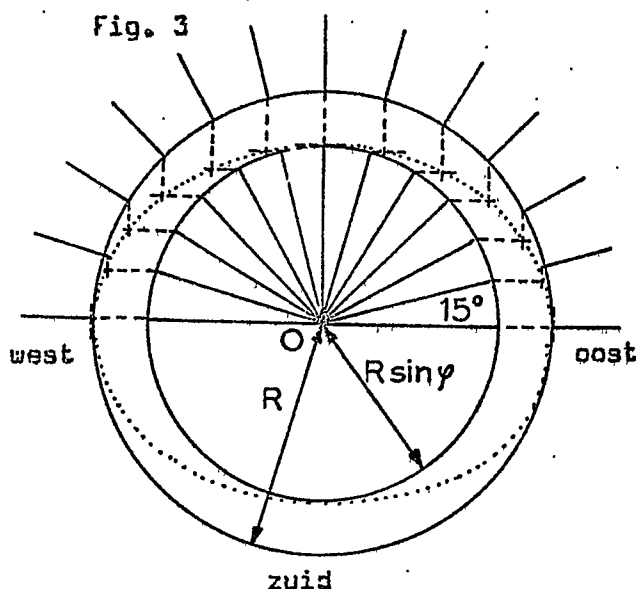


Fig. 4

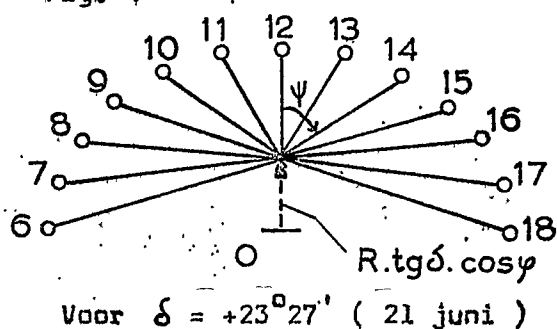
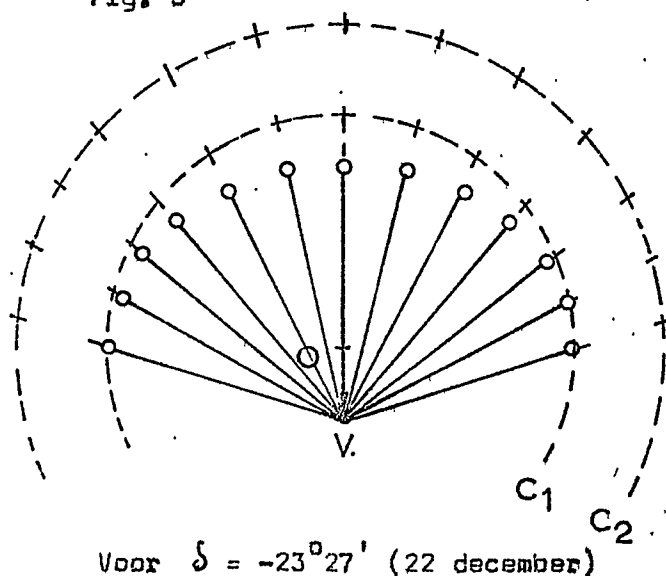


Fig. 5



Deze zonnewijzer heeft de vorm van een ellips met een lange as R en een korte as $R \sin \varphi$. Hierin is φ de Breedtegraad van de plaats. Voor Haarlem : $\varphi = 52^\circ 23'$.

Figuur 3. geeft de constructie van de ellips en de uurpunten.

In figuur 4. is de Ware Zonnetijd bijgeschreven.

Een vertkale stijl -hier loodrecht op het vlak van tekening- zal een schaduw geven die de ellips snijdt.

Op dit snijpunt moet men aflezen.

De afgelezen tijd is alleen goed als de stijl vooraf over een lengte

$OV = R \cdot \operatorname{tg} \delta \cdot \cos \varphi$ is verplaatst langs de 12-uurlijn.

Op te merken is:

a/ de uurafstanden worden kleiner van 12 naar 18 uur gaande; evenzo van 12 naar 6 uur terug gaande.

b/ de grootte van de uurhoeken is symmetrisch rond 12 uur Ware Zonntijd.

c/ de hoek van de schaduw met de 12-uur lijn (=uurhoek) is:

$$\psi = \operatorname{arctg} \left[\frac{\sin \{(t-12) \times 15^\circ\}}{\sin \varphi \cdot \cos \{(t-12) \times 15^\circ\} - \operatorname{tg} \delta \cdot \cos \varphi} \right]$$

waarin t de Ware Zonnetijd is.

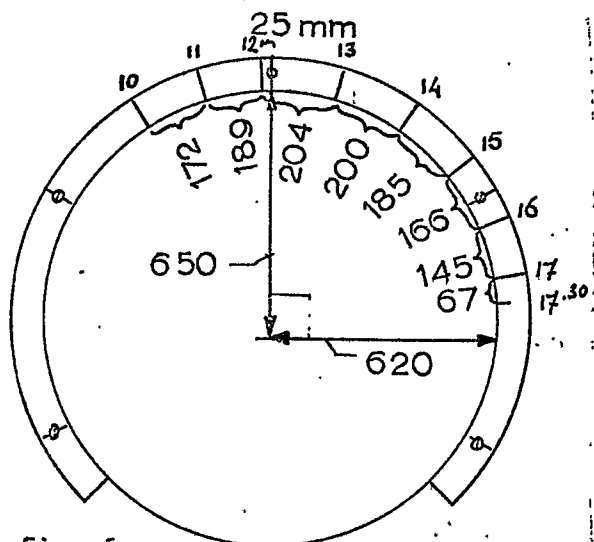
d/ Als de uurlijnen voor een bepaalde declinatie worden doorgetrokken naar een willekeurige cirkel C_1 of C_2 dan geldt de zo ontstane cirkelvormige zonnewijzer uitsluitend voor die bepaalde declinatie. Er wordt dan immers niet op de ellipsrand maar op de cirkelrand afgelezen.

Hulp van omwonenden en metingen

Omwonenden en personeel van Prov. Waterstaat vertelden mij dat destijl loodrecht omhoog wees. Hij stond bevestigd vertikaal op het horizontale vlak. De lengte van de stijl werd als "behoorlijk lang" ervaren.

Metingen met een eenvoudig lint in regenachtig weer, leverden de resultaten van figuur 6. De waarden zijn in millimeters gegeven hoewel de nauwkeurigheid in de afstanden 650 en 620 een veelvoud van millimeters is.

De afmetingen van de binnencirkel in het grintsteen (zie fig.2) zijn hier



achterwege gelaten, omdat zij mijns inziens niet van belang zijn voor de werking van de zonnewijzer.

Bepaling van de straal R van de uurcirkel en de verplaatsing X van het voetpunt van de stijl

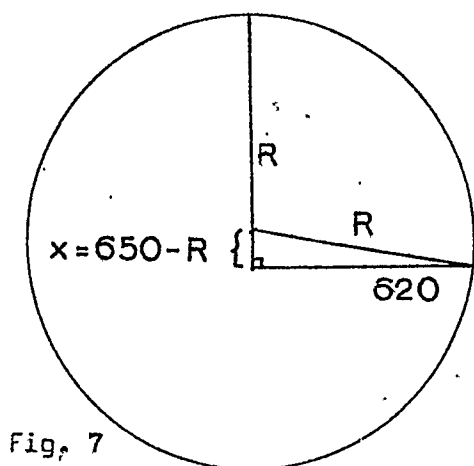
Figuur 7. laat de benodigde waarden uit figuur 6. nog eens zien. Op het oog lag de lijn van de schroef naar het voetpunt van de stijl (650 mm) in het midden van de zonnewijzer.

Dan is R te berekenen uit:

$$(650 - R)^2 + (620)^2 = R^2$$

$R = 620.7$ mm en daarmee $X = 29.3$ mm.

