



De Zonnewijzerkring

voor belangstellenden in de gnomonica

BULLETIN 86,1
MAART 1986

INHOUD

- 1.01 Kort verslag van de jaarvergadering op 22 maart 1986.
Samenstelling van het BESTUUR. Let op adreswijziging.
Ledenlijst.
- 1.03 Jaarverslagen van secretaris en penningmeester.
- 1.06 Lijst van uitgaven van de kring.
- 1.07 ARMILLAIRE ZONNEWIJZER MET TIJDSVEREFFENINGSLUS.
G.van Rhijn.
- 1.10 Tekenapparaat voor ELLIPSEN. Gerard Sonius.
- 1.12 Ik heb er nu ook eindelijk een (SUN-COMPASS).
Een zonnewijzer die de uren fluit. J.A.F.de Rijk.
- Een en ander over TIJDSCHALEN:
- 1.14 Dag en nacht. - Het etmaal. M.J.Hagen.
- 1.17 Verdeling van de dag in uren. J.Kragten.
- 1.20 De indeling van het uur. M.J.Hagen.
- 1.21 MIDDELEEUWSE zonnewijzers: Waardeloos of waardevol?
J.Kragten.
- 1.26 Een middeleeuwse zonnewijzer in een
moderne uitvoering. J.A.F.de Rijk.
- 1.27 Hoe werkt de ATOOMKLOK ? J.A.F.de Rijk.
- 1.30 Horloges met een ASTRONOMISCH UURWERK. M.J.Hagen.
- 1.31 DE DODECAËDER. M.J.Hagen.
- 1.43 Het veelvlak van ALBRECHT DÜRER. M.J.Hagen.
- 1.49 A KRATZER SUNDIAL DISCOVERY. A.R.Somerville.
- 1.54 Zonnewijzers in Nederland.
- 1.57 Literatuur (653-674), met correctie no.644 (Drinkwater).
- 1.60 Diversen.
- gele bijlage: Ledenlijst maart 1986.
-

Penningmeester: F.J.de Vries, F.D.Rooseveltlaan 96,
5625 PC Eindhoven. Postgiro 518837

Voor het nieuwe adres van het SECRETARIAAT zie men
bladzijde 01.

XXXXX
XXX
X



HET NIEUWE ADRES VAN DE VERENIGING IS :

MEVROUW A.D.HANEKUYK-TOP

TER WADDING 5 2253 LW VOORSCHOTEN

TEL.no. 071 - 765840

HET BESTUUR is nu samengesteld als volgt:

Mevrouw Dr.J.G.van Cittert-Eymers,	ere-presidente
H.W.van der Wyck,	voorzitter
Mevrouw A.D.Hanekuyk-Top	secretaresse
F.J.de Vries	penningmeester
J.A.F.de Rijk (Bruno Ernst)	
J.G.T.M.Taudin Chabot	

Hun adressen vindt men in de gele ledenlijst, in bijlage.
(In die lijst moet de volgende correctie worden aangebracht:
M.G.Voet, codeno. niet 1572 maar 1972 AR IJmuiden).

- KORT VERSLAG VAN DE JAARVERGADERING OP 22 MAART 1986

Hagen is afgetreden als bestuurslid. Bij acclamatie werd als secretaresse verkozen Mevrouw A.D.Hanekuyk-Top, adres zie boven. Hagen blijft in het bulletin de rubrieken verzorgen van "Zonnewijzers in Nederland" en "Literatuur". Hij houdt zich aanbevolen voor alle mogelijke tips op die twee gebieden.

De jaarstukken zijn goedgekeurd. Na het rapport van de kascommissie (Koekkoek en La Grouw) kon de penningmeester worden gedéchargeerd. De penningmeester zal gevolg geven aan de suggestie van de kascommissie om de girorekening (en spaarrekening) niet meer op eigen naam maar op naam van de vereniging te zetten.

Zij die hun contributie 1986 (f 35,-) nog niet betaald hebben kunnen dit nog op het oude gironummer overmaken (zie onderaan op voorliggend inhoudsblad). Besloten is de contributie voor 1987 iets te verhogen tot f 40,- (Postzegels worden ook wat duurder). Tot leden van de volgende kascommissie zijn benoemde dhr. La Grouw en Hugenholtz.

DE ZOMEREXCURSIE is vastgesteld op Zaterdag 21 juni a.s. Zie hieromtrent in bijlage een biljet voor voorlopige aanmelding, dit om de belangstelling te kunnen peilen. Gaarne per omgaand insturen als U mee wilt doen.

DE HERFSTVERGADERING zal gehouden worden op Zaterdag 20 sept. wederom te Nieuwersluis in Hotel De Kampioen. In een volgend bulletin vindt men het convocaat. (ter attentie van nieuwe leden: Vanwege portkosten sturen we als regel niet een apart convocaat rond; een oproep staat dan in het bulletin, blz.01).

Wie wil nog een fotocopie-uitgave (gebonden) van TERPSTRA bestellen? Zie blz.60. Prijs ongeveer f 50,-

In een der eerstvolgende nummers van GROEI EN BLOEI komt een artikel te staan van De Rijk over zonnewijzers, met foto's.

Wie zich wel eens verdiept heeft in NOCTURNALEN wordt verzocht eens contact op te nemen met Hagen, i.v.b. met komend artikel.

Nog een laatste opmerking van Hagen: Bij mijn aftreden als secretaris werd mij een bijzonder aardige attentie aangeboden waarvoor ik alle leden wil danken. En mijn vrouw was verrukt van het prachtige bouquet bloemen waarvoor ook zij haar dank brengt. De zonnebloemhoning smaakt voortreffelijk! (Na het zure komt het zoet - maar ik heb het secretariaat nooit zuur gevonden.....Integendeel.)

LEDENLIJST - Overleden is ir.L.L.Mulder,
zie onderaan.

Bedankt heeft dhr. Le Poole, Nieuwveen.

Het bestuur stelt voor wegens niet-betalen af te voeren:
Dr.K.Mary Hawking, Dunstable en dhr. Mestrom, Maastricht.

Adreswijzigingen: F.L.V.Joostens, Sas 6, B 2680 Bornem België.

W.Elsner Frintoperstrasse 385 D 4300 Essen 11 BRD

Prof. Grapperhaus ander tel.no.: 020-5733411

J.W.Niemeijer 08362-7063 De Lijsterbes 25 6942 TM Didam

Welkom aan de nieuwe leden:

Francis Verdonk 020-228665 Herengracht 109 1015 BE Amsterdam

D.L.J.M.Verschuuren 04936-3837 Burg.Wijnenstr.39 5721 AG Asten

M.G.Voet 02550-21534 J.P.Coenstr. 119 1072 AR IJmuiden

De geelgekleurde bijlage bij dit bulletin bevat de ledenlijst in een uitgave die zodanig verkleind is dat alles op één dubbelgevouwen A4 past. (bovengenoemde mutatie's zijn er in verwerkt).
Op deze verkleinde uitgave staan niet vermeld de verzendadressen voor gratis verspreiding van het bulletin. Deze adressen worden alleen hier afgedrukt:

Depot Ned.Publicaties / Kon. Bibliotheek (Ab.no. 13839/10
PA portvrij op: Antwoordno.13018

2500 VD
's-Gravenhage

Rijksdienst voor de Monumentenzorg, Broederplein 14
03404-28122 postbus 1001 3700 BA Zeist

Stichting Nationale Contactcommissie Monumentenbescherming
(N.C.M.) 020-277706 St.Antoniesbreestr.69 1011 HB Amsterdam

Bibliotheek Museum Boerhaave
071-123084 Steenstraat 1 A 2312 BS Leiden

Bibliotheek Sterrenwacht Sonnenborg
030-312841 Zonnenburg 2 3512 NL Utrecht

Redactie Zenit
Bureau De Koepel 030-311360 Nachtegaalstr.82bis 3581 AN Utrecht

Redactie Universum (J.W.G./N.v.W.S.) Herenstraat 17 3512 KA Utrecht

BUITENLAND:

Arbeitskreis Sonnenuhren D.G.C. (Deutsche Gesellschaft für Chronometrie)
Schr.H.Behrendt, Dipl.Ing. Oberer Kirchweg 14, D 7847 Badenweiler BRD

Monsieur R.Sagot, Président Commission des Cadrans Solaires
Société Astronomique de France, 3 Rue Beethoven, F 75016 Paris Fr.

Willi Hanke Rudolf Leonhardstr. 52 DDR 8060 Dresden DDR

A.Zenkert, Sektion Gnomonik, Seestrasse 17 DDR 1500 Potsdam DDR

Lajos Bartha, Frankel Leóstr. 36 I/5 H 1023 Budapest Hong.

In memoriam LAURENT LOUIS MULDER. Juist voor het ter perse gaan van dit bulletin ontvingen wij het bericht dat op 7 maart is overleden onze vriend Lau Mulder, op de leeftijd van 84 jaar. Onze deelneming gaat bijzonder uit naar zijn huisgenote, Mevrouw Van CITTERT die jarenlang zoveel lief en leed met hem heeft gedeeld.

KRONIEK 1985

Laten we dit jaarverslag eens beginnen met de zonnewijzers:
 -Restauratie: De monumentale zonnewijzers in Borger en in Kropswolde, de 14-vlakkige stenen z.w. van kasteel De Slangen- burg (1760, Doetinchem 1), en de jongere stenen z.w. van Ch. Karsten (Breda 5) zijn gerestaureerd en prijken weer in volle glorie. Er zijn plannen gemaakt om Utrecht 10 te herstellen. En er zijn vage plannen voor het herstel van een z.w. aan de kerk van Uitgeest en aan de Meschermolen.

-Nieuwe z.w. verschenen in: Delfzijl (hor.) Haren 8, 9 en 10, Overijssel K.A.1 (replica van Vollenhove), Deventer, Gelderland K.A.5 (de vuurvogel), Utrecht 17 (Univers.Museum), Zeist 2, 's-Gravenhage 12 (hor.Catshuis), Ridderkerk, Best, St.Michielsgestel 1, Schayk, en Tilburg 2.

-Nieuw gemelde z.w. uit vroeger jaren: Bellingwolde (bol), Enschede 13, Enschede 14 (hor.), Delden 7 (hor.), Haaksbergen 5, Gelderland K.A.3 (equator.z.w.dd.1713, van G.Kloppenburgh en G.Cremer), Eefde 2, Steenderen, Nieuwegein, Amsterdam 25, Medemblik 2, 's-Gravenhage 13, Leiden 10, St.Michielsgestel 2, Vught 3, Heerlen 2 en Voerendaal 2, en Geleen.

In de 4 bulletins van 1985 kunt U ze allemaal terugvinden. Zo men weet stellen wij het nog altijd zeer op prijs om tips te ontvangen van zonnewijzers die ons nog niet bekend zijn. Als bijlage bij 85.4 zat een formulier ter beschrijving van nieuw ontdekte z.w.

In 1985 werden ook nieuwe z.w. aangebracht in Helmond en Schijndel, maar die worden pas vermeld in bull. 86.1

De mooie z.w. aan de kerk van Giessendam-Hardinxveld schijnt nog niet klaar te zijn; hij staat nog bij de schilder.

Er waren vier bijeenkomsten.

Op 4 jan. de excursie naar Delft met een bezoek aan "onze" tentoonstelling bij T.T.C., gevolgd door een lunch in de aula van de T.H. en de rondleiding door ir. A.J.Hansen in het Lab. voor Lichttechniek, Bouwkunde, met demonstratie van het nieuwe computergestuurde bezonningstoestel.

De voorjaarsvergadering in Utrecht werd druk bezocht. Voorzitter Th.van Rhijn droeg daar de hamer over aan H.W.van der Wyck, die om te beginnen zijn taak in muzikale zin zag want hij dichtte en componeerde het lied "De Zonnewijzerkring" dat voor het eerst klonk in de bus tijdens de

excursie Den Haag en omgeving (Leiden, Wassenaar) in juni. Bij de lunch werden we vergast op een lezing van dhr. Goudeau, architect van de Rijksgebouwendienst, die ons 's middags ook rondleidde in het Catshuis waar we in de tuin eerst (onder de parapluie) de nieuwe zonnewijzer van 't Mannetje hadden bewonderd.

De herfstvergadering werd gehouden in Hotel De Kampioen te Nieuwersluis omdat daar eind 1984 twee prachtige zonnewijzers waren gerestaureerd.

Onze tentoonstelling, die we begin januari in Delft bezochten, werd enkele dagen later afgebroken en ingepakt. De bruikleengevers kregen de spullen weer terug; de rest, waaronder de grote hemelkoepel en de demonstratie-apparaten, werd opgeborgen, voornamelijk in het depot van het Utrechts Universiteits Museum. De grote foto's staan bij Van Rhijn.

Het ledental is iets gegroeid. Op 31 dec. 1985 waren er 148 leden, waaronder 25 in het buitenland. Enkele leden hebben in dit afgelopen jaar bedankt maar er kwamen 12 nieuwe bij.

In 1985 zijn overleden: de heren F.van Welzenes (erelid) en N.D.Haasbroek (erelid), ir. Leeftang, Keppenne, S.Klopper, en ook een vroeger lid, dhr. Mr.Dr.O.ter Kuile.

Mevr. Meilink-Hoedemaker promoveerde op 24 mei; een half jaar later, 3 dec., herdacht Mevr. Van Cittert-Eymers dat zij al een halve eeuw geleden gepromoveerd was. Bij die gelegenheid onthulde zij aan de gevel van "haar" museum (Universiteitsmuseum Utrecht) een dubbele middagstrip, zowel voor M.E.T. als voor zonnetijd, vervaardigd door Borsje.

Bruno Ernst (De Rijk) herdacht dat hij 25 jaar geleden de Volkssterrewacht Hoeven had opgericht en verder was hij actief in het ten doop houden van enkele nieuwe boeken van zijn hand.

Andere activiteiten naar buiten: Roebroek hield in het Bachjaar een lezing in de Martinikerk over de zonnewijzer in Kropswolde (uit Bach zijn tijd), gevolgd door een rondwandeling langs de Groningse zonnewijzers. F.de Vries werd geïnterviewd voor radio Eindhoven, hetgeen enkele reactie's opleverde.

Verder weet ik niet van andere lezingen.

Het bulletin verscheen dit jaar 4 maal (in 1984 slechts 3 maal). In totaal 238 blz. excl. de bijlagen. Hoewel de penningmeester het uitkomen van het vierde bulletin had toegestaan maakte hij later wel bekend dat een vierde bulletin te duur was. De contributie kan dat niet dekken.

Mevrouw Van Cittert en Van der Wyck zorgden voor registers, verschenen in bull. 85.2: Voor het nazoeken is dat ideaal! In 85.3 verscheen het Zonnewijzerkring-lied.

De bulletins worden tegenwoordig gedrukt in Eindhoven; de expeditie wordt verzorgd door de familie De Vries en Kragten. Domburg heeft de adreslijst in zijn computer zitten hetgeen de etiketten oplevert.

De oplage bedroeg aanvankelijk 175 ex. Te beginnen met 84.3 werd dat 200, omdat dit evenveel kost. Zodoende is er van 84.3 en vervolgens nog een stock. 84.2 en vroegere zijn uitverkocht.

We streven er naar het gewicht van bulletin incl.enveloppe beneden 250 gr te houden, in verband met portkosten, zodat er per bulletin maximaal ongeveer 60 blz. kunnen verschijnen.

Voorraden. Behalve de stock bulletins (zie hierboven) zijn er bij de secretaris nog ongeveer 15 catalogi (De Zon als Klok) 2e druk, en dan is dat op (Er liggen nog enkele ex. in Utrecht bij De Koepel, Univ.Bibl., en Univ.Museum).

Er is een voorraad vouwbladen met algemene inlichtingen over de kring.

Voorts zijn er eenvoudige voorlichtings-brochures:

- aflezen en opstellen van een zonnewijzer,
- hoe maken we een tuinzonnewijzer,
- constructie met passer en liniaal van hor. en vert.zw.

Zie hierover de mededelingen op een volgende bladzijde.

Verder is nog mee te delen dat de kring nog een mooie gebeeldhouwde sokkel beschikbaar heeft (staat bij Van Rhijn).

Buitenlandse contacten. In 't voorjaar zijn Somerville (Engeland) en zijn gast Ward (Australië) hier een paar dagen rondgeleid, resp. door Hagen en Gerard. Somerville bezocht daarna de Tagung van Arbeitskreis Sonnenuhren en vervolgens het congres in Brugine, waarvan hij ons het verslag toestuurde (85.3). In dit verslag werd melding gemaakt van activiteiten van een zustervereniging in Italië; op een brief onzerzijds is tot nu toe geen reactie vernomen.

Er is wel contact gekomen met twee verenigingen in het Oosten:

1. Arbeitskreis Gnomonik (Kulturbund der DDR), p.a. A.Zenkert te Potsdam, (de auteur van het boek Faszination Sonnenuhr, Lit.no.604). We ontvingen "Katalog der ortsfesten Sonnenuhren in der DDR" (Lit.no. 624). Eind oct. hield men daar een twee dagen durend seminar met een lijst van 17 sprekers.

2. Via Zenkert kregen we ook contact met de zustervereniging in Hongarije, p.a. Lajos Bartha te Budapest. Ook van hem ontvingen we de catalogus van de zonnewijzers in Hongarije: Magyar Napóra Katalógus. (Napóra=zonnewijzers). (Zie Lit. in dit bulletin). In november hield men een 5 dagen durende conferentie in Egez. Voor juni 1986 staat een symposium over Regiomontanus op het programma.

Bij de Arbeitskreis Sonnenuhren in BRD is Schumacher afgetreden als voorzitter; hij werd opgevolgd door Dr.H.Philipp, die zelfs een taalcursus Nederlands volgde om ons bulletin beter te kunnen doorgronden. Af en toe corresponderen we met elkaar. Dat is ook het geval met de Franse vereniging, Commission des Cadrans solaires, p.a. R. Sagot.

Correspondentie werd verder veel gevoerd met belangstellenden in eigen land: Dat loopt uiteen van simpele vraagjes van scholieren die iets voor een werkstuk zoeken tot uitvoerige berekeningen voor mensen die zelf een zonnewijzer willen maken. Ongevraagd schrijven we ook wel eens iets, bv. als een zonnewijzer geïnstalleerd moet worden naar ons idee; het valt op dat officiële instanties vaak niet antwoorden, zelfs geen berichtje sturen van ontvangst van zo'n verzoek. Het gebeurt slechts zelden dat een vrager een postzegel voor antwoord insluit! Wel sturen we nota's voor het werk, tenminste als dat meer is dan het sturen van een inlichtingenfolder.

Buiten al deze dingen is misschien het belangrijkste van de kring het onderling contact. En dat is allerplezierigst. Moge dat zo zonnig blijven - en dan herinner ik aan een der pepernoten van De Rijk in het vorig bulletin: We hebben nooit ruzie omdat we zoveel gemeenschappelijke vijanden hebben als daar zijn de wolken vóór de zon en stijlen die niet naar de pool wijzen.

M.J.Hagen, secretaris.

Financieel overzicht De Zonnewijzerkring 1985

Jaarrekening

Saldo	106,48	Bulletins	6924,-
Contributies	5434,59	Secretariaat	1140,17
Verkoop cat.	737,30	Abonnement	25,-
Nabest. bulletins	678,65	Nabest. bulletins	715,05
Tijdrekenkunde	204,75	Tijdrekenkunde	247,40
Berekenen zonnewijzer	115,-	Kamer v. Koophandel	60,-
Giften	700,-	Excursie Den Haag	260,50
Rente	210,67	Zonnewijzer Utrecht	552,-
Diversen	91,25	Diversen	70,80
van Fonds	1000,-	Saldo	- 716,23
	9278,69		9278,69

Fonds

Saldo	23454,57	Naar jaarrekening	1000,-
Legaat	2500,-	Saldo	25954,57
Rente	1000,-		
	26954,57		26954,57

F.J.de Vries, penningmeester.

XXXXX
XXX
X

1. EENVOUDIGE CONSTRUCTIES VAN ZONNEWIJZERS

MET PASSER EN LINEAAL.

door ing. H.W.van der WYCK, 13 blz. te verkrijgen bij de schrijver, onze voorzitter.

De bedoeling was de constructie en de werking van de zonnewijzer zo beknopt en zo eenvoudig mogelijk te beschrijven in de Nederlandse taal. Behandeld worden de horizontale z.w. en de verticale, eventueel ook declinerende z.w., met daarbij een eenvoudige methode om de afwijking van de muur te bepalen. Alleen de constructie van de uurlijnen wordt gegeven.

2. HOE MAKEN WE EEN TUINZONNEWIJZER? Na twee proeven van Sasbrink en Hagen verzorgde HUGENHOLTZ deze uitgave, eveneens 13 blz. groot, te verkrijgen bij de secretaris. Prijs voor leden f 5,-, voor niet-leden f 10,- franco thuis. Onder de tuinzonnewijzer wordt hier verstaan de hoepelsfeer, en de constructie wordt gegeven voor een eenvoudige uitvoering. Er werd nog al eens gevraagd naar een dergelijke brochure.

3. AFLEZEN EN OPSTELLEN VAN EEN ZONNEWIJZER. Dit eenvoudig geschrift, 2 blz. groot, dient voor leken die alleen maar willen weten hoe ze moeten "klokkijken" op een zonnewijzer.

4. FORMULIER VOOR HET BESCHRIJVEN VAN EEN ZONNEWIJZER. Zie voorbeeld in bull. 85.4. Te verkrijgen bij Hagen.

5. HET KWADRANT vlgs. GUNTER, getekend door F.J.de VRIES, gedrukt op stevig papier, en voorzien van een uitvoerige gebruiksaanwijzing die op de achterkant geplakt kan worden. Gratis voor leden. De secretaris heeft nog voldoende voorradig.

6. Van de KWADRANTEN naar Phil. LANSBERG zijn alleen fotocopieën te verkrijgen.

7. HET ASTROLABIUM, voor de kring getekend door F.J.de VRIES, ontworpen voor 52° N.B., is uitverkocht in de gedrukte vorm. Fotocopieën zijn bij de secretaris verkrijgbaar, maar er moet op gewezen worden het fotocopiëren een geringe uitrekking van de cirkels tot gevolg heeft.

8. DE ZONNEWIJZER vlgs. OUGHTRED, een stereografische projectie op het vlak van de horizon, een azimuthale z.w., kan F.J.de Vries U leveren uit de computer, voor elke breedte die U wenst. (een reuze makkelijk ding). - Die computer kan natuurlijk veel meer leveren, zonnewijzers met alle mogelijke uurlijnen, datumbogen, azimuth- en hoogtelijnen, enz, enz. Dit dient met De Vries overlegd te worden.

9. De catalogus 1983 "DE ZON ALS KLOK" door J.A.F.de RIJK, raakt binnen afzienbare tijd uitverkocht. Prijs f 20,- franco thuis, te bestellen door te gireren aan de penningmeester.

10. Van de tentoonstelling 1983 zijn nog enkele horizontale WERELDZONNEWIJZERS, gedrukt op stevig papier, voorradig.

11. Het boek "ZONNEWIJZERS IN NEDERLAND", Dr.J.G.van CITTERT-EYMERS en M.J.HAGEN, prijs f 24,- is alleen verkrijgbaar bij de boekhandel.

- Misschien komt er nog eens een vervolg op no.1 waarin Van der Wyck beschrijven wil de constructie met passer en liniaal van datumbogen enz. en van z.w. die zowel inclineren als declineren. Alles zonder formules dus.

ARMILLAIRE ZONNEWIJZER MET TIJDSVEREFFENINGSLUS

Armillaire zonnewijzer met tijdsvereffeningslus

In het navolgende is een wat byzondere zonnewijzer beschreven die gemaakt is naar aanleiding van de discussie betreffende een instrument van de heer van Mollem, daterend van omstreeks 1740.

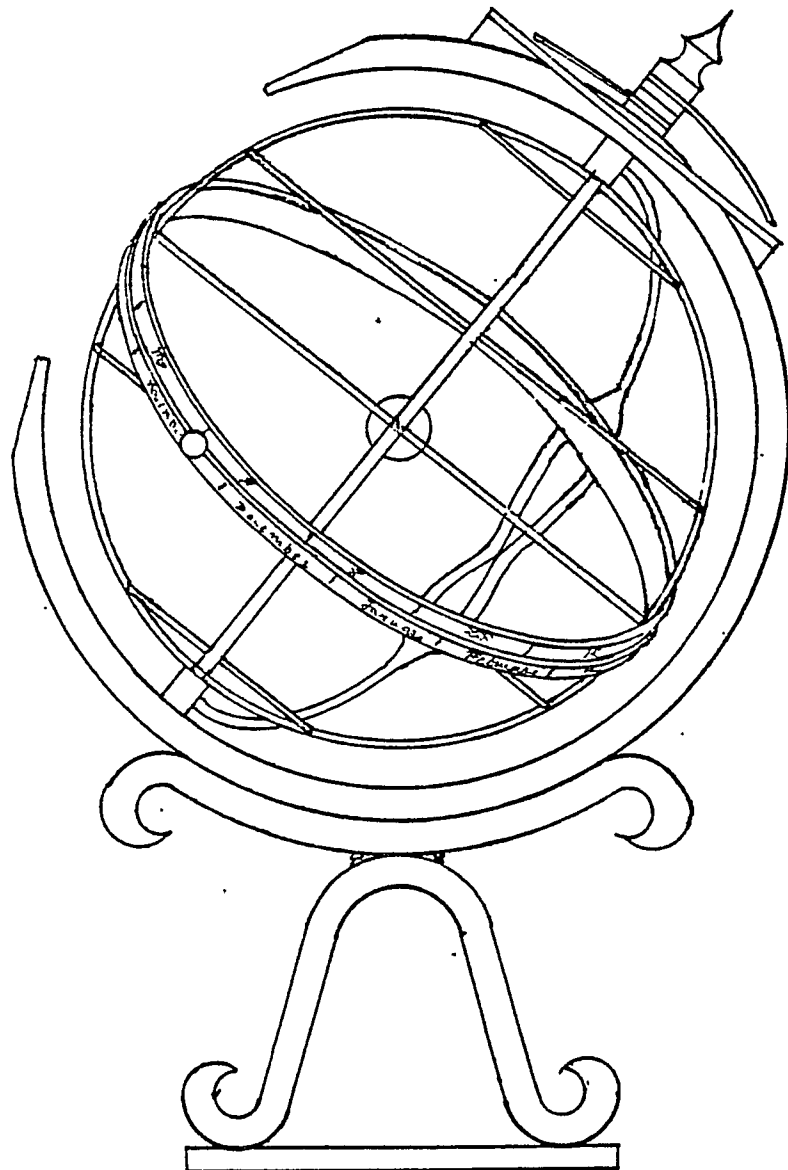
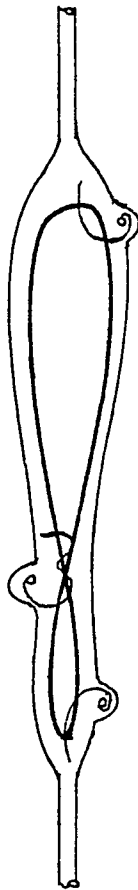
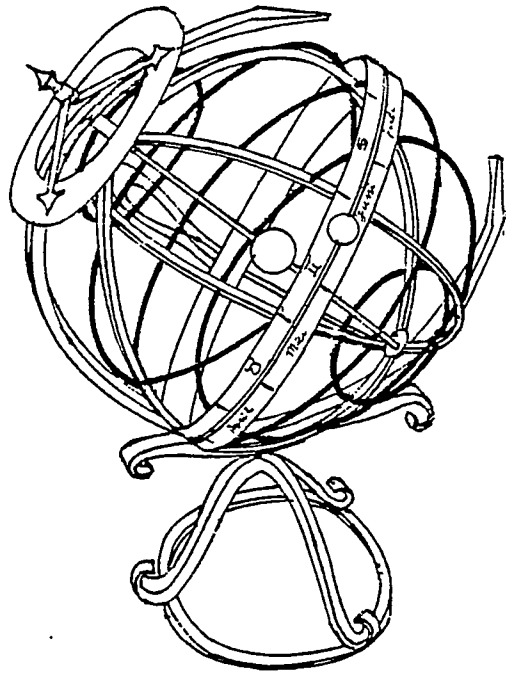
Dit instrument, waarvan Mr. Hagen een byzonder scherpe en mooie dia vertoonde op de herfstvergadering in 1984, komt voor op een schilderij, waarop VERKOLJE de hele familie van Mollem portreteerde. In bulletin No 85.1 heeft Mr. Hagen een heel artikel aan dit instrument gewijd, waarin de vraag werd gesteld of dit instrument alleen voor demonstraties moest dienen, of dat het ook kon dienen als zonnewijzer. Het feit dat het instrument een tijdsvereffeningslus bevat, spreekt voor het gebruik als tijd-meter, maar uit de reproductie-foto is het niet duidelijk waar de tijd moet worden afgelezen.

Een ander discussiepunt is de vraag hoe het apparaat moet worden ingesteld. Mr Hagen was van mening dat het zonnepunt enerzijds in een gleuf langs de ecliptica kon glijden en anderzijds door de gleuf van de vereffeningslus. Maar het is de vraag hoe men dan zo kan instellen dat het zonnepunt juist naar de zon is gericht.

Deze vragen hebben mij tot de conclusie geleid dat men het zonnepunt moet kunnen instellen op de ecliptica, waartoe daarop de dagen van het jaar dienen te worden aangegeven (De plaats van de verschillende data op de ecliptica volgt direct uit de declinatie van de zon op deze dagen.) De instelling op de zon kan nu gebeuren door de hemelglobe zo te draaien dat de schaduw van het bovenste gedeelte van de ecliptica-ring juist op het onderste gedeelte van die ring valt. De stand van de ecliptica-ring is dan bepalend voor de sterretijd, die van de zon voor de zonnetijd en die van het midden van de tijdsvereffeningslus voor de middelbare zonnetijd. Een moeilijkheid bij het instrument van van Mollem is nog dat de tijdsvereffeningslus een gedeelte van de ecliptica-ring bedekt waardoor het moeilijk is het zonnepunt precies op de juiste plaats op de ecliptica-ring in te stellen.

Na deze overwegingen heb ik een instrument gebouwd, waarin het principe van het van Mollem-instrument is verwerkt, alhoewel de uitvoering op sommige punten wat is veranderd.

Voor de instelling van het zonnepunt heeft de ecliptica-ring



een gleuf, die een verschuifbare ring draagt. Een punt van deze ring draagt een bolletje dat de zon voorstelt en dat op de datum van de dag van de tijdmeting kan worden ingesteld.

Om een juiste instelling van het zonnepunt mogelijk te maken, niet gehinderd door de tijdsvereffeningslus, heb ik de vereffening-slus naar de tegenovergestelde kant van de ecliptica gebracht, Op een punt van de verschuifbare ring in de gleuf van de ecliptica, diametraal tegenover het zonnepunt, steekt een pennetje uit dat in de gleuf van de vereffening-slus glijdt. Om er voor te zorgen dat dit pennetje steeds bij het voortschrijden van het jaar op de juiste wijze de tijdsvereffeningslus doorloopt, zijn er 3 veertjes aangebracht: bij de twee plaatsen van de zonnewende elk één en bij het snijpunt in de lus. (Zij corresponderen misschien wel met de "haakjes" a en b, genoemd in het artikel van Mr. Hagen (85-1-20) waar deze geen verklaring voor geeft)

Voor de aanwijzing van de sterretijd en de lokale tijd heb ik wijzers gebruikt die langs een zelfde schaal draaien. De sterretijd wordt aangewezen door een wijzer die meedraait met de as waarop de ecliptica-ring dragende hemelbol is vastgezet. De lokale tijd wordt aangewezen door een wijzer die de bewegingen volgt van een beugel waarop de tijdsvereffeningslus is bevestigd. Bij de instelling van deze wijzer kan men nog rekening houden met de plaatselijke lengtegraad, zodat deze dan de officiële tijd aanwijst.

Uit de praktijk met dit instrument blijkt dat de opstelling zeer kritisch is. een kleine fout in de instelling van de breedtegraad blijkt tot vrij grote fouten in de tijdsaflezing te leiden. Als de breedtegraad en de noordrichting echter heel precies zijn ingesteld, is de tijdsaflezing redelijk nauwkeurig.

Opgemerkt kan nog worden dat het toestel als demonstratiemodel bijzonder geschikt is. Men kan duidelijk demonstreren hoe de banen van de zon bij het voortschrijden van het jaar veranderen, en hoe het komt dat de sterredag ongeveer 4 minuten korter is dan een zonnedag, en tenslotte het moment waarop zonnetijd en sterretijd gelijk zijn.

Als men het toestel nog voorziet van een horizon, dan kunnen azimut en tijdstip van zonsopgang en -ondergang direct worden afgelezen.

TEKENAPPARAAT VOOR ELLIPSEN GERARD SONIUS.

Het tekenapparaat bestaat uit twee delen; een grondplaat en een liniaal.

Enkele maten heb ik erbij gezet. Deze maten zijn toevallig ontstaan en waren afhankelijk van het in mijn bezit zijnde materiaal (Plexiglas). De maximale maten van de hiermee te tekenen ellipsen zijn 36 bij 40cm en de minimale maten zijn 30 bij 67 mm.

De grondplaat is een plaat met een gleuf in het midden fig 1. Aangezien het maken van een rechte evenwijdige gleuf, met een breedte van 5mm. voor mij te moeilijk is, heb ik de grondplaat uit 3 onderdelen samengesteld; zoals uit de fig duidelijk is te zien. Het lichaam van de liniaal bestaat uit 6 onderdelen welke d.m.v. verzonken schroeven met elkaar zijn verbonden. Het onder- en bovendeel zijn precies gelijk en beide voorzien van een 5 mm. brede gleuf.

Het middendeel bestaat uit 4 onderdelen. Nadat de gehele liniaal in elkaar is gezet, is in het middendeel een 20 mm. brede ontstaen. Omdat deze gleuf zo recht en precies mogelijk moet zijn, vond ik het gemakkelijker aparte delen te maken.

Langs deze gleuf is een millimeter-verdeling van 0 tot 20 cm. aangebracht en op de glijstukjes een streepje zodat deze op precies de gewenste maat vastgezet kunnen worden.

Op het 0-punt van de verdeling is een gat aangebracht.

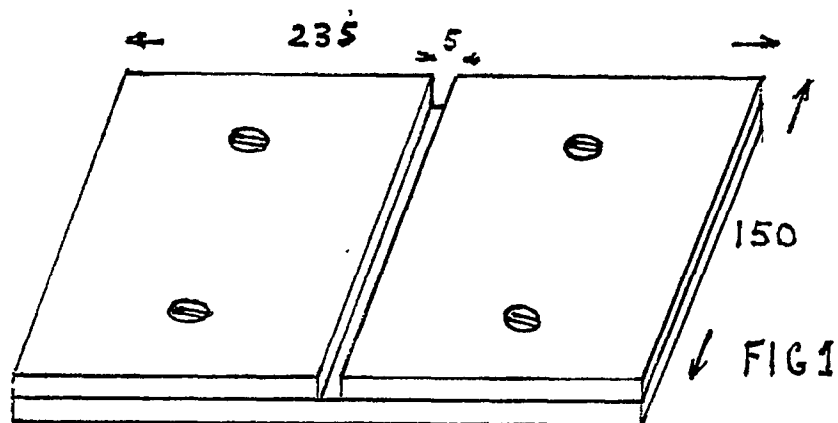
Dit gat loopt ook door het boven- en het onderdeel. In dit gat wordt de van stafacrylaat gedraaide stifthouder vastge-lijmd. In de stifthouder is een gat geboord waarin een stift van een balpen of een stifthouder van een passer geplaatst en met een schroef vastgezet kan worden.

Het glijstukje A heeft een pen waarvan de lengte onder de liniaal iets minder is dan de totale dikte van de grondplaat.

Het glijstukje B heeft een op de pen vastgeschroefd geleidingsstripje; dit stripje kan vrij ronddraaien. Het kan in de gleuf van de grondplaat naar beneden en naar boven schuiven.

Dit is een latere toevoeging waardoor het tekenen van het begin van de ellips beter verloopt. Als de liniaal evenwijdig met de grondplaat staat is het geleidingsstukje alreeds in de gleuf van de grondplaat geschoven.

GEBRUIK: Teken op het papier een kruis op de plaats waar de ellips moet komen. Zet glijstukje A op de gewenste maat C vast en daarna glijstukje B op maat D. Leg nu de grondplaat zo dat de bovenkant precies op de horizontale lijn- en het midden van de gleuf precies op de verticale lijn van het kruis komt. Plaats de liniaal zoals in fig 3 is aangegeven. De pen van glijstukje A loopt langs de bovenkant en passeert straks de gleuf in de grondplaat. Het geleidingsstukje van glijstukje B loopt door de gleuf van de grondplaat. Beweeg de liniaal naar rechts en tevens naar beneden en houd de pen A tegen de bovenkant gedrukt. Tijdens de gehele beweging wordt de liniaal vlak tegen de grondplaat gedrukt. De potloodstift of de balpenstift is precies zo vastgezet dat het papier beschreven wordt. Er ontstaat nu een halve ellips. De grondplaat, of het papier wordt 180 graden gedraaid en weer precies op het kruis geplaatst. De andere helft van de ellips wordt nu op dezelfde manier getekend. Het lijkt zo erg ingewikkeld maar na enige oefening is het mogelijk om snel iedere ellips te tekenen.