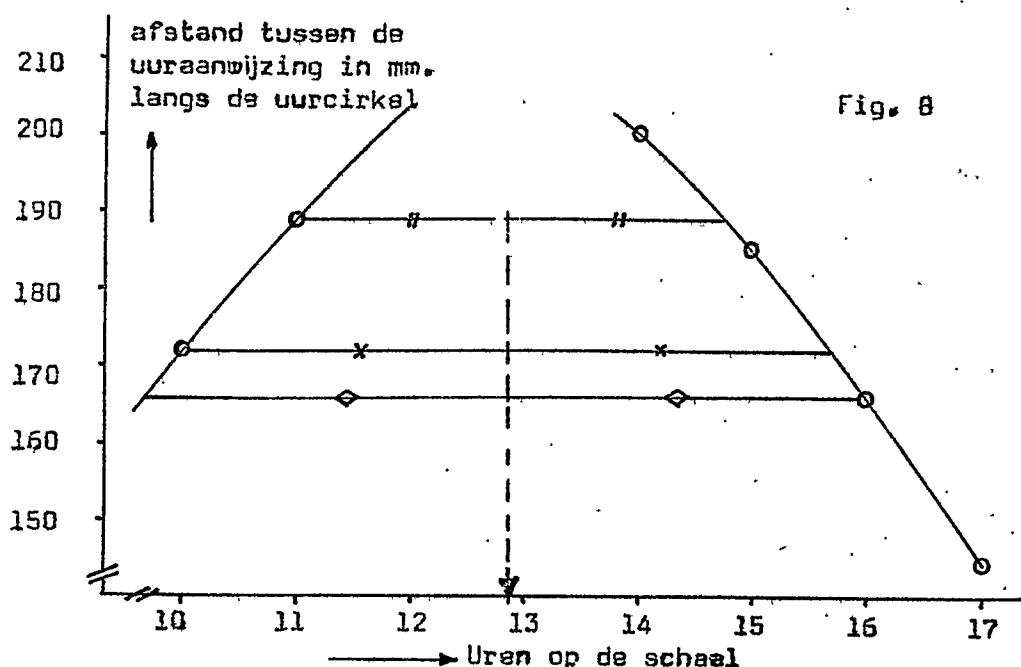
Als we aannemen dat het middelpunt van de cirkel ook het middelpunt van een analemmatische zonnewijzer is, dan is de verplaatsing van de stijl -29.3 mm. Omdat deze verplaatsing een negatief teken heeft, is de declinatie van de zon ook negatief. Doordat we niet met



een ellipsvormige maar met een cirkelvormige schaal te maken hebben, is de zonnewijzer slechts geschikt voor één bepaalde (negatieve) declinatie. Zie ook opmerking d/ op de vorige blz.

Bepaling van het punt 12-uur Ware Zonnetijd

Het verschil tussen de uurhoeken is symmetrisch rond de 12-uurlijn. Dit verschil neemt bovendien af (opmerkingen a/ en b/ vorige blz.).



Degrootste afstand tussen de uren ligt tussen 12 en 13 uur (fig. 6). Alle andere afstanden zijn kleiner zodat we onmiddellijk zien dat 12 uur Ware Zonnetijd tussen 12 en 13 uur op de schaal ligt. Een benadering van het juiste punt verkrijgt men als volgt:

De afstand tussen 10 en 11 uur uitzetten tegen	10 uur,	} vóór 12 uur
11 12	11	
13 14	14	} ná 13 uur
14 15	15	
15 16	16	
16 17	17	

In figuur 8. is dit uitgevoerd. Het symmetriepunt ligt gemiddeld op 12.862 uur, of wel $12^{\text{h}}51^{\text{m}}45^{\text{s}}$.

De tijdvereffening volgt nu uit:

Ware Zonnetijd = Middelbare Zonnetijd - $41^{\text{m}}28^{\text{s}}$ + tijdvereffening.
 Haarlem ligt op $4^{\circ}38'$ O.L. in plaats van 15° O.L. (meridiaan van de Midden Europese Tijd) zodat dit lengteverschil in rekening gebracht moet worden : $(4^{\circ}38' - 15^{\circ}) \times 4 \text{ min.} = -41^{\text{m}}28^{\text{s}}$. Alles ingevuld geeft

$$12 = 12^{\text{h}}51^{\text{m}}45^{\text{s}} - 41^{\text{m}}28^{\text{s}} + \text{tijdvereffening.}$$

Tijdvereffening is $-10^{\text{m}}17^{\text{s}}$.

Deze vereffening komt voor rond 18 januari en rond 10 maart. De declinatie is dan inderdaad negatief.

Bepaling van de gemeten uurhoeken

Om de uurhoeken te bepalen moeten we de totale afstand van elk uur op de schaal kennen, tot het nulpunt van de schaal ($=12^{\text{h}}51^{\text{m}}45^{\text{s}}$).

Stellen we de schaal tussen 12 en 13 uur lineair, dan is de afstand van het punt $12^h 51^m 45^s$ tot 13 uur gelijk aan $\frac{13 - 12.862}{13 - 12} \times 204 \text{ mm} = 28 \text{ mm}$.

De uren liggen dus als volgt op de schaal

Uren M.E.T.	Afstand L in mm. tot $12^h 51^m 45^s$	Gemeten uurhoek (ψ_g) in graden
10	- 537	- 47.57
11	- 365	- 32.25
12	-176	- 15.52
13	+ 28	+ 2.47
14	+ 228	+ 20.12
15	+ 413	+ 36.51
16	+ 579	+ 51.33
17	+ 724	+ 64.39
17^{30}	+ 791	+ 70.47

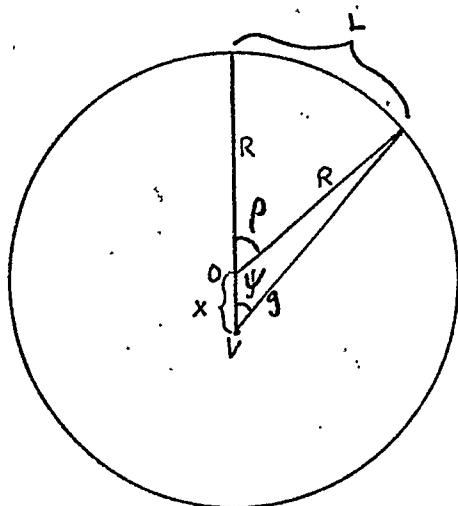
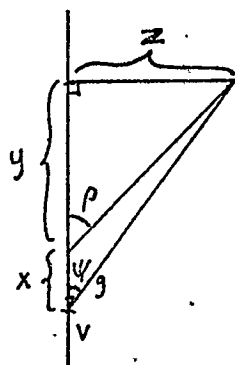


Fig. 9



Figuur 9. laat de berekening zien van de uurhoek (ψ_g).

De verplaatsing X hebben we verondersteld langs de lijn door de schroef. Deze lijn kan niet het midden zijn van de zonnewijzer want die middenlijn gaat immers door $12^h 51^m 45^s$ en het voetpunt van de stijl. De fout die hierdoor in R en X moet bestaan ligt op 8 resp. 10 mm. Dit geeft een kleine fout in de berekening van ψ_g zodat we met de gevonden waarden van R en X voortgaan. De hoek vanuit O is

$$\rho = \frac{360^\circ}{2\pi R} \cdot L$$

$$y = R \cdot \cos \rho ; z = R \cdot \sin \rho$$

$$\psi_g = \arctg \frac{z}{(y+x)}$$

Achtereenvolgend gebruik van deze formules met de gegevens uit de tweede kolom voorl. levert de derde kolom, de gemeten uurhoek.

Berekening van de uurhoeken

De bepaalde tijdsvereffening ($-10^m 17^s$) geldt voor een datum rond 18 januari of rond 10 maart. Met de uurhoekformule van blz. II kunnen we voor die data de hoeken berekenen. De uitkomsten zijn als volgt :

Uren M.E.T.	Berekende uurhoek(ψ_b) in graden		Gemeten(ψ_g)-berekende(ψ_b) uurhoek in graden	
	18 jan. $\delta = -20^{\circ} 36'$	10 mrt. $\delta = -4^{\circ} 07'$	18 jan.	10 mrt
10	-40.09	-47.52	- 7.48	- 0.05
11	-26.76	-32.21	- 5.49	- 0.04
12	-12.60	-15.34	- 2.92	-0.18
13	+ 2.02	+ 2.47	+ 0.45	- 0.00
14	+16.56	+20.11	+ 3.56	+ 0.01
15	+30.51	+36.58	+ 6.00	+ 0.07
16	+43.59	+51.44	+ 7.74	- 0.11
17	+55.79	+64.84	+ 8.60	- 0.45
17 ³⁰	+61.63	+71.12	+ 8.84	- 0.65

Hierbij moet de Ware Zonnetijd t in de formule voor een bepaald uur M.E.T. berekend worden uit : $t = \text{uur M.E.T.} - 12^h 51^m 45^s$.

Het verschil tussen meting (ψ_g) en berekening (ψ_b) laat de mogelijkheid van 18 januari vervallen. De andere datum voldoet echter goed.

Berekening van de ellips van de passende analemmatische zonnewijzer

De lange as van de analemmatische ellips (zie blz.II) volgt uit de verplaatsing $OV = (\text{lange as}) \times \text{tg} \delta \cdot \cos \varphi$. waarin $OV = -29.3 \text{ mm.}$, $\delta = -4^{\circ} 07'$ en $\varphi = 52^{\circ} 23'$. zodat

lange as = 667 mm. Een kleine fout in χ leidt tot een grote fout in de lengte van de lange as. Een conclusie uit de bovengevonden waarde is daarom moeilijk te trekken.