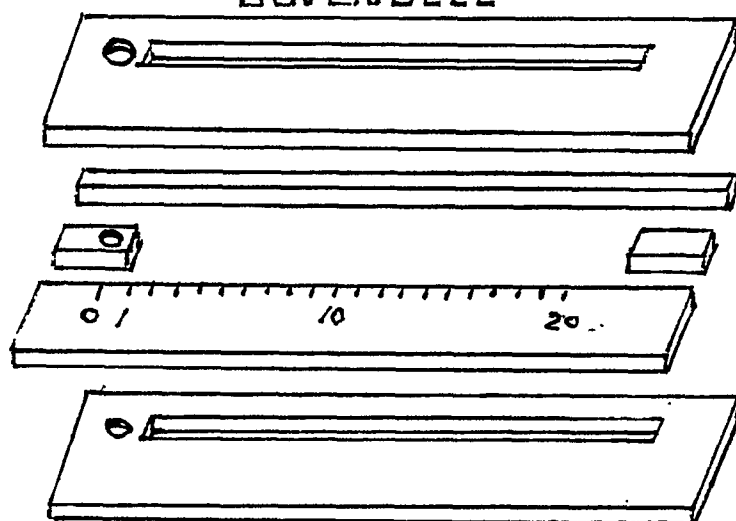
GRONDPLAAT

BOVENDEEL

STIFTHOUDER

A

B



ONDERDEEL

FIG 2

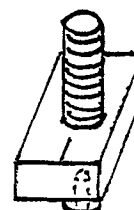
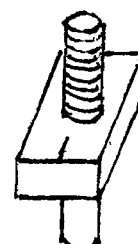
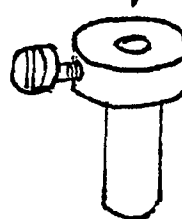
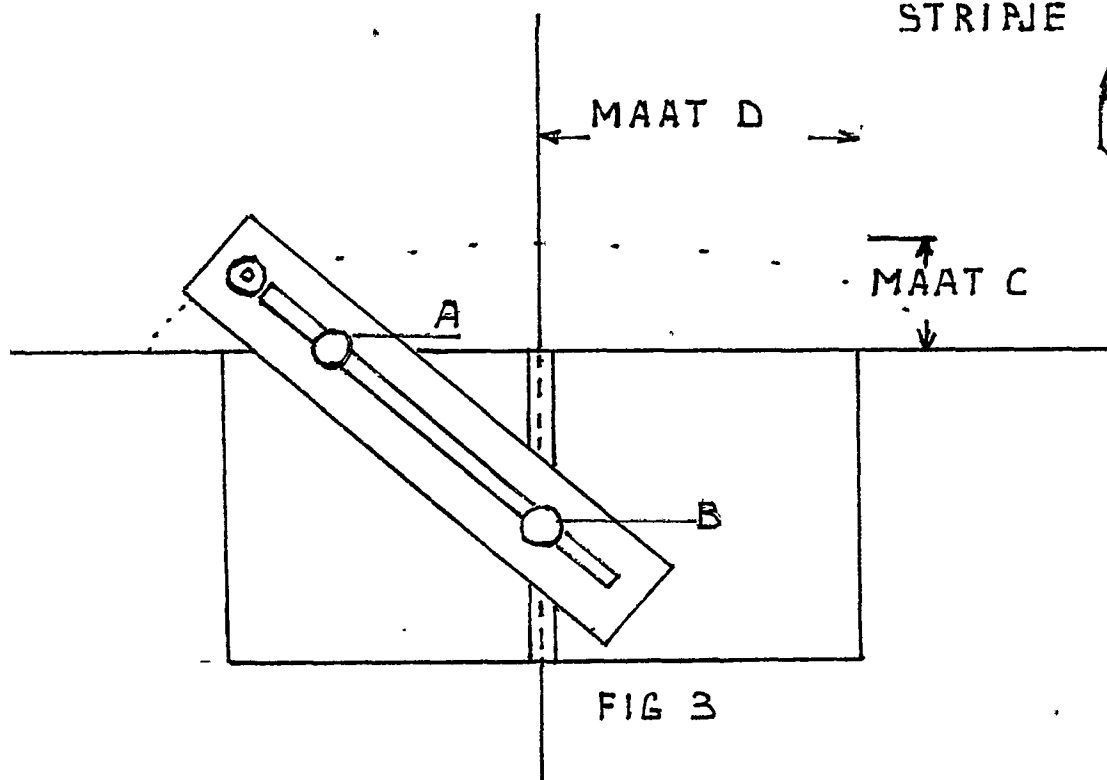
GLIJSTUKJES
WARE GROOTE
GELEIDINGS-
STRIPJE

FIG 3

Ik heb er nu ook eindelijk een !!!!! dr.

Bij een antiekhandel in Utrecht lag een Sun compass te koop!
Nu niet meer, want ik kocht hem.

Het is een bijzonder fraai exemplaar met een 1mm dikke messing
onderplaat waarop een azimutverdeling in graden. Daarop staat
de meeste tekst: SUN COMPASS (Cole.pattern)

E Q U A T I O N O F T I M E
ADDED TO OR SUBTRACTE FROM MEAN TIME CONVERTS
TO TRUE OR APPARENT TIME

DATE	MINUTES	DATE	MINUTES
DEC 21	+2	DEC 25	-0
17	+4	29	-2
13	+6	JAN 2	-4
9	+8	7	-6
4	+10	12	-8
NOV 29	+12	17	-10

TO FIND
LOCAL MEAN TIME
IN HOURS & MINUTES
DIVIDE LONGITUDE
(IN DEGREES) BY 15
ADD TO GREENWICH
MEAN TIME FOR EAST
& SUBTRACT FOR
WEST LONGITUDE

(bij een pijl naar het 0-
punt van de azimutschaal
staat :)
This line must be set paral-
lel to the centre line of
the vehicle. Arrow pointing
forward.

Allereerst een opmerking over deze tekst:Waarom loopt de opga-
ve van de tijdvereffening maar van 29 nov tot 17 jan ? Is dat
de enige tijd die voor woestijnexpedities in aanmerking komt?
De beweegbare datumstrip is 4,5 cm breed en 1 mm dik, met
een mooi afgeschuind einde voor de aflezing op de rand.
Naast de datumaanduiding staat heel klein de tijdvereffening
aangegeven van medio jan tot medio nov. (was die minder belang-
rijk?).Verder staat op de strip:LATITUDES 37 N-37 S
R(N) —> ???

De uurplaat is van een niet magnetisch wit metaal of het is
verzilverd messing. In ieder geval steekt het mooi af bij
het messing van de onderplaat. Er zijn 6 breedtegraadellipsen
om de 6 graden. De uurkrommen lopen van 6 vm tot 6 nm en
zijn rood ingekleurd (alle andere inkleuring is zwart).Korte
streepjes geven een kwartierindeling.

Boven de uurlijnenplaat is weer een draaibare wijzer aange-
bracht van hetzelfde witte metaal.Daarop staat:N LAT, TURN
OVER FOR S LAT.

En dan is er natuurlijk nog de stijl.

Aan de onderplaat is een uit-stekend waterpasje aangebracht.

Aan de onderkant van de grondplaat zijn twee klemmen aangebracht, waarin reservestijlen en een reservewijzer zitten. Verder is er onderaan in het midden een perfecte kleminrichting (een viervleugelmoer met veer) aangebracht voor het lossen en vaster draaien van de verschillende onderdelen. Ten slotte een fors bevestigingsraam (van dikke stalen strippen) om het kompas op een voertuig vast te schroeven.

Elke datum of patentaanduiding ontbreekt, ook is er geen firmaaam aanwezig. Maar het is wel het mooiste uitgevoerde zonnekompas dat ik ooit gezien heb.

Misschien is een prijsindicatie wel prettig voor het geval U iets dergelijks aangeboden krijgt. De vraagprijs was f 650,-. Nu kan je bij een antiekhandel wel altijd op ca 10% korting rekenen. Als je wat beter bekend bent bij een handelaar, dan is onderhandelen over de prijs gebruikelijk en gemakkelijk. Of men op een veel lager bod in zal gaan hangt op de eerste plaats af van zijn eigen inkoopprijs en ook bv. van zijn inschatting hoe lang hij weer op een volgende potentiële belangstellende zal moeten wachten. Ik betaalde uiteindelijk f 450,- en daar kan ik geen nieuwe voor laten maken!

De handelaar vertelde mij nog, dat hij er de laatste maand vier van verkocht had. Om verschillende redenen geloof ik daar niets van. Of heeft U er soms ook een in Utrecht gekocht?

EEN ZONNEWIJZER DIE DE UREN FLUIT !! dR

Nadat ik opgetogen en verbaasd had gekeken naar de zonnewijzer voor blinden van Gerard Sonius, dacht ik enige dagen later: dan kan verder alles!

Is het niet mogelijk om een zonnewijzer te maken die elk uur bij het passeren van de schaduw een pieptoon of nog iets mooiers laat horen? Het lijkt mij dat dit voor Gerard Sonius niet zo'n groot probleem is.

Zie ook blz. 1.60

ZONNEWIJZERINSTRUCTIE (gehoord in Hoeven) dR

Jongetje (van vijf, schat ik) staat naast zijn vader en kijkt naar een horizontale poostijlzonnewijzer in het gras.

"Pap, waarom heeft die klok maar één wijzer?"

"Dat is geen klok, maar een zonnewijzer."

"Dan moeten ze hem inruilen, want hij wijst helemaal niet naar de zon,"

"Dat kan niet want hij is antiek!"

DAG en NACHT

- het eerste natuurlijke ritme -

Op de eerste scheppingsdag, zo lezen we in het eerste hoofdstuk van het eerste bijbelboek Genesis, werd het licht geschapen met de scheiding tussen licht en duisternis.

"En God noemde het licht dag, en de duisternis noemde Hij nacht. Toen was het avond geweest en het was morgen geweest, de eerste dag."

Deze woorden worden telkens herhaald, na elke volgende scheppingsdag. Men zou hieruit kunnen opmaken dat het etmaal eindigde bij het ochtendkrieken. (Voor onze buitenlandse lezers: het woord etmaal bestaat alleen in de Nederlandse taal; het betekent "een periode van 24 uur". Zie ook het artikeltje dat hierna volgt). Dat het nieuwe etmaal begint bij zonsopgang zou overeen komen met de telling van de Babylonische uren, de horae ab ortu (zie het artikel van Kragten in dit bulletin). Maar in het vervolg van het Oude Testament blijkt steeds dat het nieuwe etmaal begint bij het vallen van de nacht, in de avond. Zo begint de Zaterdagse sabbat al op Vrijdagsavond en de sabbat is voorbij als de zon op Zaterdagavond ondergaat. - In onze tijd bewaren we nog enkele herinneringen aan dit gebruik: "Sinterklaas-avond" vieren we op 5 December 's avonds terwijl St. Nicolaas op 6 dec. jarig is. En "Heiligenabend", de avond van 24 dec. is het begin van het Kerstfeest.

Wanneer begint de avond? (Of, in bovenbedoelde zin: Wanneer begint de nieuwe dag, het nieuwe etmaal?).

G.V.Schiaparelli, directeur van het Observatorium te Milaan (de man van de kanalen op Mars), schreef in het begin van deze eeuw een boek dat in 1904 in een Duitse vertaling verscheen: "Die Astronomie im Alten Testament". Hij ziet voor het begin van het etmaal een analogie met het begin van de nieuwe maand. Dat laatste werd door bazuinstoten bekend gemaakt op het moment dat de jonge maansikkel zichtbaar werd en dat is op zijn vroegst als de zon ca. $\frac{1}{2}$ uur onder is (en ongeveer 6° onder de horizon staat). Zo begint dan ook het etmaal ca. $\frac{1}{2}$ uur na zonsondergang. - Maar men onderscheidde twee avonden: De eerste avond vanaf zonsondergang tot $\frac{1}{2}$ uur na ondergang, de tweede avond tussen $\frac{1}{2}$ uur en ca $1\frac{1}{2}$ uur na de ondergang, dus tot het einde van de astronomische schemering (zon 18° onder de horizon).

De uitdrukking in Exodus 30:8 waar staat dat de hogepriester Aäron "de lampen zal aansteken tussen de twee avonden" wil dus volgens Schiaparelli niet zeggen "tussen vanavond en morgenavond" maar tussen de eerste en de tweede avond zoals hierboven wordt omschreven. Iets dergelijks vinden we ook in Exodus 29:39 waar het ene lam 's morgens geofferd wordt en het andere lam "tussen de twee avonden".

Vergelijk dit weer met de telling van de Italiaanse uren (horae ab occasu) waar ook twee soorten gebezigd worden: ore antiche, vanaf zonsondergang, en ore civile, vanaf $\frac{1}{2}$ uur na zonsondergang. (Zie Kragten).

Evenal de avondschemering is ook de morgenschemering tweedelig.

Een nadere indeling van de dag (tussen zonsopgang en ondergang) blijft in het Oude Testament overal erg vaag en het blijft beperkt tot onbepaalde uitdrukkingen: - 's morgens vroeg - toen de dag heet werd - als de zon heet worden zal - op de middag - als het etenstijd was - totdat de dag zich neigde - enz. Het idee van UUR schijnt nog tot enige tijd na de ballingschap (die duurde tot 536 v.Chr.) onbekend te zijn geweest en pas daarna komt het woord UUR in arameïsche dialecten voor. Wat er te lezen is in bv. Daniel 3:6 en 15 "in hetzelfde uur" moet waarschijnlijk alleen worden opgevat in de vagere betekenis van "in dezelfde tijd".

Daar staat tegenover dat de Egyptenaren al in de tijd van de piramiden de dag verdeelden in 12 gelijke delen en dat de Babyloniërs dit ook al lang voor de ballingschap van Israël kenden.

In de tijd van het Nieuwe Testament blijken de Joden wel de temporele uren te kennen, naar het Hellenistische gebruik, terwijl ze van de Romeinen de verdeling van de nacht in 4 nachtwaken hadden overgenomen. Zo staat er bv. in Johannes 11:9: "Jezus antwoordde: Zijn er niet 12 uren in de dag?" Vanwege het voorkomen van die temporele uren in de bijbel en door de verbreiding van het Christendom werden de temporele uren dan ook vaak aangeduid als Joodse en/of bijbelse uren.

Op de oude vorm van het KWADRANT, Quadrans vetus, kwamen alleen de ongelijke uren voor. Na het in zwang komen van gelijke uren (toen de mechanische uurwerken in gebruik kwamen) vindt men op het kwadrant zowel gelijke als ongelijke uren: Op het ASTROLABIUM zitten ook beide soorten en daar zijn zelfs twee mogelijkheden om de ene soort in de andere om te zetten. Het is te begrijpen dat juist de theologen die omzetting graag gebruikten om bepaalde gebeurtenissen uit het Nieuwe Testament weer te geven in de modernere tijdaanwijzing. Onder de astronomen zaten veel theologen, zo bv. Philippus Lansberg, predikant te Middelburg, die dan ook in zijn boek "Verklaringe van het gebruyck des Astronomischen ende Geometrischen Quadrants" (1650) in de 8ste Propositie als voorbeeld geeft hoe je op het kwadrant kunt vinden hoe laat Jezus Christus gestorven is aan het kruis: Dat was omtrent de 9e ure, omtrent de lente, en uitgedrukt in gelijke uren is dat omtrent 3 uur nm. geweest.

Kragten behandelt in het volgende de middeleeuwse zonnewijzers. Die waren niet gecijferd, maar evenals bij de Grieken en Romeinen was het middag na het einde van het VIe temporele uur, SEXT in canonieke uren.

Merkwaardig is de verschuiving in latere tijden: Waren het de smulpapen die steeds vroeger aan tafel wilden gaan? De grote middagmaaltijd, eerst gehouden omstreeks de Nonae, kwam omstreeks de middag te liggen en men ging het woord NOEN (Engels noon) gebruiken voor het mid-dag-uur, terwijl men dan daarna een uiltje kon knappen: de siësta in plaats van sext.

Nog merkwaardiger is eigenlijk dat de middag in later tijd niet meer VI, sext (eventueel noon) maar XII kwam te heten, een gevolg van de mechanische uurwerken met andere wijzerplaten. Men telde twee maal 0-12, te beginnen middernacht, en weer opnieuw op mid-dag. Dat is wel even wennen geweest: 't Is wel iets anders dan het 1 uur verzetten van de klok bij de overgang van wintertijd op zomertijd, vv.

De nieuwe dag begon dus sinds die tijd op middernacht. Ja, dat had u gedroomd! Zo eenvoudig is het niet geweest en het is nog slechts een halve eeuw geleden dat deze kwestie geuniformeerd is. De astronomen begonnen de nieuwe dag bij zonsculminatie; de zeevaarders hadden de gewoonte dat tijdstip als het einde van de dag te beschouwen. Men had dus deze toestand:

Burgerlijke tijd (2x 0-12):	Maandag 6h vm	/	Maandag 6h nm
Zeevaart (2x 0-12):	Maandag 6h vm	/	Dinsdag 6h nm
Sterrekunde (0-24):	Zondag 18h	/	Maandag 6h

Op de Conferentie van Washington, 1884, behelsde voorstel IV dat men een universele dag zou invoeren; voorstel V dat de universele dag een middelbare zonnedag zou zijn die begon als het middernacht (middelbare tijd) was op de meridiaan van Greenwich; voorstel VI dat zowel zeelui als astronomen dit zouden navolgen. - Maar dat zou nog vele jaren duren: De Nautical Almanac in Engeland laat pas in de uitgave van 1925 de burgerlijke dag aanvangen op middernacht. En in 1928 heeft de Internationale Astronomische Unie geadviseerd voortaan U.T. in de sterrekundige almanakken te gebruiken. (Maar de Juliaanse dag begint nog altijd om 12h U.T.).

Nu ik dit uittik zie ik dat, (om 23h30m) mijn quartzhorloge al begint met het verschuiven van de datumplaat. Het verbaast me niet eens. Maar dat onze oude Friese staatklok, misschien gebouwd omstreeks 1884, ook rondom middernacht de datumschijf verzet - ja, dan denk ik: die was in 1884 tenminste wel bij de tijd!

M.J.Hagen.