Tot besluit

Deze zonnewijzer kan vrij nauwkeurig de Midden-Europese-Tijd aanwijzen. Dit echter alleen rond een bepaalde datum in het jaar n.l. omstreeks 10 maart. Is dit misschien een bijzondere dag voor deze zonnewijzer ?

Th.J. de Vries

Prinsenbeek, 28 augustus 1978.

-O-O-O-O-O-O-O-O-O-O-O-

XXX
 B I F I L A I R E G N O M O N I C A
 XXX

D E K R U I S D R A A D - Z O N N E W I J Z E R
 of de T w e e d r a a d s z o n n e w i j z e r
 (Die homogene M I C H N I K - S o n n e n u h r)

Korte inleiding.

Wie de stapels zonnenuijzer-literatuur van vòòr 1900 ziet, zou denken dat er voor de zonnenuijzer niets nieuws onder de zon meer zou zijn; en wie de talloze varianten, producten van vindingrijke zonnenuijzermakers uit de laatste eeuwen, met bewondering bekijkt, zou ook niet verwachten dat daar nog iets wezenlijk anders bij zou kunnen komen - afgezien van enkele verfijningen in détails (zoals beschreven door o.a. Schmoyer, Bernhardt, Egger, Mendel, Taylor).

Maar toch: er ontwikkelde zich een gnomonica van de twintigste eeuw op instigatie van H u g o M i c h n i k , Oberstudiendirektor in Beuthen, Oberschlesien (nu Bytom).

Michnik schreef eerst al een interessant artikel over de sterretijdklok op een zonnenuijzer: "Konstruktion einer siderischen Sonnenuhr", in Astronomische Nachrichten, 1922, 5184, kolom 441 - 450 (te vinden in de bibliotheek van de Sterrewacht Utrecht).

Het jaar daarop, ook in Astronomische Nachrichten, 1923, 5190, kolom 81 - 90, verscheen zijn studie:

"Theorie einer Bifilar-Sonnenuhr".

Even summier een beschrijving van dit apparaat.

Op een horizontale plaat zet men de uurlijnen uit vanuit het centrum O, omde 15° , dus de homogene of equidistantiële verdeling.

Op de 12-uur-lijn in een willekeurig punt X zet men een verticale staaf. Haaks daarop komt een staaf in oost-west-richting, op een hoogte g. Even hoger, op afstand g' komt een staaf in noord-zuid-richting.

Als de afstand $OX = A$, dan is de hoogte $g = A \cdot \operatorname{tg} \varphi$ voor de oost-west-draad, en

$g' = \frac{g}{\sin \varphi}$ of ook $g' = A \cdot \sec \varphi$

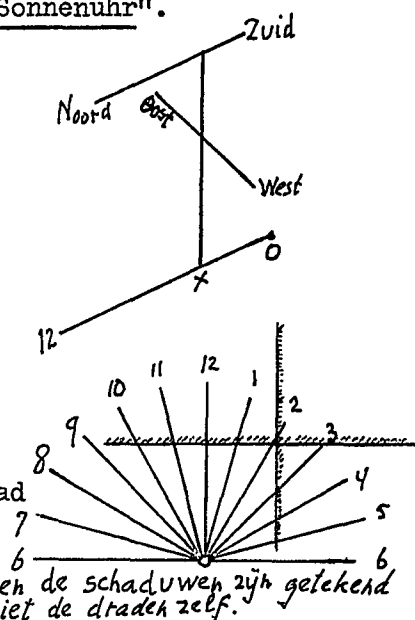
De schaduwen van oostwestdraad en de noordzuiddraad kruisen elkaar op de wijzerplaat, zodat we kunnen spreken van de kruisdraadzonnenuijzer! om een Nederlandse naam te kunnen gebruiken.

Michnik werkt dit helemaal uit, en gaat ook uitvoerig in op de constructie van de "opsmuk": zodiaccurven, Italiaanse en Babylonische Uren, hoogte- en azimuth-lijnen, siderische uurlijnen, de horae temporales, enz. maar dan vooral op de eigenschappen van al deze curven.

Vòòr het verschijnen van deze studie had J o s e p h D r e c k e r al inzage gehad in het manuscript van Michnik, en hij vermeldt dat ook in "Theorie der Sonnenuhren" op pag. 105 (verschenen 1925), maar gaat er niet diep op in omdat Michnik zelf juist gepubliceerd had. Zodoende heeft men er misschien overheen gelezen, want in de grote zonnenuijzer-boeken van de laatste halve eeuw zag men nooit iets over de bifilaire z.w., evenmin over andere homogene z.w. (In de komende tweede druk van Rohr, Cadrans solaires, komt wel een beschrijving te staan).

Het bleef jaren stil.....

totdat



Willi H a n k e in Dresden, oud-leraar wiskunde en sterrenkunde, en een fervente zonnewijzerliefhebber, mij in Maart '76, bij een briefwisseling over de homogene z.w., al schreef dat hij een studie klaar had over de bifilare z.w. Hij gaf me toen een opgave van de Michnik-literatuur. Later kwam in "Die Sterne", 52 Jahrgang, Heft 4, 1976, S. 228 - 230 zijn artikel: "Zur Theorie der homogenen Michnik-Sonnenuhr (Bifilar-Sonnenuhr)". Hij gaf daarin een bewijsvoering van het systeem, maar hij ging alleen uit van de summiere gegevens in het boek van Drecker, omdat hij bij het opstellen van het bewijs het originele geschrift van Michnik nog nooit had kunnen bemachtigen. (Gelukkig kon hij de copie van beide artikelen uit de Utrechtse Sterrewacht krijgen later).

Ik schreef hem toen al/leens of het ook toegepast zou kunnen worden op een verticale zonnewijzer, en andere vlakken. Hij werd echter ziek, en ik had geentijd om me er verder in te verdiepen. Ik vond die artikelen ook nog wat moeilijk (tientallen jaren na mijn eindexamen), maar ik had er nog zoveel van gesnapt dat ik zelf een model kon maken, zowel van de sterretijd klok als van de bifilare z.w.

Bij deze laatste had ik wat moeilijkheden met die wankеле constructie van één galg in de 12-uurlijn, met die twee aangelaste draden haaks er op, en op verschillende hoogte. Ik zette nu aan de vier zijden van een vierkant bord op elke zijde een galgje van de vereiste hoogte; over twee galgjes span je een draad oost-west, over de andere twee een draad noord-zuid. - Het grote voordeel is dan verder, dat de wijzerplaat vrij kan draaien binnen de galgjes, wat bij één enkele centrale galg veel moeilijker is. Dat draaibaar zijn houdt in, net als bij andere homogene z.w., dat elke correctie voor longitude, zomertijd, tijdvereffening, zonder meer mogelijk is. (N.B. Bij de homogene hybride z.w. met verplaatsbare gnomon leest men alleen af aan de rand van de ring; bij de kruisdraadz.w. moet men de schaduw kunnen observeren over het hele vlak van de wijzerplaat). - Men kan ook andere gegevens aflezen, bv. door het aanbrengen van de curven van de dierenriem, maar die mogen niet meedraaien. Men moet die dan zetten op een vaste grondplaat, en de uurlijnen op een tweede doorschijnende en draaibare plaat daarboven. Eventueel kan je dan zonnetijd op de onderplaat en wettelijke tijd op de bovenplaat aflezen, twee vliegen in één klap.

Elk soort zonnewijzer heeft zijn eigen beperkingen - maar daar hoeven we nu niet verder op in te gaan.

Die twee modellen demonstreerde ik op onze oprichtingsvergadering van 11 Maart 1978.

Th. J. d e V r i e s uit Prinsenbeek zag dat model, en werd toen door deze conceptie van Michnik zo hevig gegrepen, dat hij in een grootse visie de theorie breder heeft ontwikkeld. Hij kwam tot een algemene bewijsvoering, waarmee ook de aloude bekende zonnewijzers zelfs als een speciaal geval van een kruisdraadz.w. zijn af te leiden.

Ook was het mogelijk om te inclineren, tot geheel verticaal toe, en te declineren, tot een oost- of west-wijzer toe. Er komen allerlei merkwaardige dingen uit.

Dit wordt nog sterker als hij één draad in een hyperbool-vorm brengt, en de wereld staat nu open voor nieuwe zonnewijzers!