HET ETMAAL

Een ETMAAL is een periode van 24 uur. Behalve bij Deense zeelui komt het woord buiten Nederland niet voor. Elk woordenboek geeft als kortste vertaling "periode van 24 uur". De aanvang van het etmaal laat men vaak in het onzekere: 'Ik heb een etmaal gevestigd' - maar daar staat niet bij wanneer dat begon. Tussen twee culminatie's van de zon ligt een etmaal; maar tussen middernacht en de volgende middernacht ligt ook een etmaal.

Er bestaan nog een paar woorden die met ET beginnen: etgroen, etgras, etweide. ET = weder, terug. Dus etgras = het tweede gras, nadat één keer is gemaaid. (Eng.: edgrow, after-grass, aftermath).

MAAL of MAEL = tijd, keer, maaltijd (Eng.: meal). ETMAAL is dus: wederkerende tijd, ook wel de tijdsruimte tot aan het wederkeren van een vaste feestdag. In het etymologisch woordenboek van Jan de Vries kan etmaal een tijdsduur van 24 of van 12 uur zijn. Verkeerd is de afleiding van enkele vroegere etymologen die dachten aan EETmaal, afgeleid van eten, met deze wonderlijke motivering: "...omdat de astrologen de dag beginnen 'a meridie' op welke tijd men gewoonlijk ging eten".

Er is nog een woord met het voorvoegsel ET: etstoel, tot kort vòòr 1800 een rechtscollège in Drenthe. In de etstoel zaten 24 eigenërfden.

(is er enig verband tussen 24 mensen in de etstoel en 24 uren in het etmaal??? $24 = 3 \times 8$. In Dordrecht nad men vroeger een rechtscollège dat genoemd werd: "de goede lieden van achten". Acht = rijksban; in de acht slaan = in de ban doen. - Zie hieronder ook over 8 streken en 8 "uren" op middeleeuwse zonnewijzers in noordelijke streken).

In woordenboeken middelne~~der~~lands zie men ook bij Admael en Atmael.

Tussen de keerkringen kan men de tijd meten door hoogtemeting; boven de poolcirkel verkerend heb je daar niets aan en kan je beter de richting langs de horizon als tijdmaat gebruiken: Vraag een neger op de equator hoe de zon langs de hemel gaat, en hij zal met zijn arm een boog beschrijven die verticaal is (door het zenit gaat). Vraag dit aan een Eskimo en hij zal met zijn arm langs de horizon maaïen, de hele cirkel rond. (azimut).

Samenhangend met de cirkelverdeling en het 60-tallig systeem vinden we op oude zonnewijzers die vanuit het zuiden naar onze landstreken zijn gekomen de uurverdeling met twaalf, of op middeleeuwse z.w. in 6 vakken.

Enkele middeleeuwse zonnewijzers in noordelijke streken hebben echter een verdeling in (4 of) 8 vakken. De dichtstbijzijnde kunt u zien direct over de grens bij Oldenzaal in Schüttorf. In 1976 schreef W. Hanke een

artikel over een dergelijke z.w. :

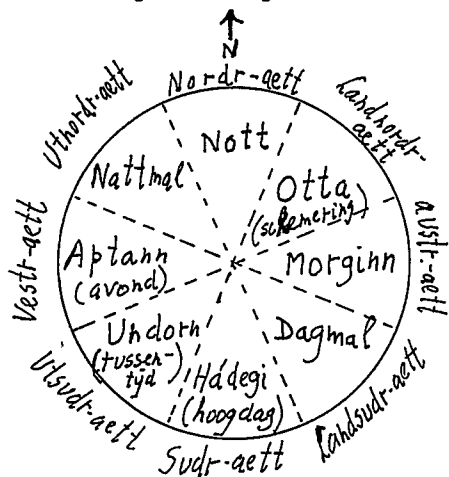
"Die mittelalterliche achtheilige Sonnenuhr an der Stadtkirche zu Burg Stargard". Hier las ik o.a.: De noordgermanen verdeelden de hemelrand langs de horizon in 8 wereldstreken, aettir. (aett=atta (IJsland)=atte (Noors), = atta = 8 in het Zweeds). Dit zijn 8 bogen van 45° . De tijd die de zon nodig had om één aett te doorkruisen heet EYKT (vgl. Eng. eight). In de tekening ziet u dat daar ook woorden voorkomen met DAGMAL (de tijd voor de grote maaltijd) en NATTMAL (de tijd voor een maaltijd in de nacht (In het seizoen van de middernachtzon is dat geen luxe). - Zie over deze terminologie ook Green, A.R., Sundials, blz. 23, naar Haigh.

Is het nu vreemd om te veronderstellen dat ETMAAL wel eens zou kunnen afgeleid zijn van ACHT MAAL? (En etstoel van achtvoud, 3×8). En dat ET daardoor de betekenis kreeg van herhaling, wederom, enz. waarna men ook makkelijk ging spreken over etgroen en etgras.

Ik heb dit voorgelegd aan een hoogleraar Nederlands, maar helaas.... hij verwees mijn redenering linea recta naar het rijk der fabelen !!!

Neem mij niet kwalijk dat ik u hiermee lastig viel.

Hagen.



VERDELING VAN DE DAG IN UREN.

(Indeling naar Bobinger: "Alt-Augsburger Kompassmacher")

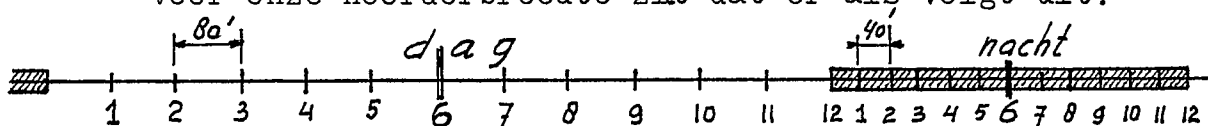
A. Ongelijke uren, seizoenafhankelijke, natuurlijke of temporele uren.

Hierbij wordt de dag van zonsopgang tot zonsondergang in 6 of 12, al of niet gelijke uren verdeeld; ook de nacht heeft een verdeling in 6 of 12 uren.

1. Antieke of Joodse uren.

Bij deze uurtelling wordt de dag en de nacht ieder in 12 gelijke uren verdeeld. (dit lijkt in tegenspraak met de naam). De ongelijkheid slaat op de seizoeninvloed: in de zomer zijn de temporele daguren langer dan de nachturen en in de winter omgekeerd.

Voor onze noorderbreedte ziet dat er als volgt uit:

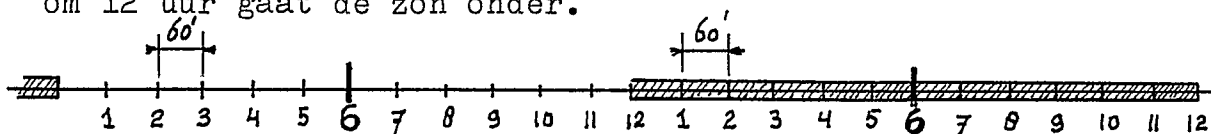


op 21 juni:

- de dag van 16,5 uur = 12 temporele uren van 80 minuten (onze)
- de nacht van 7,5 uur = 12 temporele uren van 40 minuten (tijd)

De temporele daguren zijn in hoogzomer dus ca 2 maal zo lang als de temporele nachturen. Op zuidelijker breedte is deze verhouding kleiner bv. voor Athene (38° NB): 1,5 maal.

Het midden van de dag valt altijd op 6 uur (de sext), om 12 uur gaat de zon onder.



op 21 maart/21 september:

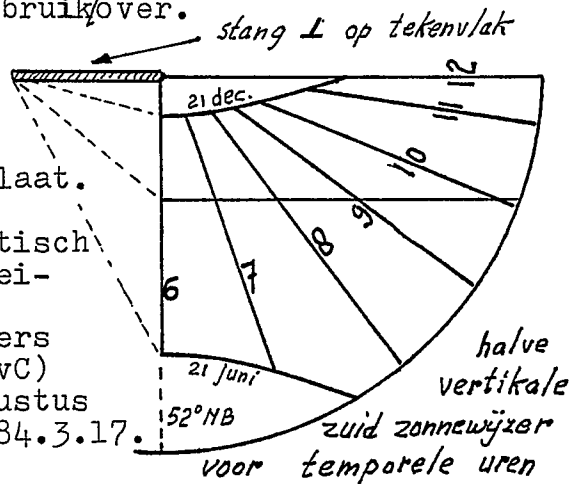
bij de dag-nachtevening zijn de temporele uren van dag en nacht even lang en gelijk aan onze uren (equinoctiale uren)

Toepassing

Vanaf de oudheid tot ver in de middeleeuwen gebruikte men, althans in het dagelijkse leven, uitsluitend temporele uren (oa. Lehr). Zo hadden Egyptenaren, Grieken, Romeinen en Joden temporele uren (bijbel: "ter elfder ure" = 1 uur voor zonsondergang) en West Europa nam dit gebruik over. Zonnewijzers (altijd punt zw's)

Een verticale zuid-zonnewijzer voor temporele uren kan bestaan uit een horizontale stang met uurlijnen op een verticale plaat. De schaduw van de punt geeft de tijd aan. De uurlijnen zijn theoretisch iets slingerend en worden bij kleinere noorderbreedten rechter.

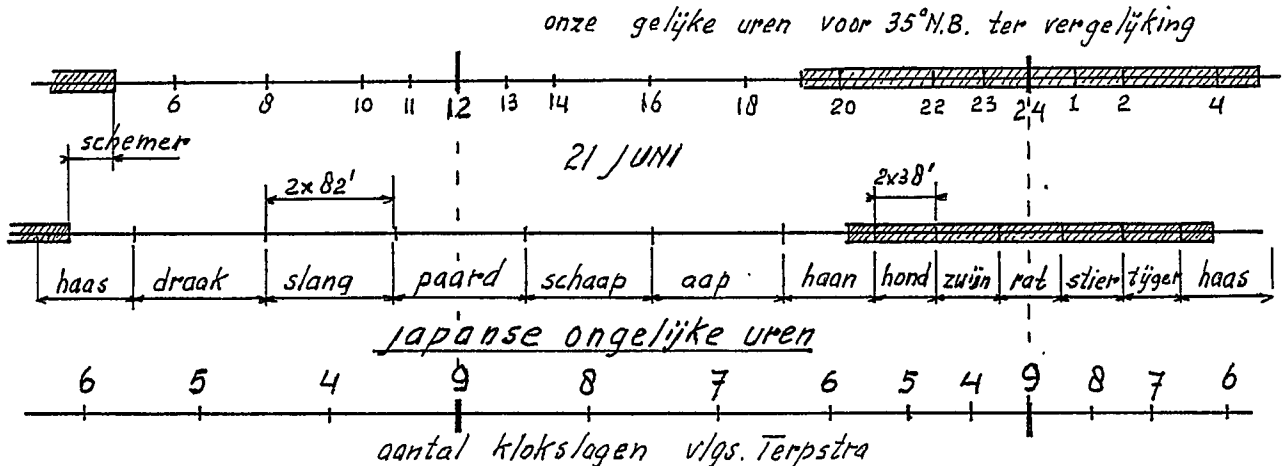
Beroemde temporele zonnewijzers zijn de kom van Berossos (3° eeuw vC) en de zonnewijzer van keizer Augustus in Rome (AD.O), zie oa. Bulletin 84.3.17.



In een volgend artikel, over middeleeuwse zonnewijzers, gaan we nader op bovenstaand plaatje in

Ongelijke uren.2. China/ Japan

In deze landen werd minstens 25 eeuwen lang de dag en de nacht ieder in 6 gelijke uren verdeeld. Het verschil tussen dag- en nachturen was ook hier seizoenafhankelijk maar nog versterkt omdat tot de dag ook de zeer ruim genomen ochtend- en avond-schemering werd gerekend (Terpstra "Zonnewijzers" blz 106). In de midzomer was daardoor een dag-uur ruim tweemaal zo lang als een nacht-uur (als men de zons op- en ondergang rekent komt men op 35°NB op 1.5 maal uit). Volgens de "Grote W.P." en O.Namba in Zenit 1985-2 werden de twaalf etmaal-uren benoemd naar de 12 tekens uit de dierenriem.



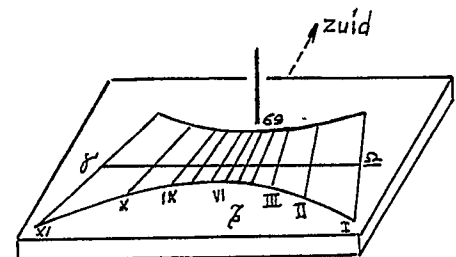
Tussen ±23 uur en ±1 uur was het "uur" van de rat en van ±11 tot ±13 uur gold het "uur" van het paard. In Japan spreekt men nog steeds van "precies het paard" voor 12 uur 'smiddags. Pas in 1873 (Terpstra) verliet men in Japan de temporele uren om over te gaan op de gelijke uren van de westerse wereld.

3. Planeten-uren

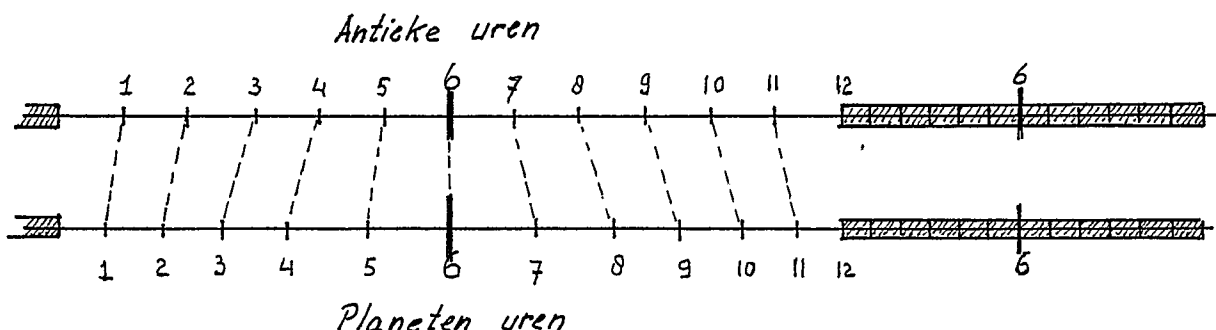
Vlg. Bobinger (en ontleend aan Apian 1533) wordt zowel de dag als de nacht in 12 ongelijke stukken verdeeld. In de zomer zijn de middaguren wat groter en de ochtend- en avonduren wat kleiner om de overgang naar de kortere nachturen te versoepelen. Daar ieder uur zijn eigen planeet heeft moeten naastliggende uren niet te veel verschillen. Het verschil tussen Antieke uren en Planeeturen hebben veel zonnewijzermakers niet gekend (ook Terpstra niet: blz 105).

Het toepassingsgebied van Planetenuren is mij niet bekend. (Wellicht alleen voor voor astrologen)

Hieronder schematisch een vergelijking van planetenuren met antieke uren op 21 juni voor 52°NB.



*Horizontale zonnewyzer
voor planeten uren
vlg. Bobinger*



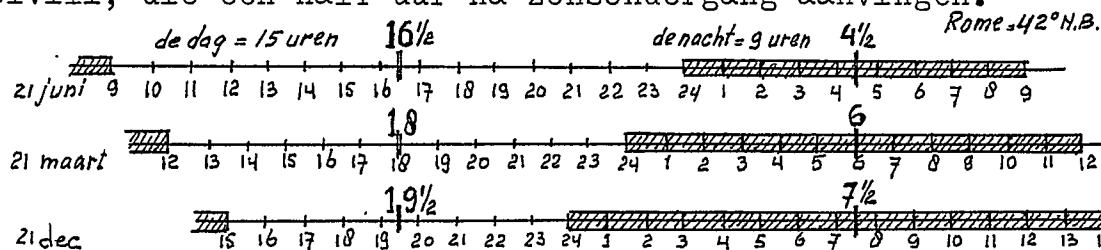
B. Gelijke uren of equinoctiale uren.

De dag en de nacht hebben tesamen 24 even lange uren in alle seizoenen. Alle uren van het etmaal zijn aan elkaar gelijk. Bobinger: in het burgerlijke leven van de oudheid onbekend, echter wel door de antieke astronomen gebruikt. A.Lehr: ("Astronomische Kunstuurwerken")* voor het volk tot $\frac{1}{2}$ ver in de M.E. uitsluitend ongelijke uren. Alle oude wateruurwerken waren voor temporele uren (moeilijk!).

De overgang van ongelijke uren naar gelijke uren in de renaissance hangt samen met de komst van de toren uur- en slagwerken (oa. Milaan: torenklok van 1335). Er zijn wel huisklokken voor ongelijke uren gemaakt maar deze waren gecompliceerd.

1. Italiaanse uren.

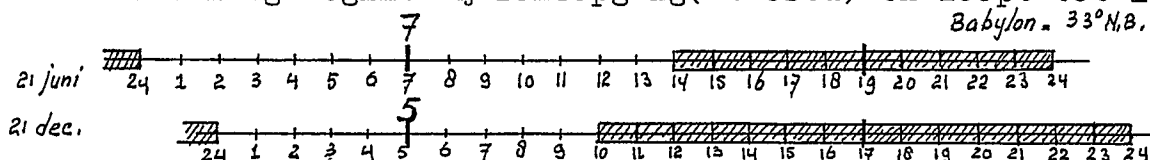
De uurtelling begint bij zonsondergang (ab occasu) en gaat tot 24. Gebruikelijk geweest in Italië en Bohemen vanaf de 14^e eeuw tot ca. 1775. Er waren 2 soorten Italiaanse uren: de Ore Antiche, die begonnen bij zonsondergang en de Ore Civili, die een half uur na zonsondergang aanvingen.



Zonsondergang was steeds om 24 uur^{*/resp.} maar oa. het middaguur verschoof steeds met het seizoen zodat ook de klokken regelmatig verzet moesten worden (zie Terpstra "Zonnewijzers" blz 101) ^{13.5 uur}

2. Babylonische uren.

De uurtelling begint bij zonsopgang (ab ortu) en loopt tot 24.

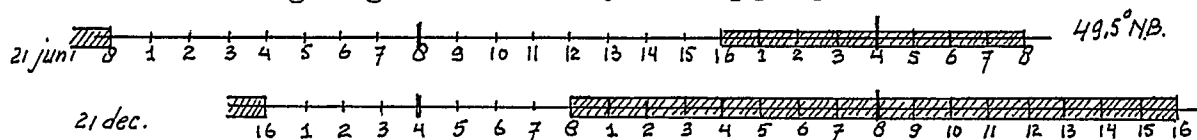


Bij de Babylonische uren begint de spraakverwarring: vlgs. Bobinger waren ze in gebruik bij de Grieken, Babyloniërs, Assyriërs, Chaldeen en Perzen maar dat moet vlgs. de inleiding dan alleen bij astronomen zijn geweest. Volgens Rohr ("Sundial" blz 89) gebruikte het volk van Babylon (cultuur van 1700 vC tot 400 vC) de 24 gelijke uren over een zeer lange periode. In "Cadrans Solaires d'Alsace" zegt hij dat ze aankankelijk door $\frac{1}{2}$ 40 de astronomen werden gebruikt met behulp van wateruurwerken terwijl A.Lehr geen oude klepsydra's met gelijke uren noemt.