Ineens zie je nu dit jaar de bifilare overal opduiken:

Op 6 April 1978 een artikel in "Schweizerische Technische Zeitschrift", 75e jaarg. no 13/4, over de ontwerpen van de heer E. L a u r i . : "Der Mondbrunnen und das Sonnenuhrensysteem an der Ingenieurschule beider Basel in MuttENZ". Zie ook pag. 16, eerste bulletin. Na het congres in Bernau bezochten we MuttENZ: Er staan twee grote stenen plateaux, die elk 4 horizontale kruisdraad-z.w. hebben. Het ene stel geeft zonnetijd aan, het andere stel sterretijd. Elk stel heeft vier aparte wijzerplaten, ieder voor een ander seizoen, om meer speelruimte te hebben bij de verschillende zonsdeclinatie's. Het zijn uiteraard geen draaibare wijzerplaten, maar Lauri nam toch ook de vier aparte galgen voor elke wijzerplaat, en niet de kwetsbare centrale galg - ze staan tenslotte op een schoolplein! (Daarnaast staat nog een

30

•

•

—

44



Men kan in een zelfgebouwd model de exakte vorm van de hemisfeer kontrolleren door de obelisk heen en weer te schuiven (zie Fig. 4). Is de vorm goed dan blijft de spits altijd op de zelfde plaats. Wij kunnen de obelisk uit de ronde kom verwijderen en een klein schaduwwerpend kogeltje in het centrum bevestigen, Fig. 6. Dat kogeltje bevindt zich op het snijpunt van een dradenkruis van haast onzichtbare dunne draden die aan een metalen ring zijn vastgeknoopt. De hemisfeer wordt met de opening naar boven waterpas opgesteld. Zodra de zon aan de horizon verschijnt wordt in de kom aan de tegenoverliggende kant de schaduw van het kogeltje zichtbaar. De schaduw beschrijft tot aan de ondergang van de zon in de kom precies dezelfde cirkel die de zon aan de hemel maakt, op verkleinde schaal en in tegenovergestelde richting. Berosé kon, met een potlood de schaduwlijn natrekkend de loop van de zon in de kom vastleggen. Op grond van dit dictaat van de hemel ontwierp hij zijn zonnewijzer door de dagbogen van de zon in 12 gelijke stukken te verdelen, onverschillig van de stand van de zon in de jaargetijden. De aldus geïntroduceerde uurrekening met de "Horae temporales" was praktisch bruikbaar en heeft tot aan de renaissance voor de tijndeling gediend ondanks dat de uren wel onderling gelijk maar niet alleen van dag tot dag toch ook naar gelang van de breedtegraad verschillend lang waren - als men ze met de uren op onze gelijkmatig lopende uurwerken had kunnen vergelijken. Hierop bestaan echter twee uitzonderingen: op de equator en op de polen der aarde stemmen de uren van Berosé volkomen overeen met die van een moderne zonnewijzerkonstructie Fig. 2 t/m 6. Op de andere breedtegraden gaat dit niet op. Wel is de halfkogelvormige grondvorm overal dezelfde evenals de obeliskspits of het als schaduwwerper equivalente kogeltje. Maar de cirkels waarlangs de zon loopt liggen naar gelang van de breedtegraad verschillend scheef in de kom. Dit was ook reeds het geval in de sferen van de antieke zonnewijzers. In de konstruktie van de uurlijnen onderscheiden de moderne zich echter van de antieke instrumenten.

In een ronde kom, van papiermaché als eerste oefenmodel vervaardigd kan men zich met de mogelijkheden die deze z.w. biedt vertrouwd maken. Over de uitvoering in een meer watervast materiaal kan ik bij gebrek aan ervaring niets mededelen.

De hemispheer van papiermaché.

De holle vorm van ons tafelmodel voor gebruik binnenshuis wordt op een gladde speelbal of op een helft van een styroporbal van 15 cm Ø verkregen door een aantal papierlagen over elkaar te plakken : Iedere laag wordt uit kleine driehoekige of vierkante stukken papier samengesteld, de kogelvorm ongerimpeld omvattend en een weinig elkaar overdekkend. De eerste laag bestaat uit gelijkzijdige driehoekjes, z ca. 2.5 cm , van wit schrijfmachinepapier. De driehoekjes waren

voor het opleggen op de bol in water gedompeld.

2^e laag : smalle, naar de pool spits toelopende drie-
hoeken, in de afmetingen en vorm van de - als bij een globe -
door meridiaanlijnen begrensde vlakken. Deze laag wordt met
behangersplaksel op de eerste gelijmd en daarna gedroogd,
liefst met een warme luchtstroom.

3^e laag : herhaling van bewerking 2.

4^e laag : herhaling van bew. 3, maar nu met steviger (behang-
sel)papier.

5^e laag : 4^e bew. nog een keer herhaald.

6^e laag : herhaling van bew. 4 maar nu met wit papier.

7^e versterking van de equatorrand met een papieren band,
de bewerking 7 kan ook al eerder ingeschakeld worden.

Na volledig drogen wordt de hemispheer van de halfkogel afge-
trokken en de binnenlaag door opplakken van wit papier ge-
sloten. De rand egaliseren wij door knippen en bijplakken.
Daarna is de gedroogde hemispheer klaar voor het tekenwerk.

Wij beginnen met drie lijnen, 3 van de 365, die dagbogen van de
zon representeren en wel op de dagen van het equinoktium,
resp. het winter- en zomersolstitium. Fig. 1 geeft voor de
situatie op de equator een dwarssnede door de hemispheer.
Van opzij gezien zijn de cirkels drie rechte lijnen, loodrecht
t.o.v. de horizonlijn. De radius r van de middelste grote
cirkel is even groot als die van de hemispheer, de twee an-
dere zijn gelijk aan $r \cdot \cos 23.5^\circ = 0.9170 r$.

De omwentelingsas is door een stippellijn aangeduid, die
bij het equatormodel de rand van de sfeer raakt. Alleen bij
dit model is het enigszins moeilijk de spits van de passer
voor het trekken van de cirkels op de juiste plaats te houden.
Bij modellen met scheef staande as ligt het insteekpunt vast
in de kom. Uit een tekening op nat.grootte of door berekening
vindt men de drie verschillende voor de straal van de passer
benodigde waarden. Het is gemakkelijk in te zien dat voor de
equinoktiaalcirkel de straal r maal wortel 2 moet zijn (1.41).

Wij vinden voor de solstitiastralen resp. 1.10 en 1.67 r . +)

In alle ander hemispheermodellen van dezelfde diameter
behouden de passerstralen deze waarden. Alleen naar gelang
van de breedte waarvoor het instrument wordt gebouwd, ligt
het insteekpunt van de passer dieper in de kom, waar precies +)
wordt uit de tekening afgest. Nu trekken wij, cirkelend
vanuit dit punt met o.i. inkt de drie cirkels in de sfeer
waarbij als vanzelf de " jaarkalender " van de zon, als de
uurlijnen nog zijn ingetekend te voorschijn komt.

Bij het snijpunt van de equinoktiaalcirkel met de horizon-
rand markeren wij het oost- en westpunt. Loodrecht hierop
en midden in de kom trekken wij de noord-zuid liggende middag-
cirkel, die ook over de insteek van de passer loopt.

Voor het tekenen van de uurlijnen gebruiken wij twee cirkel-
schablonen, $\emptyset$ resp. $2 r$ en $1.83 r$ waarop een deling van
24 maal 15° is aangebracht. De schablonen worden passend gemaakt
zodat ze evenwijdig op de declinatiecirkels gelegd kunnen worden.
De uurverdeling wordt op de drie lijnen in de sfeer over-
getekend, de kleinere schabloon is gelijk bruikbaar voor de
zomer- en winterlijn. Uitgaande van de middagslijn naar rechts
en links worden alle uurpunten overgenomen voorzover ze in de
sfeer vallen en zinvol met elkaar verbonden door grootcirkel-
lijnen, getrokken met de hulp van de grote schabloon. Deze is

+) Algemene formules voor de straal tussen de passerpunten:

Van Horizon H tot P (passerpunt in pool): $H P = 2 r \cdot \sin \frac{1}{2} \varphi$

Van P tot Equinoctiaalcirkel E : $P E = r \sqrt{2}$.

Van P tot zodiachogen in Zomer: $P Z = 2 r \cdot \sin \frac{1}{2} (90 - \delta)$

Van P tot ,, in Winter: $P W = 2 r \cdot \sin \frac{1}{2} (90 + \delta)$.

altijd zo te plaatsen dat zij ook op het insteekpunt van de passer staat. Dit punt kan met een uitstekende speldenknop beter herkenbaar worden gemaakt. Men houde in gedachten dat de uurlijnen om twee polen wentelen, waarvan het insteekpunt van de passer er een is en de andere in de lucht hangt, loodrecht boven de uitgetekende noord-zuidlijn. Dit zal ons helpen ook die uurlijnen juist in tekening te brengen, waarvan op de zomerlijn slechts een punt bekend is. Op de middelste uren van de dag is door de aanwezigheid van 2 of 3 bij elkaar behorende uurpunten de grootcirkelschabloon veel gemakkelijker te oriënteren.