Toch zijn Babylonische uren op veel oude zonnewijzers verwerkt hetgeen er mi. op wijst dat ze een groot toepassingsgebied gehad moeten hebben (vlgs. Rohr: "All over Europe").

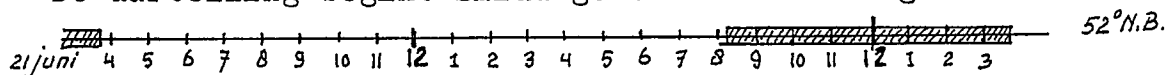
3. Neurenberger uren

De uurtelling begint zowel bij zonsopgang als bij ondergang.



4. Burgerlijke, Duitse of Gallische uren.

De uurtelling begint 'smiddags en 'snachts en gaat tot 12.



Jan Kragten, dec. '85

DE INDELING VAN HET UUR

(ten dele ook behandeld in X,434 en XI,523)

Voordat het uur in minuten en seconden werd verdeeld komt men in oude geschriften nog een verdeling tegen die aldus is: 1 uur = 4 puncta of quadrantes = 40 momenta = 480 unciae; ($4 \times 10 \times 12$). (Bij de Romeinen was de uncia $1/12$ deel van de "as", een muntsoort). Men ziet hierin dus, net als bij de verdeling van de dag in 12 uren, het deeltal 12 terug.

Het woord MINUUT is afgeleid van het latijnse werkwoord minuo, in kleine stukjes verdelen. Bij de eerste of primaire verdeling van het uur in 60 delen krijgt men dus de minuten. Bij de tweede of secundaire verdeling, die van de minuut in 60 deeltjes, krijgt men de SECONDE.

Men gebruikte ook het woord SCRUPULUM = klein deeltje. Een scrupulus is een klein steentje; een scrupulum is een klein gewichtje, $1/24$ deel van de uncia. En bij sommige schrijvers betekende een scrupulum dan ook $1/24$ deel van 1 uur.

Huygens schrijft in zijn "Horologium" (1658) niet over minuten en seconden maar over scrupula. Het scrupulum primum (onze minuut) als $1/60$ deel van het uur; het scrupulum secundum (onze seconde) als $1/3600$ deel van het uur. En dan ging men met de verdeling door 60 nog verder zodat men ook het scrupulum tertium kreeg als $1/60$ deel van de seconde, de tertiën van de derde opdeling.

De notatie van Huygens is dezelfde als onze notatie van de onderverdeling van graden ($5^{\circ} 12' 22''$), want hij schrijft dat het horologium van 31 oct. tot 10 febr. $31^{\circ} 55'$ vordert. ($31^{\text{m}} 55^{\text{s}}$). Wij horen tegenwoordig te schrijven $5^{\text{h}} 12^{\text{m}} 22^{\text{s}}$ (met de afkortingen iets boven het cijfer).

Met een zekere inconsequentie hebben wij de derde opdeling met 60 verlaten en delen we de seconde verder in naar het decimale stelsel. Kijk maar eens naar de chronometer bij sportwedstrijden op de korte baan; daar telt de $1/100$ sec. En in wetenschappelijke berekeningen en in de industrie kan men eindeloos doorgaan zodat we de nanoseconde krijgen (1 miljoenste) (10^{-9}) en de picoseconde ($1/1000$ van de ns) (10^{-12}).

Napoleon heeft nog even geprobeerd het decimale stelsel voor elke tijldverdeling in te voeren: 1 dag = 10 uur; 1 uur = 100 min.; 1 minuut = 100 sec. Dus één dag telt 10^5 sec. - Maar hij kreeg geen voet aan de grond en na zijn val kwam men ijlings terug op de eeuwenoude verdeling met 12, 60, 60 - afgezien dan van de moderne secondendeling.

DE SECONDE ALS EENHEID VAN TIJD. (Beknopt overzicht).

De aarde draait rond haar as in 24 uur (middelb.zonnetijd). Een uur heeft 3600 sec. Dus de seconde is $1/86400$ deel v.d.middelb.zonnedag.

Vanwege de onregelmatigheid in de aardrotatie gingen de sterrekundigen in 1960 over op Ephemeridetijd (E.T.), die berust op de beweging van de aarde rond de zon. De EPHEMERIDSECONDE is $1/31556925,9747$ deel van het tropische jaar 1900, Januari 0d 12^{h} E.T. beginnend.

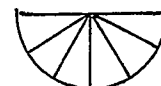
U.T. = Universal Time, is nog afhankelijk van de dagelijkse rotatie. Het verschil tussen U.T. en E.T. groeit. Voor 1986 geldt: U.T. = E.T. - 57 sec.

Ook de jaarlijkse beweging is afhankelijk van schommelingen en men is in 1967 overgestapt van hemelbewegingen op een veel stabielere eenheid nl. de ATOOMSECONDE die de tijdsduur omvat van 9.192.631.770 trillingen in net Caesiumatoom. (heel kort gezegd). *(Zie verder blz. 1-28)*

In Delft houdt het Van Swinden Laboratorium (VSL) van de Dienst voor het IJkwezen de atoomtijd bij, op een eigen atoomklok, die voortdurend vergeleken wordt met het sein van Navstar/GPS satellieten. (Je ziet de schotelantenne op het dak staan). En de UTC (VSL) wordt voortdurend getoetst aan de UTC die het BIH (Bureau Internationale de l'Heure, Parijs) aanhoudt als het afgewogen gemiddelde van alle atoomklokken. (UTC = Temps Universel Coördonné = Co-ordinated Universal Time) - Maar wij blijven leven naar de zon; dus als de zonneklok te veel gaat verschillen met de atoomklok dan last het BIH een SCHRIKKELSECONDE in.

M.J.Hagen.

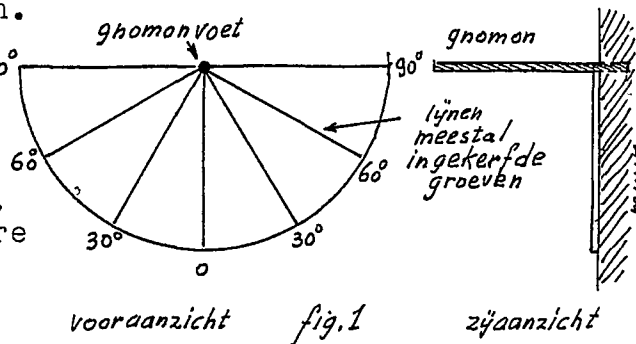
Middeleeuwse zonnewijzers: waardeloos of waardevol?



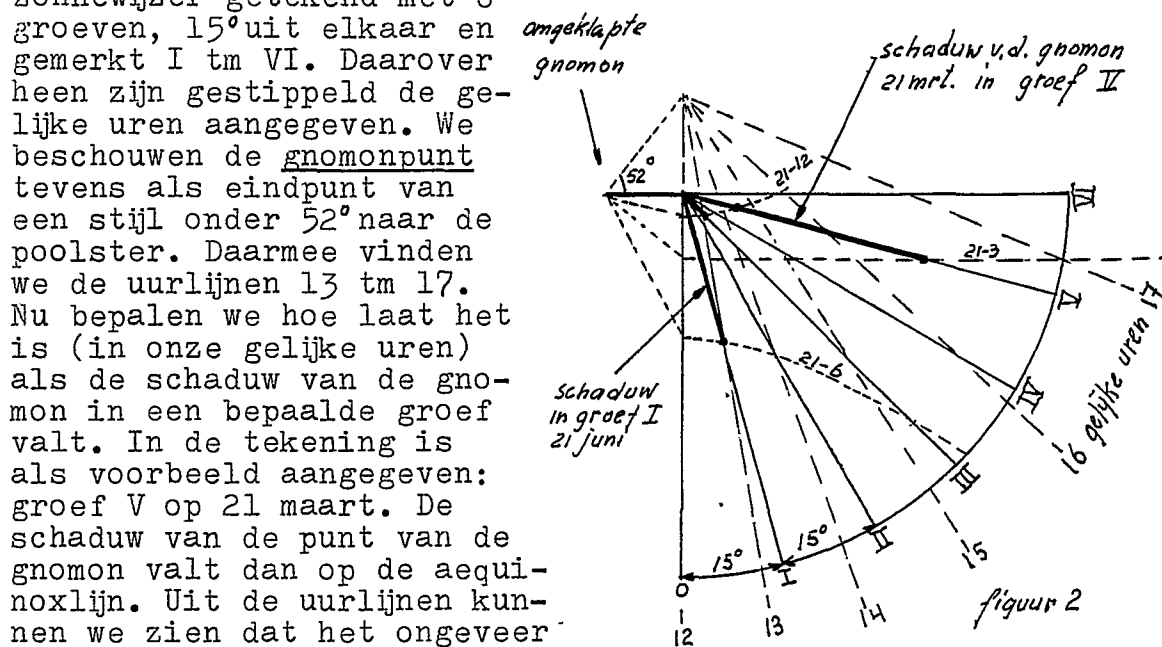
1. Onder middeleeuwse zonnewijzers verstaan we oude vertikale zuid-zonnewijzers met een horizontale stang (gnomon) als schaduwgever op een meestal halfronde plaat met een gelijkmatige verdeling, soms een 12-deling, soms een 6-deling ($6 \times 30^\circ$; zie fig. 1) en soms een 4-deling ($4 \times 45^\circ$). Vanaf ± 700 nC werd dit soort zonnewijzers aan kloosters en kerken aangebracht. Ze werden gebruikt tot ± 1500 , toen de poolgerichte schaduwgevers ingang vonden.

Volgens vrijwel alle schrijvers over dit onderwerp is de middeleeuwse zonnewijzer hopeloos fout en voldoet hij totaal niet aan de gnomonische theorie. Toch heeft dit onbetrouwbare zonnewijzertype zich 800 jaren kunnen handhaven.

Hoe kan dat?



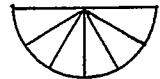
2. Gelijke uren Wij zijn zó gewend aan een etmaal-verdeling in 24 gelijke uren dat we in eerste instantie geneigd zijn de middeleeuwse zonnewijzer met "gelijke uren"-ogen te bekijken. In fig. 2 is voor 52° NB een halve ME (middeleeuwse) zonnewijzer getekend met 6 groeven, 15° uit elkaar en gemerkt I tm VI. Daarover heen zijn gestippeld de gelijke uren aangegeven. We beschouwen de gnomonpunt tevens als eindpunt van een stijl onder 52° naar de poolster. Daarmee vinden we de uurlijnen 13 tm 17. Nu bepalen we hoe laat het is (in onze gelijke uren) als de schaduw van de gnomon in een bepaalde groef valt. In de tekening is als voorbeeld aangegeven: groef V op 21 maart. De schaduw van de punt van de gnomon valt dan op de aequinoxlijn. Uit de uurlijnen kunnen we zien dat het ongeveer 16uur20 is. Op 21 december moeten we groef V op de winterlijn aflezen. We vinden dan 14uur20. Het is duidelijk dat het resultaat seizoen-afhankelijk is.



Voor 21 december kunnen we de volgende tabel maken:

schaduw in groef:	0	I	II	III	IV	V	VI
21 dec. tijdstip:	12	12h15	12h35	13h0	13h30	14h20	15h45
foutaanwijzing:	0	+45'	+85'	+120'	+150'	+160'	+135'

De aanwijsfout kan in de winter dus tot ruim 2.5 uur oplopen!



De aanwijfsfout voor gelijke uren, ook voor maart en juni is:

schaduw in groef :		0	I	II	III	IV	V	VI
fout in minuten	21 dec.	0	+45'	+85'	+120'	+150'	+160'	+135'
	21 mrt/ sept	0	+25'	+45'	+55'	+55'	+40'	0
	21 juni	0	0	0	-15'	-30'	zon door West	

Naar de zomer toe wordt de fout kleiner: bij de aequinox is die max. 55 minuten en in de zomer is de aanwijzing van de zonnewijzer opmerkelijk goed!

Dat de ME zonnewijzer vooral in de winter erg slecht is blijkt ook al uit figuur 2: de groeven lopen naar de gnomonvoet en de gelijke-uren lijnen naar een veel hoger gelegen punt. Dat harmonieert niet.

Conclusie: de ME zonnewijzer is voor gelijke uren ongeschikt (maar is daar ook niet voor bedoeld geweest; in de middeleeuwen gebruikte men ongelijke uren.)

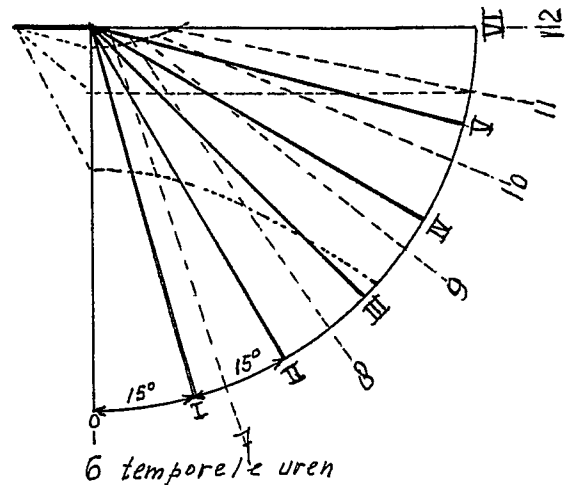
3. Ongelijke uren: Zowel de dag als de nacht worden in 12 gelijke delen verdeeld; de grootte is seizoenafhankelijk (temporeel); in de winter zijn de daguren kort (ca 40 minuten), in de zomer lang (ca 80 minuten). Als we de temporele uurlijnen berekenen blijkt dat deze veel meer naar de gnomonvoet convergeren dan die voor gelijke uren, zie figuur 3.

In onderstaand lijstje zijn de miswijzingen aangegeven, echter wel in temporele minuten! Als we die omzetten in onze minuten (uit gelijke uren) dan blijkt dat de fouten seizoen onafhankelijk zijn en gelijk aan de waarden op 21 maart (aequinox).

Conclusie

De middeleeuwse zonnewijzer is voor ongelijke uren tot max. 50 minuten fout nl. in het midden van de middag en van de ochtend, een fout die bij zonsopgang, meridiaandoorgang en ondergang tot 0 daalt.

Hoewel het totale resultaat voor ongelijke uren beter is dan voor gelijke uren blijft het geheel toch onbevredigend.

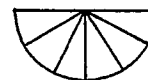


figuur 3 ongelijke uren

schaduw in groef:		0	I	II	III	IV	V	VI	in gelijke uren
fout in temporele minuten	21 dec	0	+30'	+60'	+80'	+95'	+75'	0	$\times \frac{2}{3}$
	21 mrt	0	+20'	+35'	+50'	+50'	+40'	0	$\times 1$
	21 juni	0	+15'	+35'	+45'	+45'	zon door West		$\times \frac{4}{3}$

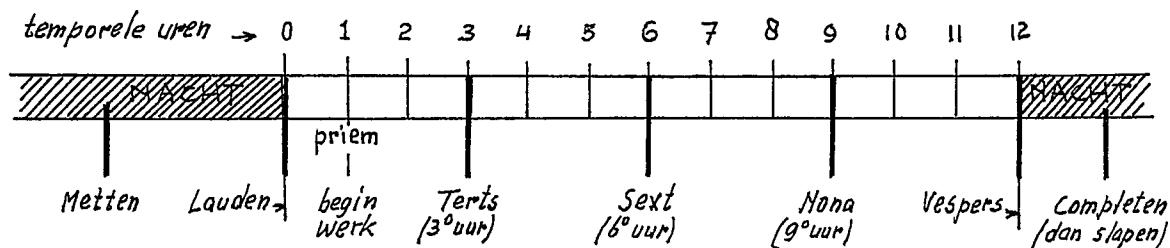
Maar we zijn nog niet aan het eind van ons verhaal!

4. Gebedsuren, kanonieke uren.



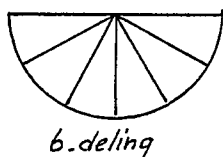
We probeerden totnutoe steeds van de middeleeuwse zonnwijzer een moderne te maken met mooie uurlijntjes voor elk uur van de dag te zoeken, maar deze zonnwijzers zijn kennelijk niet als klok bedoeld. Over het algemeen zijn er geen 12 lijnen, maar minder en de uren zijn ook niet met cijfers aangeduid. We zijn met onze werkwijze ook historisch niet op de juiste weg.

Omstreeks 700 nC werden deze zonnwijzers door Benedictijners, te beginnen in Engeland, geconstrueerd om een tijds-aanduiding te krijgen voor de vele voorgeschreven dagelijkse gebeden. De oorspronkelijke gebedstijden, de kanonieke uren van de kloosterlingen zijn in de loop der eeuwen soms verschoven en soms vervallen. Ruwweg kunnen we toch de volgende indeling maken (naar "De naam van de roos"):



De daglicht-periode heeft 5 markante punten: de zonsopgang, de Terts op het midden van de ochtend, de Sext op het midden van de dag, de Nona op het midden van de middag en zonsondergang. De tijdsduur tussen deze 5 punten is steeds 3 temporele uren. We zullen proberen deze 5 criteria in de middeleeuwse zonnwijzer te vinden.

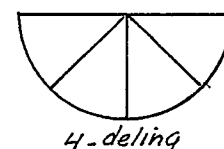
De middeleeuwse zonnwijzer is voor de middelbare zonnertijd volkomen korrekt op de evenaar!, daar wijst een horizontale gnomon precies naar de poolster en loopt de schaduw ieder temporeel uur precies over 15° . Verder naar het noorden, zeg tot 30°NB zou een verdeling van de zonnwijzerschaal in $4 \times 45^\circ$ nog acceptabele



resultaten geven maar op onze noorderbreedte is een zedeling van $6 \times 30^\circ$ beter zoals straks zal blijken. Van de 5 markante punten zijn er 3 zeer eenvoudig te vinden: bij zonsopgang en ondergang valt de schaduw van de gnomon horizontaal. De horizontale lijn door gnomonvoet geeft dus foutloos op- en ondergang van de zon aan (in de lente en zomer is dit niet waar, omdat een zuidvlak dan maar een deel van de dag beschenen wordt).

Het derde markante punt is de Sext, het midden van de dag. Omdat de zon dan precies in het zuiden staat is de verticale groef door de gnomonvoet de foutloze aanduiding voor de Sext.

Nu resteren nog de Terts en de Nona. Daar die symmetrisch zijn tov. de Sext behoeven we er maar één te bekijken. Als we figuur 3 vereenvoudigen en de nadruk op de negen-uur lijn leggen ontstaat figuur 4 van de volgende bladzijde. U zult verbaasd staan over het samengaan van de Nona-urlijn (op 52°NB) en de 60° groef. Nu we toch aan het tekenen zijn nemen we ook de "halve Nona"-lijn (midden tussen Sext en Nona) maar in figuur 4 op en weer is er verbazing dat deze lijn praktisch samenvalt met de 30° groef.

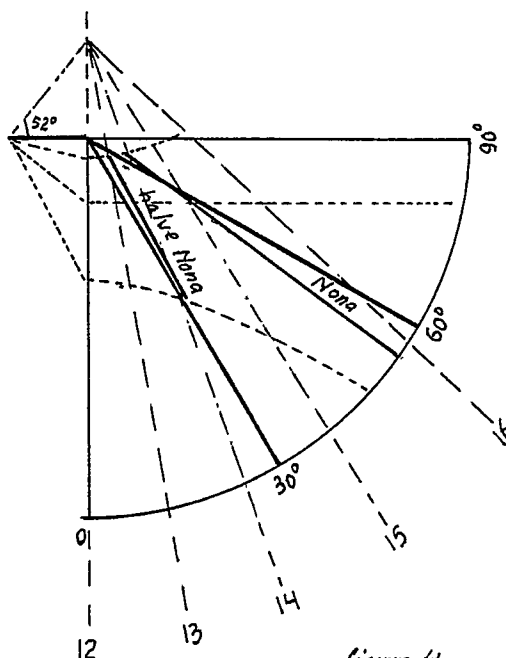




De aanwijfsfout bepalen we als volgt: De Nonalijn is de helft van de berekende middaglengte. Als de schaduw van de gnomonpunt precies in de 60° groef valt is het tijdstip af te lezen met behulp van de uurlijnen 13 t/m 16, die van het bovenste punt omlaag getekend zijn.

Het verschil tussen Nona-tijd en gnomontijd is de aanwijfsfout (in onze uren). In onderstaande tabel zijn de resultaten samengevat.

De aanwijfsfout voor de Terts is precies even groot maar de plus- en mintekens moeten verwisseld worden.



figuur 4

	52°NB	in gelijke uren		schaduw in	fout in	
	datum	midag lengte	Nona	groef 60° om 1	minuten 1	
	21 dec	3 h 45	1 h 52	13 h 30	+ 20'	+: Z.W. loopt voor
	21 mrt/sept	6 h 0	3 h 0	15 h 05	- 5'	-: Z.W. loopt achter
	21 juni	8 h 15	4 h 07	16 h 23	- 15'	

Conclusie

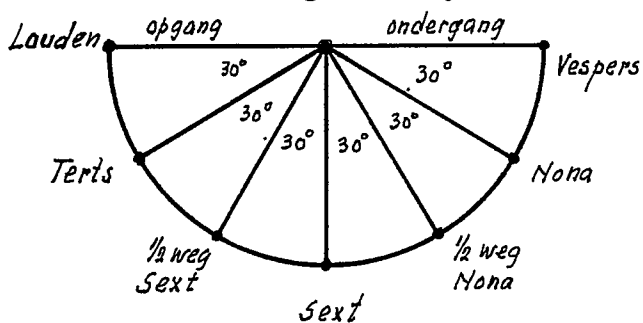
Ongeveer driekwart deel van het jaar is de Nona-miswijzing niet groter dan 5 à 10 minuten. In de winter kan die oplopen tot max. 20 minuten, maar begin maart en half oktober is de fout zelfs nihil (omdat dan de Nonalijn de 60° lijn kruist). Dit geldt ook voor de Terts lijn. We hebben al eerder vastgesteld dat zonsopgang, ondergang en de Sext foutloos worden aangegeven, vandaar mijn conclusie dat de

Middeleeuwse zonnwijzer met 6-deling voor het tijdsbegrip uit die tijd een praktisch en goed bruikbaar instrument kan zijn geweest (en niet alleen voor de gebedstijden).

Opmerkingen.

1. De zonnwijzerschaal kan als in fig. 5 ingedeeld worden. Of die ook zo door de middeleeuwers geïnterpreteerd werd is mij niet bekend maar lijkt mij wel waarschijnlijk. Ook zonder zonnwijzers had men tijdsbesef (al was het maar aan de hand van de

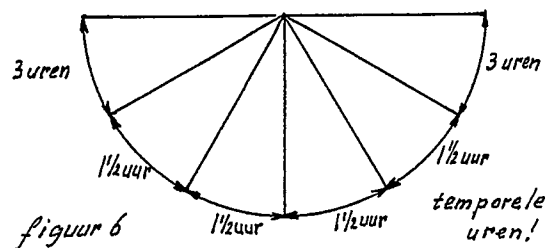
voortgang van het spitten van de grond of het branden van kaarsen in de nacht). Men moet toch hebben gevoeld dat wat ik nu de Terts lijn noem nagenoeg halverwege de ochtend valt.



figuur 5

2. De "halve Sext" lijn en de "halve Nona" lijn lijken mij een nuttig hulpmiddel te zijn geweest ter oriëntering in het tijdsverloop tussen Terts en Nona. De zonshoogte waarop men zich zou kunnen oriënteren varieert in die tijdsperiode betrekkelijk weinig.

3. Het is merkwaardig dat de gnomonschaduw over de eerste 30° net zo lang doet als over de volgende 60° . Tussen Terts en Nona loopt hij half zo snel als bij zonsop- en ondergang. zie figuur 6.



4. Voor het aflezen van een middeleeuwse zonnwijzer is de plaats van de gnomonpunt niet interessant, (in tegenspraak met meerdere schrijvers oa. Zinner in "Astr.Instr." blz 47) want als de punt in een groef valt valt natuurlijk de hele gnomonschaduw in diezelfde groef. De gnomon is relatief erg lang, in de grootteorde van de straal van de halfronde schaal, waardoor de schaduw van de punt vaak ver buiten het zonnwijzervlak terecht komt. De lange stang heeft het voordeel dat ook in de winter een redelijk afleesbare schaduw lengte ontstaat.

5. De Terts en de Nonalijn worden ook in de zomer altijd door de zon bereikt; de zon staat dan even voor de Terts in het oosten (en begint de zuidwijzer dan te beschijnen) en even na de Nonalijn in het westen.

6. De miswijzing van de Nonalijn is afhankelijk van de noordbreedte. Meer naar het zuiden wordt de winterfout kleiner en de zomerfout groter. De "halve" Nonalijn blijft steeds zeer dicht bij de 30° lijn. Ik laat de tekeningen nu maar weg en vermeld alleen de miswijzingen:

62° N.B.	datum	middag lengte	fout in min.
midde-n	21 dec.	2 h 20	+30'
	21 mrt	6 h 0	+35'
Zweden	21 juni	9 h 40	+10'

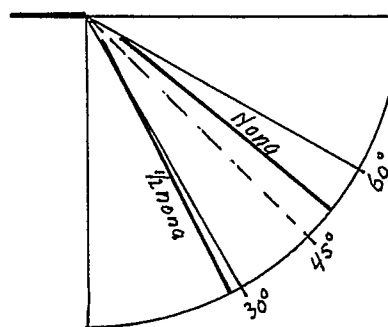
57° N.B.	datum	middag lengte	fout in min.
Zuid	21 dec.	3 h 12	+30'
	21 mrt	6 h 0	+15'
Zweden	21 juni	8 h 48	-8'

52° N.B.	datum	middag lengte	fout in min.
Utrecht	21 dec	3 h 45	+20'
	21 mrt	6 h 0	-5'
	21 juni	8 h 15	-15'

47° N.B.	datum	middag lengte	fout in min.
Bern	21 dec	4 h 09	+15'
	21 mrt	6 h 0	-15'
	21 juni	7 h 51	-20'

42° N.B.	datum	middag lengte	$\pm 0.5^\circ$	$\pm 0.5^\circ$
Rome	21 dec	4 h 28	-5'	+40'
	21 mrt	6 h 0	-25'	+35'
	21 juni	7 h 32	-30'	+25'

Zuidelijker van Rome begint de Nonalijn dichter de 45° groef te naderen. Dat gaat op een verdeling in 4 delen lijken.



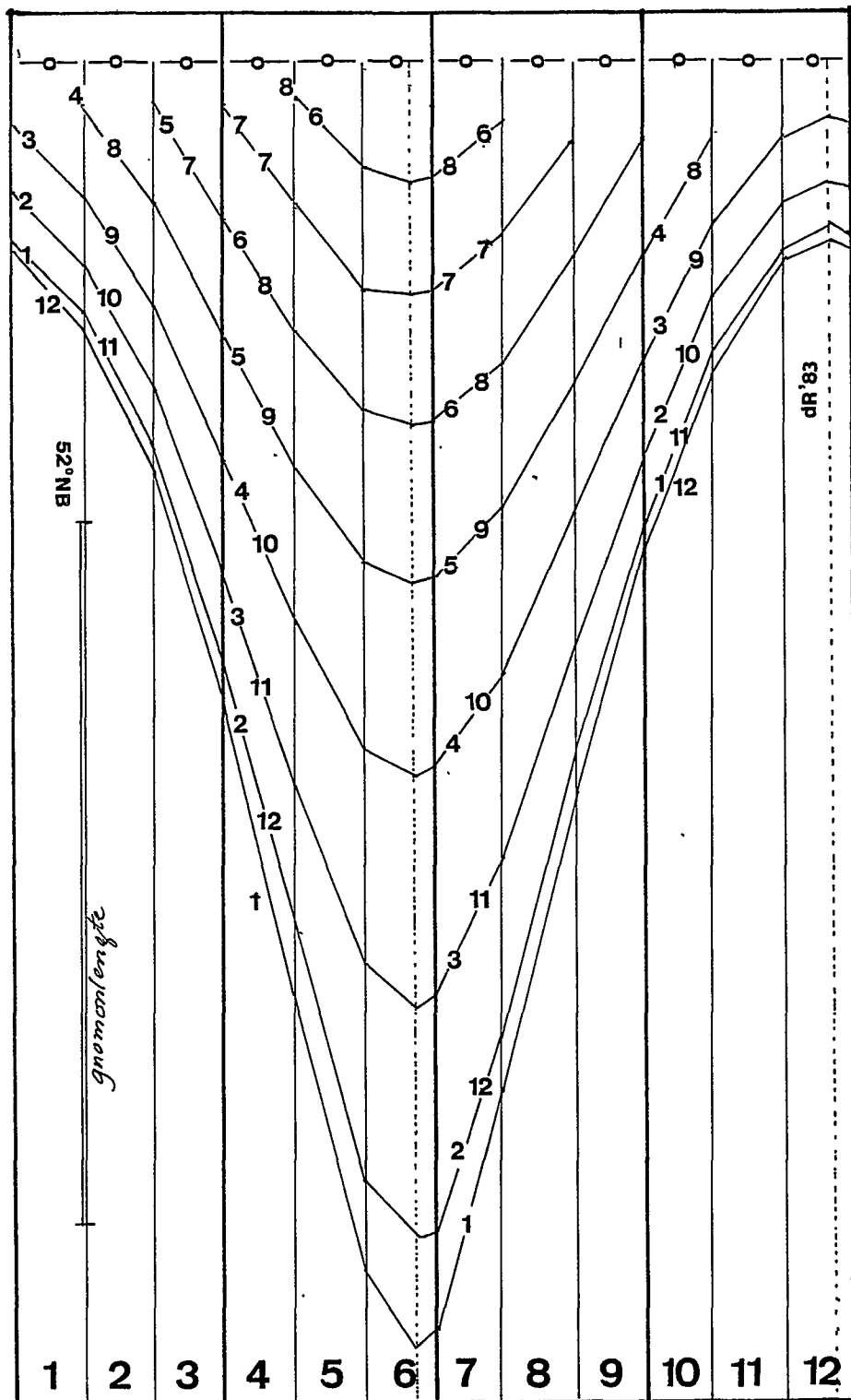
Rome 42° NB

Een middeleeuwse zonnwijzer in een moderne uitvoering deRijk.

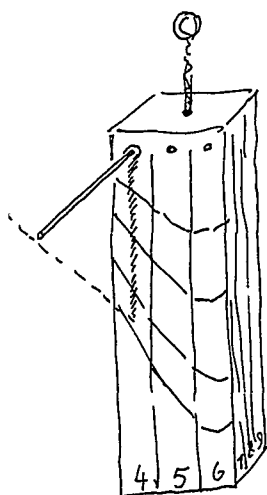
Het 10-de eeuwse hoogtemetende zonnwijzertje, dat men in Canterbury heeft gevonden, en dat doot talloze copieen vrij bekend is, berust op een volkomen gezond gnomonisch principe.

Ik heb geprobeerd er een vorm aan te geven die ook nauwkeurige tijdbepaling mogelijk maakt. Het wordt dan een zuiltje wdop voor elke drie maanden een vertikaal vlak beschikbaar is. Met behulp van de hier gegeven uitslag (Fer deVries berekende het) kunt U het zelf maken. De juiste gnomonlengte is links aangegeven.

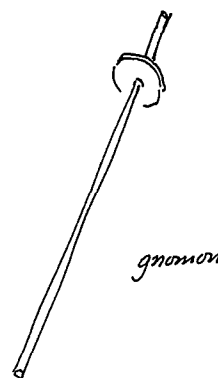
Onderaan staan de maanden met de getallen 1 t/m 12 aangegeven.



Bij het eindpunt van de schaduw leest u de plaatselijke zonnetijd af; in het zomerhalfjaar is alles één uur later gezet (inkonsekvent natuurlijk!)



Zuiltje



gnomon



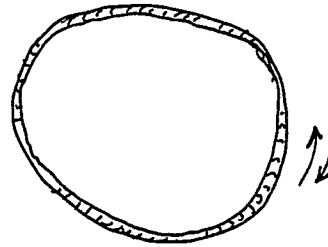
De moderne cesiumklok is zo nauwkeurig dat hij in miljoen jaar hoogstens een afwijking van 3 seconden heeft.

Dat klinkt indrukwekkend en je vraagt je af wat moeten we dan nog met zonnewijzers, slingeruurwerken en zelfs met onze moderne kwartshorloges?

Laten we eerst even vaststellen dat de term *a t o o m k l o k* misleidend is. Het is geen klok waarop je de tijd kunt aflezen. Het is een instrument, dat heel nauwkeurig tijdseenheden afpaast. Zoiets als een slinger van een bepaalde lengte die precies 1 seconde over een heen en weer gaande beweging doet. Heel populair uitgedrukt zouden we kunnen zeggen: de atoomklok is niets anders dan een slinger met een ongelooflijk constante slingertijd. Jammer genoeg is ~~de slingertijd~~ ^{van een gewone slinger} niet zo constant te houden en is hij daarmee onbruikbaar om ons voortdurend een constante seconde te leveren.

Kwartshorloges gebruiken voor het afpassen van tijdseenheden ook een soort slinger; een elektrische trillingskring. Voor wie niet weet wat hij zich daarbij moet voorstellen kan ik het als volgt vereenvoudigen:

Hiernaast is een gesloten ring van koperdraad getekend. Op een of andere manier zorgen we dat daarin een elektrische stroom heen en weer gaat lopen; een wisselstroom dus die nu eens linksom dan weer rechtsom gaat.



Bij de elektrische stroom die wij van de centrale betrekken gebeurt dat 50 keer per seconde.

Alle elektrische klokken die op het electriciteitsnet zijn aangesloten (Uw elektrische wekker in de slaapkamer etc.) maken hiervan gebruik. Er is wat mechaniek ingebouwd die ervoor zorgt, dat een secondewijzer 1 seconde verder draait als de stroom 50 keer heen en weer geschommeld heeft.

U bent vast wel erg tevreden met het gelijklopen van Uw elektrische klokken: na jaren lopen ze nog gelijk!

Nu komt dat niet omdat de centrale zo uiterst nauwkeurig de elektrische stroom 50 keer per seconde kan laten "trillen", maar omdat ze met behulp van veel nauwkeuriger klokken elke dag meethoeveel Uw klok voor of achter gelopen heeft ten gevolge van het niet helemaal precies leveren van 50 elektrische trillingen per seconde. Dan geeft ze snachts een paar trillingen per seconde meer of minder, zodat daarmee Uw klok weer gelijk loopt.

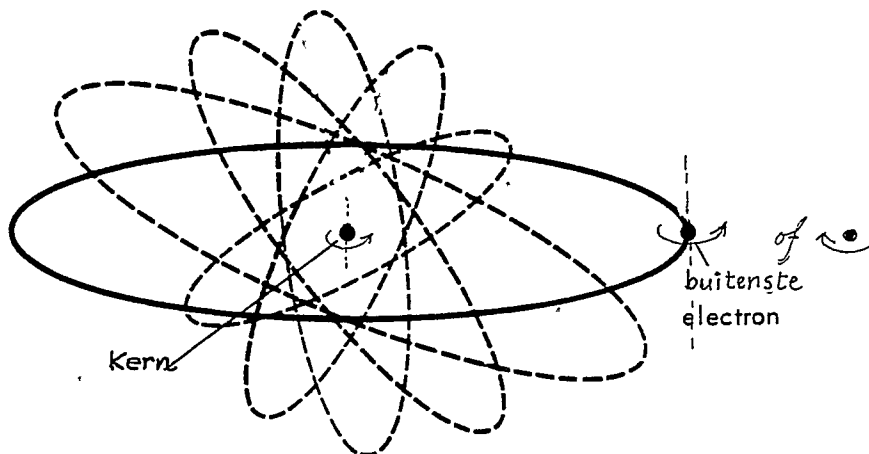
In een kwartshorloge is in die trillingskring die in bovenstaande figuur schematisch is weergegeven, een kwartskristalletje ingebouwd, dat de frekwentie (aantal trillingen per seconde) in de elektrische trillingskring bijzonder goed constant houdt. Hoe ze dat doet is niet zo moeilijk uit te leggen, maar dan wordt het verhaal te lang en komen we niet snel genoeg bij onze atoomklok. Voor praktisch gebruik is een kwartshorloge bijzonder nauwkeurig en toch levert ze ons nog niet die uiterst nauwkeurig constante seconde die wij voor verschillende doelen nodig hebben. Als je daarmee ^{bv} wilt uitmaken of de draaiing van de aarde om haar as absoluut constant is, ben je zo ongeveer wel gekomen aan de grens van wat de meest preciese kwartsklok nog aan nauwkeurigheid kan leveren.