De hemispheer is nu als z.w. gereed maar zij kan nog verrijkt worden door het aanbrengen van een graadindeling op de rand van de spheer en een in de kom los hangende kwartcirkel met graadindeling. Hierdoor komt de bepaling van het azimut en van de hoogte van de zon in ons bereik.

Wij duiden de aldus toegeruste hemispheer met de naam "heliolabium" aan omdat behalve de uren van de dag (bij zonneshijn) de waarden kunnen worden afgelezen van zonsop- en ondergang, (de daglengte is als verschil van deze waarden te berekenen,) de azimut en de hoogte van de zon.

De hemispheer kan op een papiermachéring als voet geplaatst goed in de ruimte worden opgesteld door de schaduwplek van de zon in het lijnennet op de juiste plaats te brengen, rekening houdend met de stand van ons horloge, de ware plaatselijke zonnetijd en de declinatie van de dag. De waarden voor tijdvereffening en zondeclinatie op 48 dagen van het jaar zijn in de bijgevoegde tabel opgenomen.

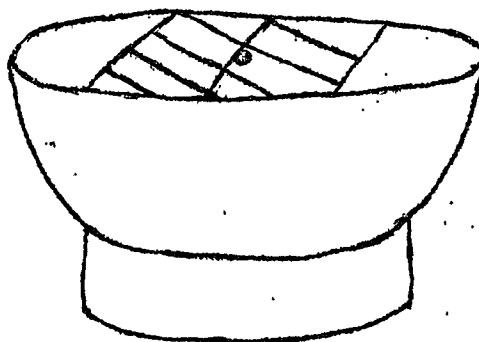
Als een herinnering aan Berosé is een voor een breedte van 37° getekende hemispheer toegevoegd. Zij zou bruikbaar zijn op het eiland Kos, maar ook op standplaatsen zoals Siracusa (Sicilie), Kaap St. Vincente (Spanje), Sparta, Teheran, Seoel, Tsing Tao, S. Francisco, Conception (Chile), Melbourne, Auckland (N. Zeeland) e.a.

10.10.'78.

H. H. Mendel.

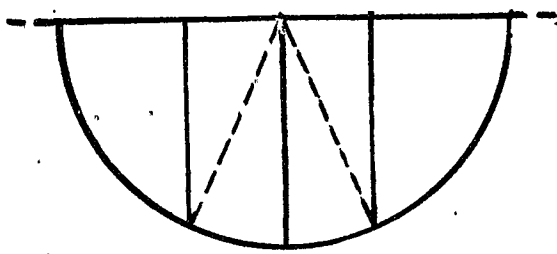


kwartcirkel voor meting
van de zonshoogte

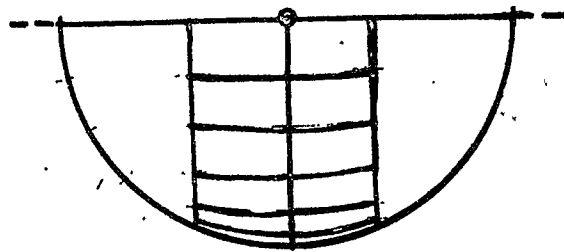


perspektivische tekening :
instrument op ring geplaatst

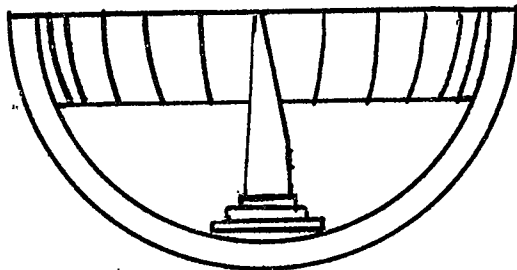
(Naschrift Hagen: wie een gladde holle bol van kunststof zoekt, kan bij bv. VenD een bloemenhanger voor f 3.- krijgen, en daarvan het onderste deel gebruiken. $\varnothing$ 14 cm.)



1

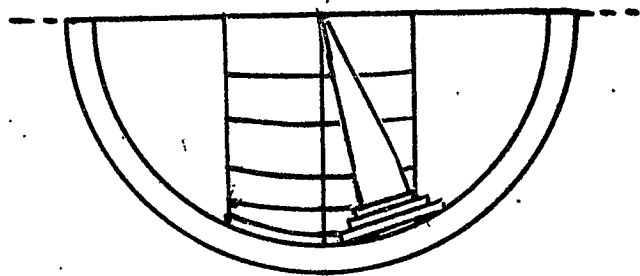


2



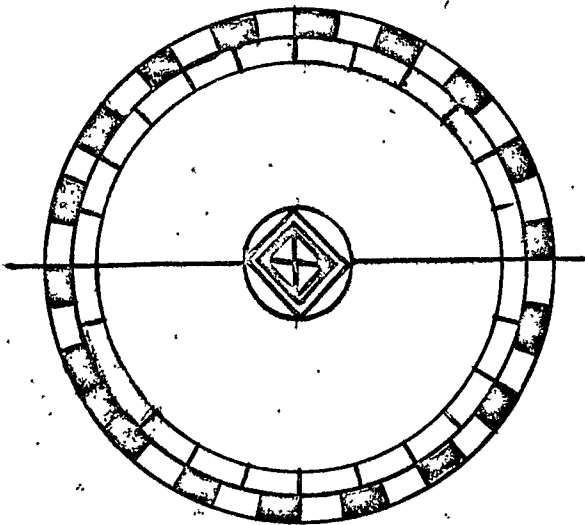
3

op de pool

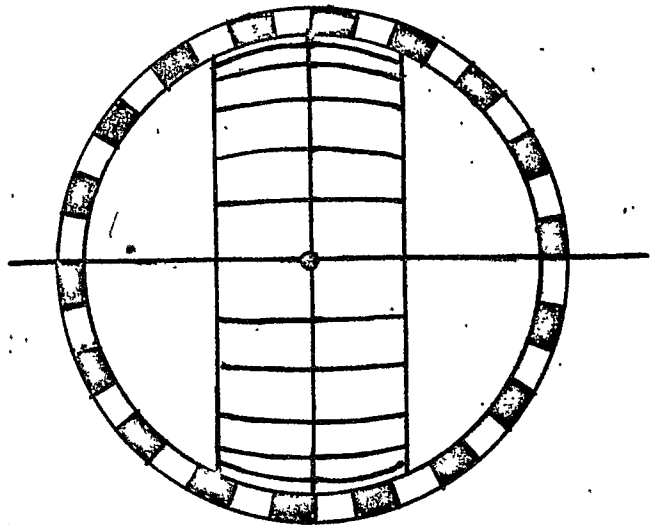


4

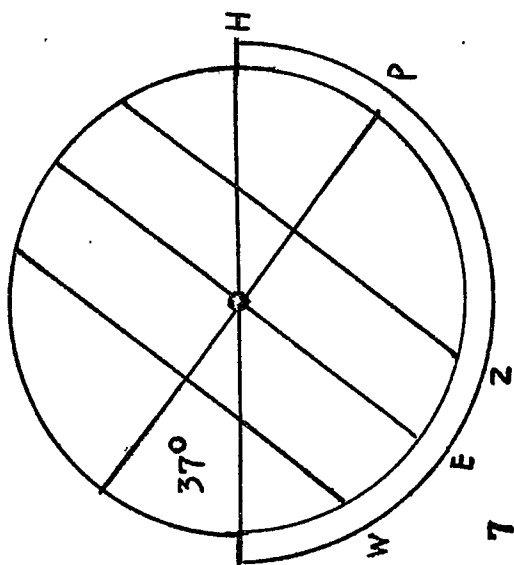
op de aequator



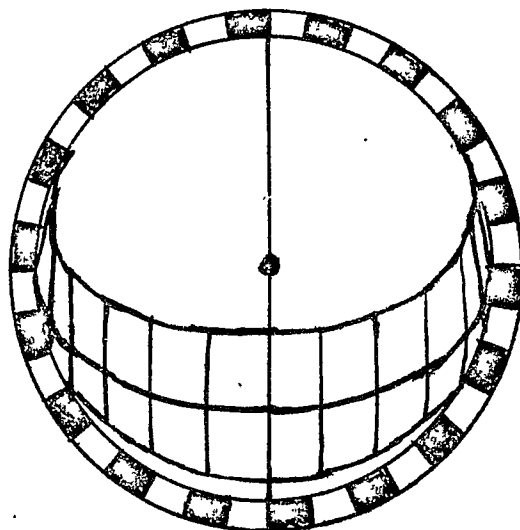
5



6



7



8

Deklinationenwerte der Sonne in Graden für

4 8	T a g e	d e s	J a h r e s
= = = = =			
Januar	Februar	März	April
1 - 23.0	2 - 16.9	6 - 5.0	7 + 6.8
9 22.1	10 14.5	14 2.6	15 9.6
17 20.8	18 12.1	22 + 0.5	23 12.4
25 18.6	26 8.8	30 3.6	27 13.7
Mai	Juni	Juli	August
1 + 15.0	2 + 22.8	4 + 22.7	5 + 17.1
9 17.3	10 23.0	12 22.0	13 14.7
17 19.3	18 23.4	20 20.7	21 11.9
25 20.9	26 23.4	28 19.0	29 9.5
September	Oktober	November	Dezember
6 + 6.6	8 - 5.8	1 - 14.3	3 - 22.0
14 3.5	16 8.5	9 16.8	11 22.9
22 0.4	24 11.6	17 18.9	19 23.4
30 - 2.7	31 14.0	25 20.7	27 23.3
= = = = =			

Tabelle der Zeitgleichungswerte für

4 8	T a g e	d e s	J a h r e s
= = = = =			
Januar	Februar	März	April
1 - 3	2 - 14	6 - 12	7 - 2
9 7	10 14	14 10	15 0
17 10	18 14	22 7	27 + 2
25 12	26 13	30 5	27 2
Mai	Juni	Juli	August
1 + 3	2 + 2	4 - 4	5 - 6
9 4	10 1	12 5	13 5
17 4	18 - 1	20 6	21 3
25 3	26 2	28 6	29 1
September	Oktober	November	Dezember
6 + 1	8 + 12	1 + 16	3 + 10
14 4	16 14	9 16	11 7
22 7	24 16	17 15	19 3
30 10	31 16	25 13	27 1
= = = = =			

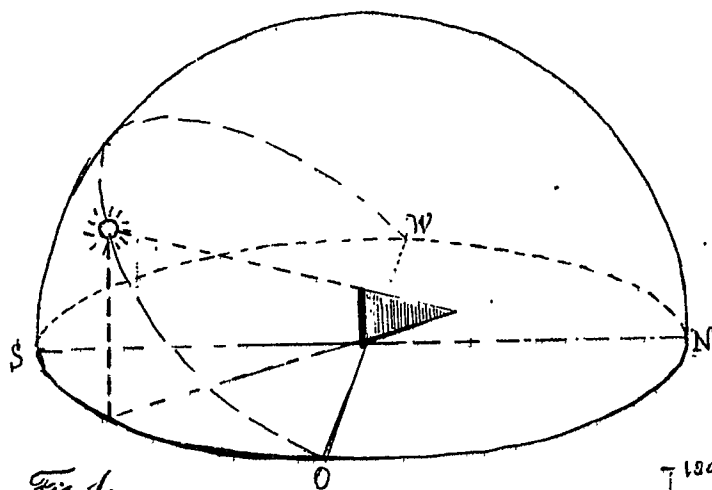


Fig. 1.

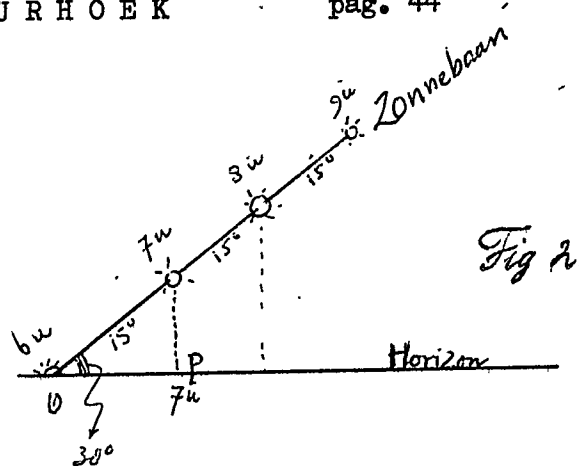


Fig. 2.

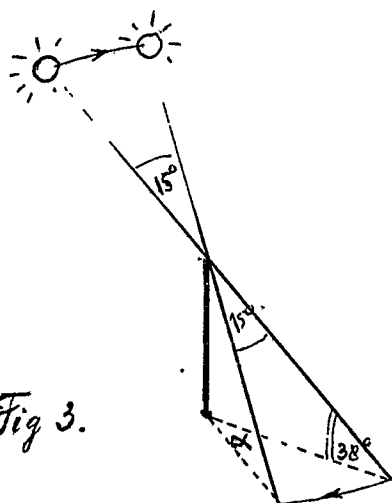


Fig. 3.

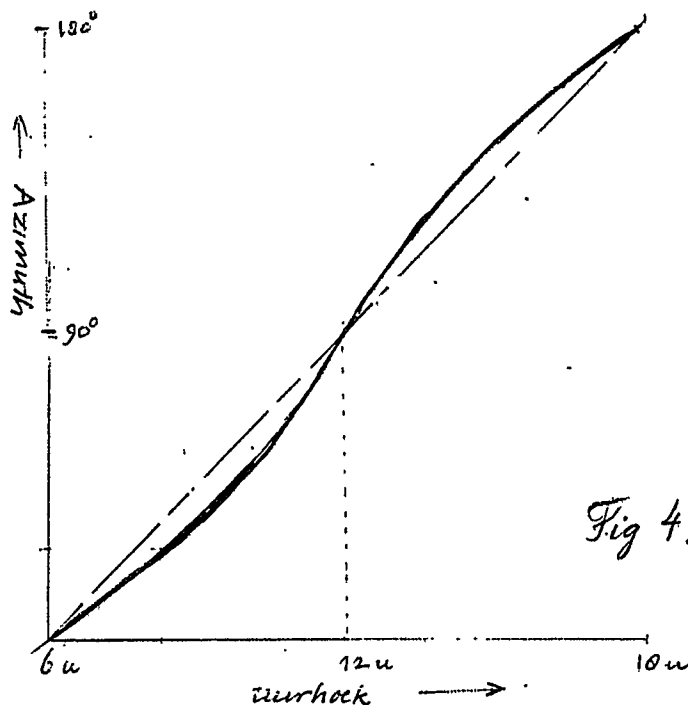


Fig. 4.

Het AZIMUTH van de zon als functie van de uurhoek van de zon.

In figuur 1 is de daghoog van de zon getekend op 21 mrt en 23 sept. De zon doorloopt de grootcirkel zo gelijkmatig als de aarde om haar as draait. De schaduwlijn van een vertikale gnomon draait echter niet eenparig rond de voet. Bij zonsopkomst loopt de schaduw langzamer dan de zon (figuur 2); en in de middag vlugger (figuur 3).

Het azimuth is een vrij ingewikkelde functie van de uurhoek, maar de grafische voorstelling van het verband is eenvoudig (figuur 4).

(het bovenstaande dient ter verduidelijking van een korte beschouwing die ons lid Bruno Ernst op de tweede bijeenkomst zal houden).

J.F.A. de Rijk.

Achteraf lijkt het zinvol deze opgaven te nummeren, om later handiger te kunnen verwijzen, bv.: Lit.12.

Wilt U zelf in het eerste bulletin de nummers aanbrengen:

pag. 6 : no. 1 t.e.m. 11 (no. 1 = Mevr. v.Cittert,Zonnew.etc.)
 pag. 7 : no. 12 t.e.m. 28
 pag. 8 : no. 29 ,, 40
 pag. 9 : no. 41 ,, 55
 pag.10 : no. 56 ,, 70
 pag.11 : no. 71 ,, 84
 pag.12 : no. 85 ,, 107
 pag.13 : no.108 ,, 123

B O E K E N

- 124. Heinz SCHUMACHER. SONNENUHREN 1 . Callwey, München. 1978, 2.Auflage. 184 pag. 185 foto's, 117 tekeningen. D.M. 58,-
Deze tweede druk heet nu dus 1 omdat het volgende boek er als no. 2 bij aansluit.
- 125. Adolf PEITZ. SONNENUHREN 2 . Callwey,München, 1978. DM 48,-
168 pag. Dit boek bevat tabellen en diagrammen voor berekening en constructie.
- 126. Johann HÜGIN. DAS ASTROLABIUM UND DIE UHR. Kempter Verlag,Ulm. 1978. DM 48,- . 168 pag. met afbeeldingen enz.
- 127. W. G. TEN HOUTE DE LANGE. MAAK ZELF EEN ZONNEWIJZER. 63 pag.
Zonder jaartal, waarschijnlijk uit de dertiger jaren. Uitg.v.Soest.
Niet meer in de handel, maar aanwezig in de bibliotheek van de Stichting "De Koepel". (catal. E 16).Wat erg antiek en wijdlopig, daarnaast ook zeer beperkt in de opzet.