86.1.28

Omdat de trillingen van een kwartskristal ~~de~~ trillingen in een elektrische trillingskring niet voldoende constant konden houden heeft men gezocht naar een natuurkundig verschijnsel dat dat wel kon. En men vond dat in gebeurtenissen in het atoom. Dat men daarvoor het cesiumatoom heeft gekozen heeft een aantal praktische redenen. ^{omv} Laten we eerst eens beschrijven welke gebeurtenis in het cesiumatoom het gaat.

De positief geladen kern van het cesiumatoom is omringd door een zwerm van negatief geladen electronen. In de schematische figuur is dat voorgesteld alsof als die electronen met grote snelheid in ellipsvormige banen rond de kern wentelen. Deze voorstelling wordt in de natuurkunde nog veel gebruikt, en we kunnen er heel wat verschijnselen mee verklaren. Nu draait die kern ook nog om haar as en veroorzaakt daardoor een magnetisch veld: het hele atoom gedraagt zich dan als een uiterst klein magneetje. Maar er komt nog iets bij: het buitenste electron draait óók om z'n as en veroorzaakt ook een magnetisch veld. Afhankelijk van de draaiingsrichting (om zijn as) kan het magneetveld van dit electron die van de kern versterken of verzwakken. Er zijn dus cesiumatomen in twee soorten, wat betreft hun gedrag als magneetje.

Nu komt iets dat waarschijnlijk een beetje vreemd aandoet bij degenen die niets van atoomtheorie weten. Atomen zijn in staat energie op te nemen of af te staan, als die energie heel precies is afgestemd. Het is te vergelijken met een automaat waarin je een gulden moet stoppen om er een kroket uit te krijgen. Met een rijksdaalder gaat het niet, en ook niet met een kwartje.....zelfs niet met vier maal een kwartje, ofschoon dat toch de prijs is die men voor de kroket vraagt.

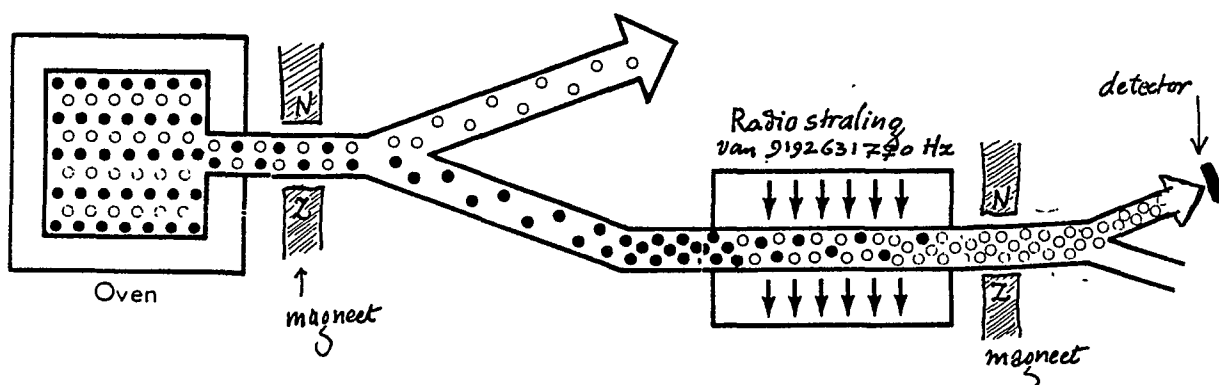


Cesium atoom

Voor het cesiumatoom betekent dat: alleen als er elektrische energie wordt toegevoegd in de vorm van een electromagnetische trilling van 9 192 631 770 trillingen per seconde klapt het buitenste electron van het cesiumatoom om en daarmee ook zijn magnetisch veld. Nu, dit verschijnsel wordt gebruikt om de trillingen in een elektrische trillingskring ongelofe-

lijk constant te houden.

Hoe dat gebeurt kan ik ook maar heel vereenvoudigd weergeven. In een klein oventje worden enige grammen cesium verdampt. Daarbij ontstaan losse cesiumatomen, van twee verschillende soorten wat hun magnetisme betreft. (In de figuur $\bullet$ en $\circ$) In de oven zit een gaatje en daaruit ontsnappen die atomen met grote snelheid in een luchtledige buis.



Ze passeren nu eerst de polen van een magneet, waardoor de twee verschillende soorten cesiumatomen op verschillende wijzen worden aangetrokken of afgestoten. We hebben nu in de luchtledige buis allen nog cesiumatomen van dezelfde soort.

Deze passeren nu een apparaat, dat zo nauwkeurig mogelijk elektrische trillingen produceert die het buitenste electron van het cesiumatoom kunnen laten omklappen (zoals hiervoor al verteld 9 192 631 770 trillingen per seconde).

Daarna passert de bundel cesiumatomen (nu omgetoverd in de andere soort) weer de polen van een magneet waardoor ze afgebogen worden naar een soort teller die aangeeft hoeveel van deze cesiumatomen er per seconde opvallen.

Het gaat er nu om het apparaat, dat de 9 192 631 770 trillingen per seconde moet produceren, dit ook werkelijk precies te laten doen, want dit apparaat geeft ons dan zeer nauwkeurig kleine tijdsdeeltjes waarvan er 9 192.....etc (het wordt saai!) ons vertellen wat nu precies de tijdsduur van een seconde is.

Hoe gaat dat?

Stel, dat het apparaat niet 9.....770 trillingen per seconde produceert maar 9.....771, dan zal ogenblikkelijk het aantal cesiumatomen dat bij de detector aankomt verminderen.

Door een terugkoppelingsmechanisme wordt nu het aantal trillingen dat het apparaat levert iets verminderd, zodat het weer op 9.....770 komt.

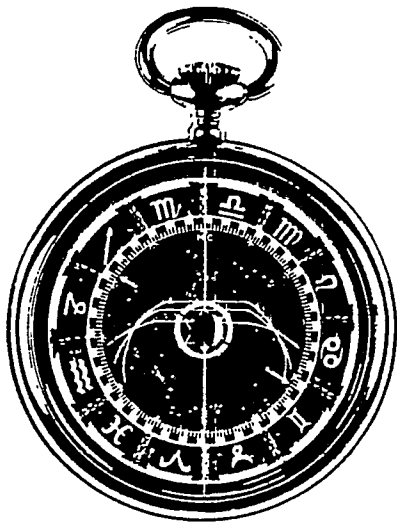
Ik kan mij voorstellen dat het verhaal bij een niet natuurkundig onderlegde meer vragen oproept dan het beantwoordt. Maar ik ben al blij, als U ziet dat de "atoomklok" een instrument is, dat ons een standaardseconde met grote nauwkeurigheid kan leveren. Daarna kun je dit koppelen aan een elektrische klok.

Zolang wij ons als biologische wezens nog laten leiden, in ons doen en laten, door de stand van de zon blijft echter de zonnewijzer de nauwkeurigste klok.....maar ja hij loopt wel zo nauwkeurig als de zon, maar we kunnen hem onmogelijk zo nauwkeurig aflezen.

~

HORLOGES MET EEN ASTRONOMISCH UURWERK

M.J.Hagen.



A world first. The only wristwatch to simultaneously indicate local and equinoctial time, the month, the signs of the zodiac, diurnal and nocturnal durations, the aspects and phases of the moon, the lunar and solar eclipses, azimuth and elevation as well as the direction of sun and moon.



The most remarkable watch ever made, the Astrolabium Galileo Galilei of Ulysse Nardin.

2400 Le Locle ULYSSE NARDIN Switzerland

Mocht het uurwerk eens blijven stilstaan, geen nood, want tot 1 juli 2001 wordt voor elke 3 maanden getoond hoe de stand van de wijzers moet zijn, hiernaast voor 1 jan.1986.

XXXXXX
XXX
X

In 1981, nadat tevoren veel over het ASTROLABIUM was gepubliceerd, verscheen ons eigen Kringastrolabium, getekend door F.J.de Vries. Kort tevoren kon men in de kranten berichten lezen over de ASTROWATCH, en bij Ankh-Hermes verscheen een boek van de astroloog Jaap Venker: "De astrowatch".

← Hiernaast ziet U een afbeelding. Het is een vestzakhorloge van Zwitsers fabrikaat, toen te koop voor f 275,-. De dierenriem (niet excentrisch!) draait rond in 24 uur sterretijd. Men kan zien welk teken op de hoogte van de midhemel of van de ascendant staat (de tijd wordt niet aangewezen).

De bijgeleverde handleiding stond vol met zo veel astrologische kolder dat we het toen niet de moeite waard vonden er iets over te schrijven.

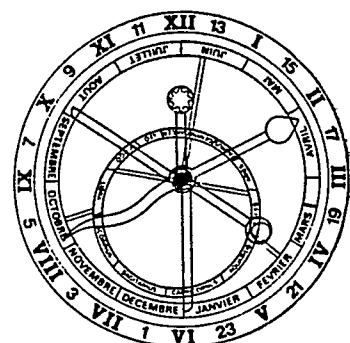
Dat we het nu wel vermelden vindt zijn reden in een advertentie van het polshorloge dat hiernaast staat:

Het ASTROLABIUM GALILEO GALILEI van de uurwerkfabriek ULYSSE NARDIN in Le Locle, Zwitserland. En dat is iets van klasse! Het is werkelijk een juweeltje - en de prijs is navenant: DM 45.000,- in de "gewone" uitvoering, in gouden kast. (met zware gouden armband komt er nog DM 5.000,- bij).

Men kan een wijzerplaat voor eigen breedte krijgen. Op zo'n wijzerplaat in dit kleine formaat is de verdeling van de azimuth- en hoogtecirkels vanzelfsprekend niet tot in graden, maar om de 30°. In de handleiding wordt geschreven over hoogtecirkels (in de Duitse tekst foutief declinatiecirkels genoemd), maar ze zijn genummerd volgens zenitafstand, hetgeen niet vermeld wordt. Een andere fout is dat er Sydonischer Monat staat i.p.v. Synodischer M. Overigens ziet de documentatie er zeer verzorgd uit. Het werd mij welwillend toegestuurd door de fabrikant, gefrankeerd o.a. met een postzegel van 3,50 waarop ook een astrolabium (maar wel simpel) staat afgebeeld.

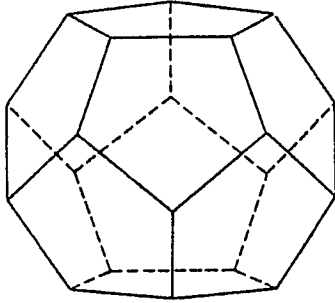


January 1/1^{re} janvier 1986



D 16 h 18' / M 8 h 21'
DRAKENWIJZER / MAANWIJZER

DE DODECAËDER

Het regelmatige twaalfvlak

(dodeca = 12 ; 'edra = (grond)vlak))

Om mij iets te kunnen bekwamen in het berekenen en tekenen van zonnewijzers die zowel declinerend als inclinerend zijn vroeg ik in 85.4.05 of iemand wist waar ik een blanco dodecaëder zou kunnen bekomen.

Onze geachte voorzitter, dat lezende, bromde in zichzelf: "Waarom maakt die kerel dat zelf niet even???" Echter, voortvarend als Van der Wyck is, sneed hij meteen twee bouwplaten van karton, voor elke helft van het 12-vlakkige lichaam één, en stuurde mij dat toe.

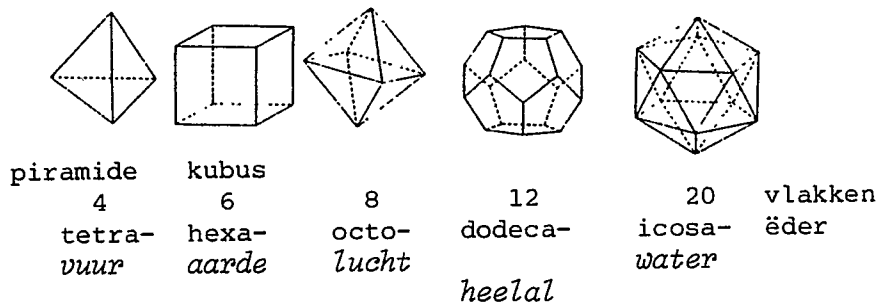
Intussen had ik ook niet stil gezeten en zelf zo'n ding uit karton gevouwen. Bovendien had ik uit een massief stuk (als probeersel eerst maar even uit piepschuim) ook een dodecaëder gesneden en deze beplakt met een andere bouwplaat waarop ik 11 zonnewijzers had beschreven (deels door constructie, deels door berekening), het geheel voltooiende met cocktailprikkers als gnomons. Zodoende kon ik per kerende post mijn proeve van "bekwaamheid" aan Van der Wyck sturen. Toen kwam de discussie los; rond de Kerstdagen wisselden we nog al wat brieven.

Ook Gerard mengde zich in het complot want hij schreef mij toen juist dat hij bezig was een instrument te ontwikkelen waarmee je alle vlakken kunt betekenen zonder die te berekenen. Dit naar aanleiding van zijn plan om de dodecaëder-zonnewijzer van kasteel Almelo te restaureren. (zie hiervan de afbeelding op 85.4 naast blz. 43). De zonnewijzer is sterk verweerd, bijna alle uurlijnen zijn verdwenen, en van de stijltjes rest nog slechts één rudiment.

Gerard maakte mij er op attent dat er in de formules voor de dodecaëder veel voorkomt dat verband houdt met de GULDEN SNEDE. En De Rijk, die ik ook raadpleegde, leende mij een leuk boekje "Der Goldene Schnitt" (Ein Harmoniegesetz und seine Anwendung) van Otto Hagenmaier (Verlag Moos & Partner, Gräfelfing vor München, 1984).

Bij de REGULIERE LICHAMEN zijn er vijf hoofdklassen:

Fig.1



In cursief schrift staat onder elk lichaam vermeld met welk element de oude Grieken zich een veelvlak verbonden dachten. Men noemt de vijf regelmatige lichamen ook wel "de Platonische figuren" omdat Plato in zijn geschrift 'Timaios' een uitvoerige beschrijving gaf, met daarbij de verklaring waarom een bepaald element bij een bepaalde figuur hoorde. Alleen met de dodecaëder wist hij niet goed raad; die paste niet goed in dat rijtje; en tenslotte zegt hij dan: "en deze gebruikte God voor het heelal toen hij dit vormde".

Even terzijde: In ons boek vindt men onder Gouda, no.4, een icosahedron, met de punt balancerend op een tetraëder, met zonnewijzers beschreven op alle vlakken.

Van de dodecaëder bestaat nog een vorm waarbij de vlakken niet vijfhoekig zijn doch ruitvormig (rhombendodecaëder). Bij de zonnewijzer van Almelo hebben alle vlakken de vorm van een regelmatige vijfhoek, een pentagon, zodat deze 12-vlakker nader wordt aangeduid met pentagon-dodecaëder. Dat is de figuur die op de vorige bladzijde bovenaan staat.

De vijfhoek is de veelhoek met het geringst aantal zijden, die als stervormige veelhoek kan bestaan.

In de kristallografie heet de pentagon-dodecaëder ook wel de pyriet-dodecaëder omdat pyriet (zwavelkies) in deze vorm kan kristalliseren. Helemaal regelmatig is dat kristal overigens niet. Wijlen Prof. Terpstra, alhoewel hoogleraar in de kristallografie, heeft in zijn boek "Zonnewijzers" de dodecaëder echter niet genoemd. Hij zal de zonnewijzer van Almelo waarschijnlijk niet gekend hebben.

Dodecaëders met zonnewijzers op de vlakken zijn schaars. Die van het kasteel Almelo is uniek in Nederland, niet alleen omdat het de enige dodecaëder in ons land is, maar ook omdat de steen geplaatst is op een prachtig gebeeldhouwde kubus die op elk van de vier zijvlakken weliswaar geen zonnewijzers toont maar een kunstig uitgehakt monogram waarin de initialen zijn te herkennen van de kasteelheer Graaf Van Rechteren Limpurg Almelo. De kubus is binnenin uitgehold zodat je door het monogram heen de andere kant en de achtergrond kunt zien. Het bezit staat tegenwoordig onder beheer van de Heide My en Gerard heeft al eens contact gehad over de restauratie, wat aan deze zonnewijzer zeer wel besteed zou zijn. - Hieronder geef ik nog eens een foto, genomen vanuit een andere hoek dan de foto in 85.4. - Rechts daarvan een z.w. in Saverne (tekst z.o.z.)

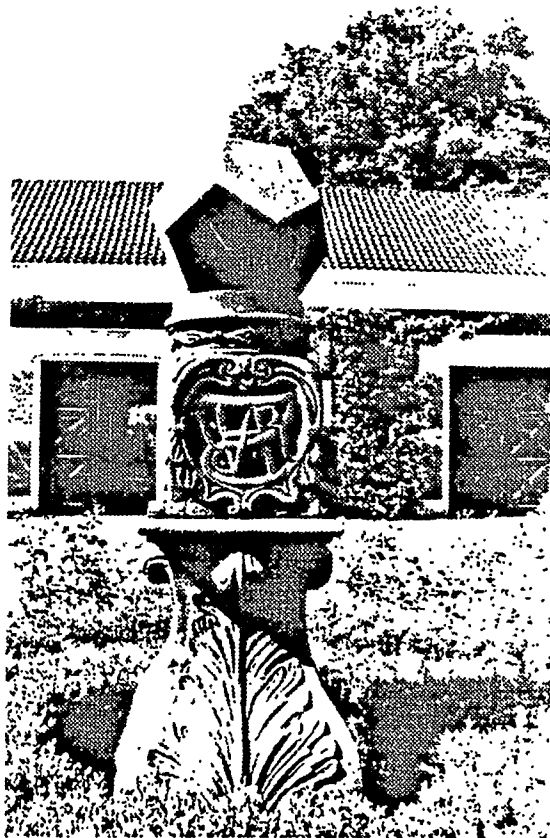


Fig. 2. Kasteel Almelo

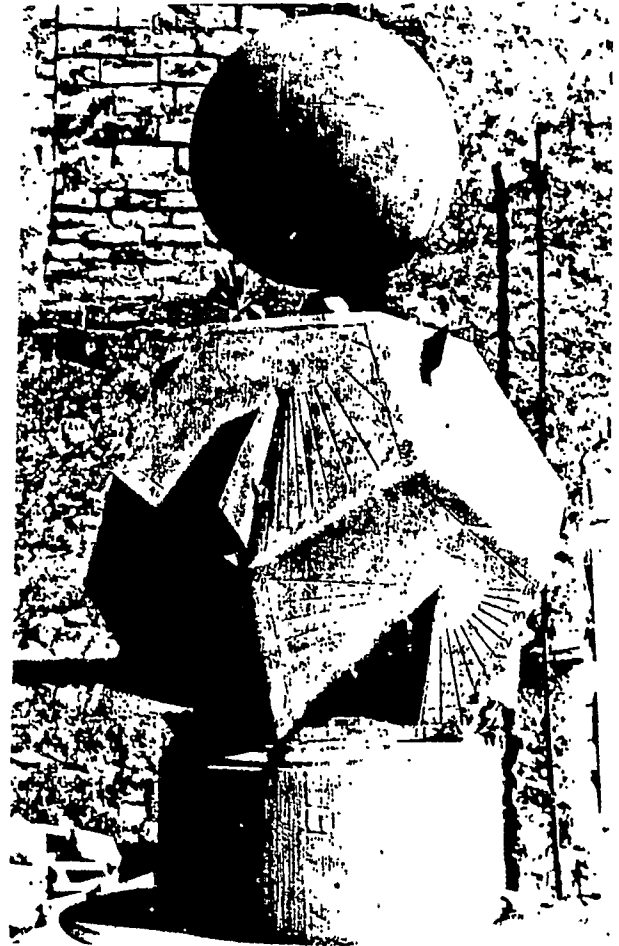


Fig. 3. Saverne (Zabern)



Fig. 4. "Filterhutsonnenuhr" in Lorquin (Lörchingen).