T I J D S C H R I F T E N

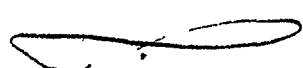
- ANCAHA.
Bulletin van de Association Nationale des Collectionneurs et Amateurs d'Horlogerie Ancienne. (Opgaven van dhr.v.d.Garde).
- 128. LES CADRANS SOLAIRES SUISSES DU CANTON DU VALAIS. Charles FÉVRIER. 1975. no. 14. pag. 50 - 64, 21 fig. (Zie Lit.35)
- 129. Idem, vervolg. 1975, no. 15. Pag. 70 - 85, 24 fig.
- 130. Idem, vervolg. 1976, no. 16. ,, 62 - 74, 22 ,,
- 131. Idem, vervolg. 1978, no. 21. ,, 37 - 50. 26 ,,,
- 132. LES CADRANS SOLAIRES SUISSES DU CANTON DES GRISONS.Charl.FÉVRIER. 1977, no. 17. pag. 81 - 104. 31 fig.
- l'ASTRONOMIE.
- 133. CADRAN SOLAIRE A ÉQUATION (Guyoux 1827). Charles POMMIER. Juni 1978. pag. 283 - 287. fig.162-164.
- 134. UN CADRAN SOLAIRE GREC A AI KHANOU, Afghanistan. Louis JANIN. Sept.of Oct.1978. pag. 357 - 362. fig.202-205.
- ASTRONOMIE UND RAUMFAHRT.
- 135. DIE KUNST-SONNENUHR IM STADTPARK VON DESSAU (DDR). A. ZENKERT. 4.1978.pag. 121 en foto II.
- EDELMETAAL,UURWERKEN,EDELSTENEN. Tijdschrift voor-
- 136. STEEDS DICHTER BIJ DE TIJD. ir. R. KAARLS van het Van Swinden-Laboratorium van het IJkwezen. 1977,11. pag. 1425 - 1429, met foto's en schema's. Interessant artikel over moderne tijdmeting, standaardisatie, en de achtergrond van onze tijdseinen op TV en radio, telefoon, etc.

- Rise HVEZD. Tsjechisch amateurblad voor Sterrenkunde, Praag.
- 137. foto van fraaie antieke zonnwijzer (combinatie van horizontale en analemmatische). 7/1978
- JOURNAL OF THE BRITISH ASTRONOMICAL ASSOCIATION.
- 138 BIFILAR GNOMONICS. Frederick W. SAWYER III.
1978 June. vol. 88, no. 4. pag. 334-351 met foto's en fig.
Zeer belangrijk en interessant artikel over
gnomonica van de 20e eeuw.
Zie ook het inleidend overzicht op pag. 36-38
van dit bulletin.
- NATURWISSENSCHAFTEN.
- 139. ZEIT UND ZEITMESSUNG. G. J. WHITROW. 64. Heft 3. 1977.
Zie Lit. 27
- PROFESSIONEEL PROFIEL. Kwartaaluitgave van Philips.
- 140- Techniek van Toen. Een speurtocht langs Nederlandse musea.
DE NEURENBERGSE ZONNEWIJZER. Kleine beschrijving met mooie foto.
no. 22 April 1978.
- SCHRIFTEN DER "FREUNDE ALTER UHREN". D.G.C. Heft XVII. 1978.
- 141 GEZEICHNETE APHORISMEN UND METAMORPHOSEN ÜBER SONNENUHREN, Heinz
SCHUMACHER. pag. 165.
- 142 KALENDERASTRONOMIE DER STEINZEIT / Odry. Ein Sonnen- und Mond-
Observatorium aus der Vorzeit. Harald HINDRICH. pag. 169-180
- 143 Gedanken über einen eigenartigen alten SONNENUHRSTEIN. Martin
NEUMANN. (aan de kerk van Thuine). pag. 181-187.
- 144 DAS ROIAS-ASTROLAB. René R. J. ROHR. pag. 189-195
- 145 Über alle RECHTS- UND LINKSLÄUFIGEN SONNENUHREN auf einer hori-
zontale Ebene. door wijlen Gundolf HASLINDE. pag. 197-200.
- 146 Über die unendliche Menge aller SONNENUHREN, die rechts- und
linksläufig über einem gegebenen Horizont konstruierbar sind.
door wijlen Gundolf HASLINDE. pag. 201-202.
- 147 Sonnenuhren auf der Bundesgartenschau 1977. Hans BEHRENDT, p. 203-208.
- 148 TAGUNG DER SONNENUHRFREUNDE, Mai 1977. "Sonnenuhren lernten der
Räderuhr das Laufen". Anton LÜBKE. pag. 239-244.
- ZENIT. 5. Jaargang 1978
zie ook al Lit. 112, 113 en 114.
- 149 DE DAGBOGEN VAN DE ZON. K. VELT. pag. 76, in no. 2, Febr.
- 150 DE XII SIGNIS: tekens van de dierenriem. C. DOOM. no. 2. pag. 72
- 151 Correctie op no. 150. no. 6, Juni. pag. 205
- 152 Een historische, stenen sterrenwacht in DELHI. J.B. THATE,
Juni, no. 6. pag. 224-228 met fraaie foto's.
- 153 DE ZOMERTIJD. H. ten KATE. no. 6. pag. 234-236
- 154 MAYA- EN AZTEKENKALENDER. A. J. DAUB. no. 7/8. Juli/Aug. pag.
282 - 285.

K R A N T E N K N I P S E L S

- 155 De Graafschapsbode, 1972. Over een zonnwijzer, gemaakt door
G.J. Reintjes te Gaanderen. (staat nu in Doetinchem, wordt later
beschreven in aanvullingen.)
- 156 Twentsche Courant, 14-8-1978. Foto van een z.w. in Taubenheim (DDR).
- 157 TUBANTIA. 26-8-'78. Zonnwijzer(s)kring wil belangstelling wekken
voor mini-monumenten. Met foto's van Gerards zonnwijzers.
- 158 TUBANTIA. 17-7-'78. Excursie zonnwijzers in Twenthe.
- 159 Trouw. 8-7-'78. Grote Kerk van Enschedé. Met iets over de z.w.
- 160 Eindhovens Dagblad. 14-8-'78. Astronomisch uurwerk in Best.

Secretaris Hagen houdt zich aanbevolen voor het
signaleren van artikelen, boeken, losse kranten-
notities e.d.



K L E I N E Z O N N E W I J Z E R S

Cylindrus horarius, zuilzonnewijzer, model Pyrenese schaapherder, in hout, zie ook pag. 14 1ste bulletin, is ook te koop bij 't winkeltje Hokus Pokus, Herenstraat, Voorburg.

Atelier R.T. - La Tuilerie 77460, Souppes-sur-Loing, Tel(38)928268 geeft zonnewijzers endergelijke uit als byoux; ongeveer 200 NF.exc TVA17,6% (Dit schreef de heer Roebroek).

In October had "de Barkentijn" een antiquair in Arnhem, een mooi stel antieke zonnewijzers in voorraad. Schrik niet van de prijzen tegenwoordig!

M U S E A

Zaans Uurwerken Museum, Zaanse Schans, Zaandam. Tel. 075-179769, heeft een fraaie collectie uurwerken, die zodanig opgesteld zijn dat de ontwikkeling zeer goed te zien is. Erg mooi is een staand horloge met planisferium van ca. 1755 van Gerrit Knip, A'dam. Er staan ook replica's, uit het Science-museum, van een Egyptische waterklok van 1400 v.Chr.; idem in cylindervorm van 100 v.Chr.; en een Griekse conische zonnewijzer van 300 v.Chr. Deze laatste is van buiten wel aardig bewerkt, maar de zonnewijzer zelf is eenvoudig, geeft nl. alleen de uurlijnen maar niet de dierenriembogen (wat bij een echte in Leiden Mus.v.Oudh. wel te zien is). - Overigens is er op het gebied van zonnewijzers niet veel te zien.

Nationaal Beiaardmuseum te Asten. Toren uurwerken, luidklokken, en beiaarden. Zeer interessant. De conservator André Lehr is met zijn medewerkers bezig aan het vervaardigen van een groot astronomisch kunstuurwerk met jaquemarts. Zie Lit. 45. De heer Lehr heeft 10 Oct. op een colloquium aan de Sterrenwacht Utrecht over deze uurwerken gesproken. Er zijn ook plannen om een analemmatische zonnewijzer op het terrein te plaatsen.

Het Astronomisch Uurwerk in het Gemeentehuis van Best, te zien tijdens de uren dat het gemeentehuis geopend is, komt ook van Eysbouts, Asten, en is een copie van het uurwerk in het gebouw van E.S.A. te Parijs, alleen zonder klokkenspel. Zie Lit. 113. Dit uurwerk in Best is wel gekoppeld aan het reeds bestaande carillon. Het is 14 Aug. 1978 aan de gemeente overgedragen. Prachtig om te zien!

Het Albert Egges van Giffen Instituut voor Prae- en Protohistorie Universiteit van Amsterdam, Singel 453, heeft in een vitrine een middeleeuwse horizontale zonnewijzer liggen, gevonden bij het voormalige klooster Galilea Minor te Monnickendam. Zie pag. 25 van dit bulletin. Dit Instituut is geen vrij toegankelijk Museum, maar voor geïnteresseerden is het zeker mogelijk er te kijken.

Museum voor de IJsselmeerpolders te Schokland heeft de andere middeleeuwse zonnewijzer, gevonden bij de burcht II van Kuinre. Zie pag. 25 v.v. van dit bulletin.

 A D R E S L I J S T V A N D E E L N E M E R S

Correctie:

Aanvulling:

Nieuwe opgaven:

Voorlopige opgave, maar nog geen betaling ontvangen:

bijgewerkt tot 20 Oct.'78

Het bulletin wordt ook verstuurd naar:

Rijksdienst voor de Monumentenzorg	Broederplein 41	Zeist
H.J.van Nieuwenhoven	02153-86749 Statenkamer 30	1261 XK Blaricum
die voor de Monumentenzorg klokken en zonnewijzers behartigt.		
Ministerie van Cultuur, Recreatie en Maatschappelijk Werk		
afdeling Monumenten	Steenvoordelaan 370	Rijswijk ZH
Redactie "Zenit", bureau De Koepel.	Nachtegaalstr. 82bis	Utrecht

[illegible]

++++++
 + Z o n n e w i j z e r s +
 + aan en bij gebouwen in Nederland +
 ++++++

In aansluiting op het gelijknamige boek van Mevrouw Van Cittert-Eymers volgt hier een tweede voorlopige lijst met aanvullingen.

De uitgebreidere beschrijving is nog niet klaar, en moet wachten op een volgend bulletin.

G r o n i n g e n

Baflo .N.H.Kerk
 Bierum. kubus
 ten Boer.Moderne horiz.
 Groningen Museum 2 bollen
 ,, Huize Groenesteyn.Kub.
 Haren. Margrietlaan 8 kubus
 Hoogezand,Oosterpark bij station
 Fraaie kubus, met scaphes.
 Leens.Borg Verhildersum Arm.H.
 Westerbroek bij Hoogezand
 2 kubusv.

F r i e s l a n d

Engelum (Men.d.) Kerk.
 Hallum,Goslingastate,kubus.
 Opeinde (Small.) Hegewei 14.
 moderne zuidw. 1972
 Wartena. rood zandsteen.
 Westernijkerk (Ferw.) Kerk
 iets w.afw. 1873

O v e r i j s s e l

Haaksbergen. Richterstr. 7
 raadselachtig geval.

Wijk *kerk* 1715
 G e l d e r l a n d

Brakel,Huis te Brakel. o-afw.
 Hummelo,Torenallee 4, koetshuis
 van Enghuizen. w-afw.
 Doetinchem,Plantsoenlaan 77, een
 zelfgemaakte kubusv., die
 vroeger in Gaanderen stond.
 Laren,Huize Ampsen,kubus
 Twello, 'tHolthuis, oost-afw-
 Voorst, Huize De Poll (?)
 Warnsveld, Mevr.Scheykoter, van
 't Kasteel Borculo
 Westendorp bij Doetinchem,
 kasteel Slangenburgh,kubus 1760.
 Winssen,gem.Ewijk, Dijk 41
 oost-afw. anno 1798.Reno 1933

U t r e c h t

de Bilt. Kerk R + 1978
 Langbroek. Kubus spoorloos!
 Wijk bij Duurstede. Prins Hendrik-
 weg 10. Schuur van houtzagerij
 "De Zonnewijzer". w-afw- 1801

onder Gelderland:Zoelen,
 kubus spoorloos !

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

Abcoude. Paulusschool,....weg 30
 moderne aequator.
 Aerdenhout.Vondellaan 6 . Bol! modern.
 Amsterdam
 -v.C.no.7. Keizersgr. 670 R +
 -Herengracht, niet 514 eerste bull.,
 maar no. 520
 -Reguliersdwarsstr. t.o.Herengracht
 no. 473. (nog niet gezien).
 -Met A'dam 3 uit Van C.staan al die
 wijzers op dezelfde richting, maar
 de muur met 3 staat nu anders
 opgesteld.
 Durgerdam 1970 Dijk 62.
 Egmond a.d.Hoef, slotkapel.
 oost-afw. Geen cijfers en lijnen.
 Haarlem.Prins Mauritslaan 31. F !
 Naarden.woonhuis buiten de vesting,
 weg vanaf Bussum (?)
 (Is dat dezelfde als bij Van C.?)
 Petten - of in de buurt? Kerk?
 Zaandam.Zaanse Schans.Mevr.v.C. noemt
 de horiz.a.d.muur op het 1ste huis;
 dat is nu winkeltje van Alb.Heyn.
 Het 1 ste huis is nu Uurwerkenmuseum
 Zaandam,Bullekerk. Met tele-lens zijn
 datumlijnen wel vaag op de foto te
 zien te krijgen.

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

Den Haag. Lange Vijverberg 20,moderne
 Oegstgeest,Pres.Kennedylaan 169, horiz.
 in model van radio.telescoop.
 Lisse. In park Keukenhof ook een
 aequator. met tijdvereffening.
 Voorburg.Vijverhof 9, moderne.

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

Megen. Franc.klooster, in rest.
 Oisterwijk.N.H.Kerk,1826
 Prinsenbeek,Zuidlaan 41. Hybride vert.
 Rosmalen.Lambertuskerk.R+.Met zodiac.
 Son en Breugel.Vòòr gem.sporthal.Arm.
 Uden.Helenastr- grote arm.
 Velp bij Grave.Emmausklooster.
 één o-afw.;één w-afw.;chronogrammen.

L i m b u r g

Horn (N.W.v.Roermond),horiz.
 Weert,fam Jenné,horiz. Roggelstr.15
 Maastricht R. (ook oostwijzer erbij)

 = M E D E D E L I N G E N =

Ministerie van Cultuur, Recreatie en Maatschappelijk Werk.

Het Hoofd van de Afdeling Monumenten, mr. G. W. van Herwaarden, berichtte ons 27 Sept. 1978 dat men met waardering kennis heeft genomen van de oprichting van De Zonnewijzerkring. De mogelijkheden om subsidie te verlenen zijn zeer beperkt, en moeten later nog eens bezien worden.

Met de Rijksdienst voor de Monumentenzorg

is een prettig contact gekomen via de heer H. J. van Nieuwenhoven te Blaricum, die bij deze dienst de zorg heeft voor torenklokken en zonnewijzers, en op de hoogte is van restauratie's aan gebouwen, voorzover Monumentenzorg daarbij is betrokken.

De Inspectie der Directe Belastingen te Apeldoorn

heeft bij schrijven van 12 Sept. 1978 laten weten dat niet-verplichte bijdragen aan De Zonnewijzerkring in aanmerking komen voor de giften-aftrek van art. 47 Wet Ink.Bel. 1964.

Op suggestie van Mevr. Van Cittert zijn, ter besparing van papier en porti-kosten, in dit tweede bulletin de bladzijden aan twee zijden bedrukt.

Om port en enveloppen te sparen wordt dit bulletin uitgereikt op de bijeenkomst van 4 November, althans aan de aanwezigen.

Zodoende vindt U geen verslag van deze bijeenkomst in dit bulletin. Naast enkele huishoudelijke zaken en bespreking van plannen, is het programma gevuld met drie causerieën:

De Vries - over het raadsel van Haarlem. Zijn betoog staat al in dit bulletin. pag. 29 en 30-35.

Hagen - Dia's van middeleeuwse zonnewijzers, voornamelijk in Engeland en Duitsland, waar bij aansluit het verhaal op pag. 25-29.

De Rijk - Azimuth en Uurhoek van de zon. zie hiervoor ook pag. 44.

Het KWADRANT.

Als een astrolabe te hoog gegrepen is, kunnen we eerst iets eenvoudiger terecht met het vierde deel daarvan: pars quarta astrolabii, oftewel quadrant. Toch bijzonder interessant, en De Rijk broedt op een plan om dit op te zetten: het zelf vervaardigen, en het gebruik, beide van het astronomisch en het geometrisch kwadrant.

Correctie op eerste bulletin, pag. 21, de 4de en 3de regel van onderen: Rijksmuseum, pag 79 Van C. hoort hier niet bij. Nijmegen is de enigste.

De zonnewijzer in het Rijksmuseum (Van Cittert, pag. 79, A'dam no 4) heeft wel wat anders: op elk uur lussen van de tijdvereffening. Wie weet wanneer voor het eerst deze lussen aangebracht zijn op zonnewijzers?????

-----Einde van tweede bulletin-----

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