Buiten Nederland is de dodecaëder-zonnewijzer ook zeldzaam. Onder de talloze veelvlakkige z.w. in Duitsland, Engeland en Schotland kan ik mij niet een in deze vorm herinneren. (Misschien kan Somerville ze noemen?). Maar in het andere Mekka der zonnewijzers, de Elzas, zoeken we niet tevergeefs, dank zij Rohr die ze voor het eerst beschreef in een artikel in S.F.A.U. 1975, Heft XIV: "Die Kircherschen Filterhut-Sonnenuhren in Zabern und Lörchingen". Een "Filterhut" wordt gevormd door de cylinder met een schaduwgevende rand. Zie hiervoor ook F.J.de Vries in X,423, "De Hoed". Beide Filterhut-S.U. worden bekroond door een dodecaëder, terwijl die in Zabern bovengenoemd ook nog een (onbewerkte) bol heeft. In het nieuwe boek van Rohr "Die Sonnenuhr" staan ze beide afgebeeld, Zabern in fig. 262, Lörchingen in fig. 128 en 129. Mijn eigen foto's staan hier in fig. 3 en 4. De vlakken zijn voorzien van plaatvormige stijlen.

Wat de stenen dodecaëders betreft, buitenshuis geplaatst, zijn we nu al uitgepraat. En ook onder de binnenshuis gebruikte tafelmodellen zijn slechts enkele dodecaëders te vinden.

In het Musée de la Vie Wallonne te Luik staat er een in de collectie Max Elskamp, catalogus Planche XXII, waarop te zien is dat de stijltjes op de onderste zijvlakken verkeerd zijn, en voor zover ik het kan zien zijn de uurlijnen daar ook fout getekend. Het is een dodecaëder in een eenvoudige houten uitvoering.

De afbeelding op de volgende bladzijde laat een wat luxer exemplaar zien, gemaakt van zilver. Waarschijnlijk van Franse herkomst, 18e eeuw. In tegenstelling tot de grote stenen zonnewijzers zijn de wijzerplaten op de tafelmodellen vaak voorzien van gnomons. De foto zag ik in het boek "A Choice of Sundials" van Winthrop W. Dolan, op blz.56, fig. 23. Deze zonnewijzer bevindt zich in het Adler Planetarium te Chicago, en ik vroeg Mr. Webster, curator en ook lid van onze kring, verlof deze foto hier te mogen publiceren. (Fig.5).

Ongelooflijk mooi zijn de salonmodellen die ik te Florence gezien heb in het Museo di Storia della Scienza. De veelvlakkers zijn tempore beschilderd, in rood, blauw en goud. Wel het mooiste in deze serie is de dodecaëder die in 1587 gemaakt werd door Bonsignori, de opvolger van Egn.Danti. (Zie de catalogus, blz.113). Twee hellende vlakken en het horizontale vlak hebben een komvormige uitholling, een geliefde vorm voor Ital. met Babyl. uren tezamen. Alle vlakken hebben rechte gnomons. Het zou niet van goede smaak getuigen om van zo'n kleurrijk juweel een gebrekkige zwart-wit reproductie te tonen, maar U kunt ze bewonderen in Rohr, Tafel XVI;

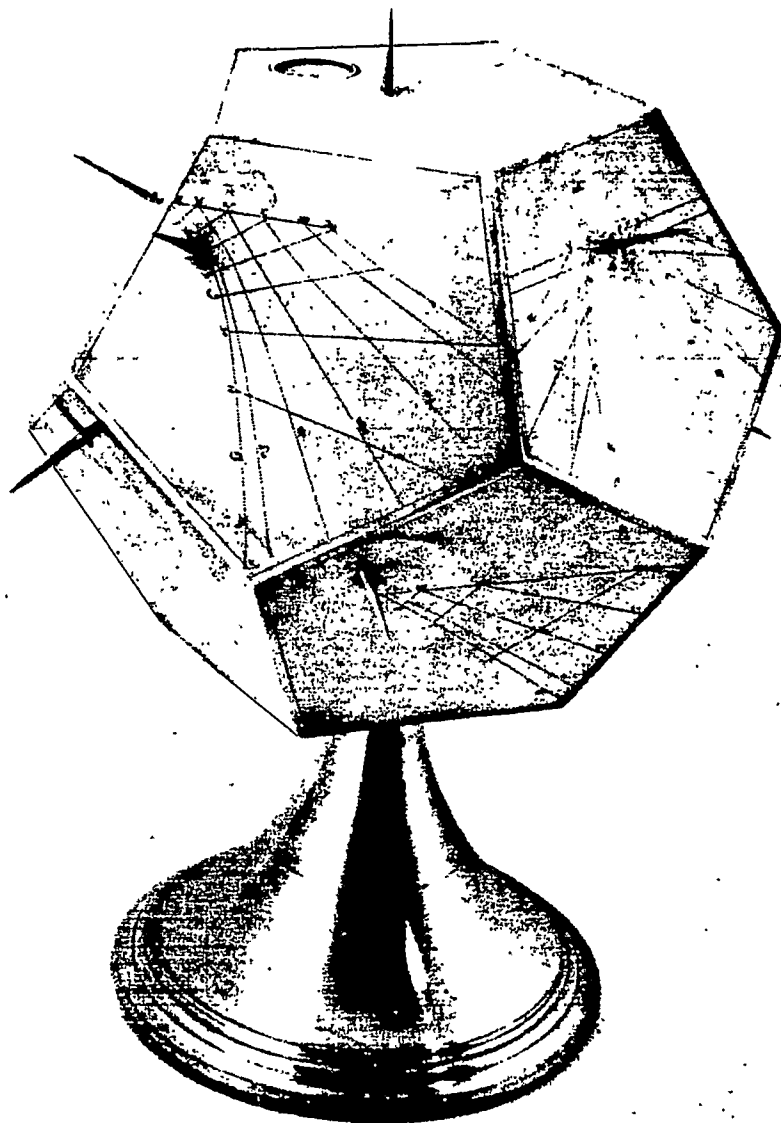


Fig. 5.

Dodecaëder in
zilver.

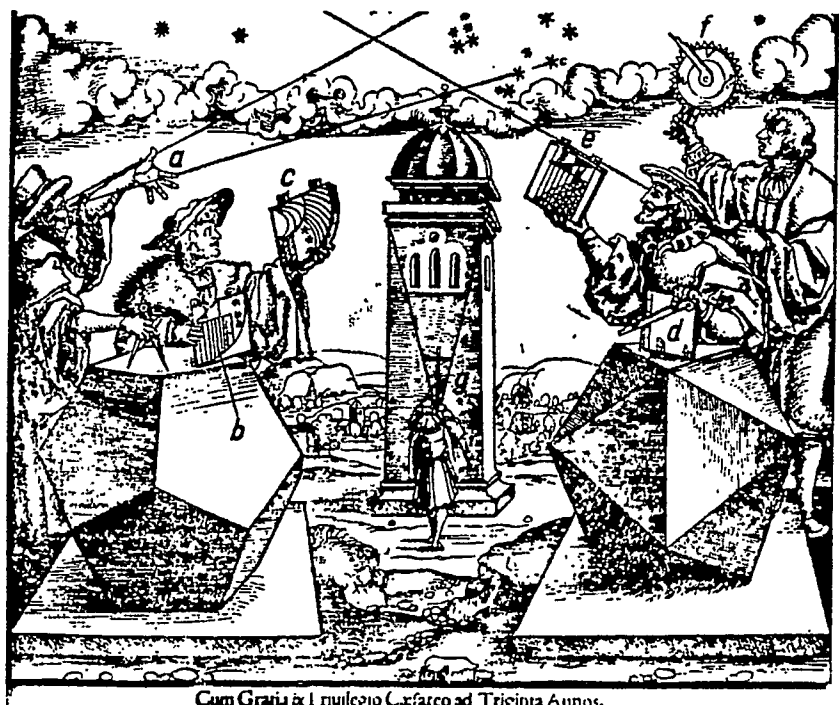
Adler Planetarium
Chicago.

En na deze tafelmodellen nog iets uit de oude literatuur: Want hoewel tegenwoordig de dodecaëders schaars zijn, men heeft zich er vroeger wel mee bezig gehouden. Hier komt eerst een prent uit het INSTRUMENTBUCH van PETRUS APIAN, 1533. Ieder hield zich op eigen wijze bezig met het meten

Fig. 6.

Petrus Apianus
Instrumentbuch
1533

Links onder de
dodecaëder,
rechts onder de
icosaëder.



Cum Gratia & Privilegio Caesaris ad Tringinta Annos.

van de tijd. De man met de hoge hoed op, geheel links, staat met de passer op de dodecaëder al ten aanval gereed, (net als Gerard) om op alle vijfhoeken een zonnewijzer te ontwerpen. De keurig uitgehakte dodecaëder is beslist niet kinderachtig van formaat.

Op de bekende gravure van Albrecht Dürer, hiernaast afgebeeld in fig. 7, staat ook een grote steen met vijfhoekige vlakken, maar dit is geen dodecaëder: Er zijn twee driehoekvlakken en 6 vijfhoekvlakken, waarbij de zijden van de vijfhoeken ongelijk van lengte zijn. Op dit veelvlak komen we straks nog terug.

Vervolg op de volgende bladzijde.



Fig. 7. Albrecht Dürer, MELENCOLIA I, 1514.

Fig. 8. "De 5 Reguliere Ligchaamen, om dezelve te maaken uit massive stoffen"
Handschrift van Stephanus Jeltes (Eisinga).
HS 1130 van de Provinciale Bibliotheek van Friesland.

Van het Dodecaëdram,
of Reguliere Twaalfgrond, om het zelve te maken
Het Dodecaëdram bestaat dan uit twaalf ge-
lykrydige Vijfhoeckige Vlakken,
Men maakt een gelijkrydige gelijkhoeke Vijfhoeck,
na de 11de Prop: des 4den B: Boek:

De Center hoeken van een Reguliere Vijfhoeck. Doen
72 Gr:
De helling der zijde Vlakken is 24 Gr: 6m: Indien
men deze tot 90 addeert, komt 114 Gr: 6m: voor
den lighamelyken hoek van het Dodecaëdram
Van het Toe bereiden

Om

6. Om nu ook het Lichoom uit Maltive Stoffe te maken het zij van Hout, Steen, of anders; zo moet men eerst een vlakke zijde aan het zelve maaken, en beschrijven op deze vlakke zijde een gelykzijdig, gelykhoekig Vijfhoek, zo groot als men begeert, * waar van men dan een zo-genaamd malletje maakt tot verder gebruik. Dan stelt men de Zweep na de Transporteur op 114 Gr. 6m, zijnde de Lichamelijke Hoek, en men werkt netjes aan alle de Vijf Zijden des geteehenden Vijfhoek, schuins bij de Zweep af, houdende geduurig de Zweep op de oppervlakte aan. Op deze Vijf afgeschuinde vlakken legt men als dan het malletje, met de eene zijde nauwkeurig tegen een der zijden van de eerste geteehende Vijfhoek aan, en men tekent als dan (op de vijf afgewerkte vlakken) vijf dergelyke Vijfhoeken, die men verder, na onderen toe wederom, volgens dezelve Zweep afwerkt. Houdende nu de Zweep op de laatstgemaakte vlakken, en tekenende dan weder bij het gemelde malletje af, zo bekomt men het grondplat, het welk mede een gelyke Vijfhoek van gelyke groote moet zijn. Dit dus zijnde, zo is het Dodecaëdrum volmaakt toe bereid.

(mede genoemd bij de afteekening van de vijfde afgeschuinde vlakken, die men daar op beschrijft, gelijk zij is te zien. 20.)

Bepaling der Vlakken.
Men kan dit Lichoom wederom Stellen na begeren, en vormts een der oppervlakken Horizontaal komt te staan, zo heeft men een Horizontale Sonnewijzer boven op. en stelle een der bovenste zijde vlakken tegens het Noorden, zo is dezelve een Noordelijke Sonne-

In de vele handboeken over de zonnewijzerkunde vindt men nergens een aparte verhandeling over de regelmatige lichamen. Dat is eigenlijk vanzelfsprekend want het maakt niets uit of men een declinerende en inclinerende zonnewijzer beschrijft op een vlak van een dodecaëder of op een willekeurig ander hellend vlak.

Dus ook in het handschrift van Eise Jeltens (EISINGA), gecopieerd door zijn broer Stephanus Jeltens, handelend over "Gnomonica of Sonnewijzers alle door passer en lijnjaal afgestapt" (1762) staat niet apart vermeld hoe men de zonnewijzers op de vlakken van een dodecaëder moet beschrijven.

wijzer; hellende agter over 24 gr 6 m., en zijn tegens-over-Staande Delak, is een tegens het Zuiden voor-over 24 gr 6 m.

Vervolgens heeft men agt afwijkende en te gelijk hellende Zonnewijzers, namelijk,

Een van het Z. na't O., 36 gr., en een van't Z. na't W. mede 36 gr. afwijkend; hellende beide agter-over 24 gr 6 m. Haar tegen-over Staande, zijnde een van't Noord na't W. en een van't N. na't O. 36 gr. hellende voor over 24 gr 6 m.

Een van't N. na't O. 72 gr. en een van't N. na't W. 72 gr. hellende agter over 24 gr 6 m. als Een E.

Een haar tegen over Staande, zijn van't Zuid na't West. en een van't Zuid na't O. 72 gr. hellende voor over 24 gr 6 m. makende te zamen elf zonnewijzers; waar mede ze alle bepaald zijn.

Maar broer Stephanus Jeltens schreef wel een schoolschrift vol met "Meetkundige berekeningen van verschillende zonnewijzers" (HS 1130), en in dezelfde band bevindt zich achterin een geschrift over de 5 Reguliere Ligchaamen, waarvan ik met toestemming van de Provinciale Bibliotheek van Friesland het gedeelte over de dodecaëder mocht reproduceren.

Het is niet gedateerd. Ook is niet bekend of dit een copie is van een geschrift van Eise of dat het door Stephanus zelf is geschreven.

Als je dit leest vraag je je wel af waarom er in Friesland nergens meer zo'n dodecaëder te vinden is.

N.B. Volg niet direct het recept van Eisinga, want de hoeken voor de twee en van de inclinatie zijn iets anders dan ik heb berekend. Zie voor deze maten onder de paragraaf "Constructie".

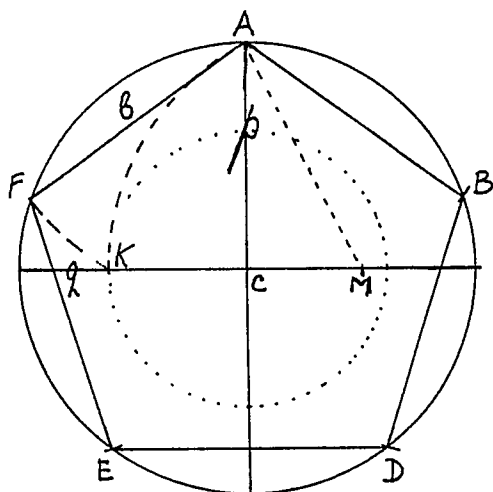


Fig. 9. Constructie van de vijfhoek.

DE VIJFHOEK

Het is een koud kunstje om een vijfhoek te beschrijven door een cirkel in 5 delen van 72° te verdelen. En met een klein beetje eenvoudige goniometrie kunt U ook alle gewenste gegevens verkrijgen. - Maar wie de moeite neemt de vijfhoek te construeren met methoden van de meetkunde, en dan ook gaat "worteltrekken" om alles uit te rekenen, ziet zijn moeite beloond door het naar voren komen van allerlei tevoren niet vermoede verbanden! Dan pas komen de verrassingen.

In een cirkel met straal p is M het midden van de straal. Cirkel in M het stuk MA om tot K. Cirkel dan in A het

stuk AK om tot in F (en ook in B). F en B liggen dan 72° van A af. De zijde $AF = b$ is de zijde van een regelmatige vijfhoek. Door uit F en uit B nog eens het stuk b uit te zetten raken de 5 hoekpunten bekend.

(Het stuk KC geeft intussen de lengte aan van de zijde van een tienhoek die binnen dezelfde cirkel beschreven kan worden.

Verder is $p - KC = q$. Deze lijn q is de straal van de cirkel waarbinnen een kleinere vijfhoek kan worden geconstrueerd, zie verderop.

Het gestippelde cirkeltje met KC als straal geeft dus aan waar de centra van die kleine cirkels met straal q op kunnen liggen).

Verbinden we de hoekpunten door diagonalen, fig. 10, dan zien we die kleinere centrale vijfhoek met straal q van de omgeschreven cirkel daar al tevoorschijn komen. Deze centrale vijfhoek heeft de zijde $= a$.

In fig. 11 liggen nu de 6 vijfhoeken die binnen de grote vijfhoek liggen. Dit hele blok vormt één helft van de dodecaëder. Plakt U aan de omgevouwen vijfhoeken dus een gelijkvormige tweede helft vast, dan is de dodecaëder compleet. (Maakt men een kartonnen vouwmodel, dan moeten de vouwlijnen voorgeritst worden; men moet zorgen dat er aan alle kanten smalle plakstroken intact gelaten worden). (Let wel: als de centrale vijfhoek in de bovenste helft bv. met de punt naar Noord ligt, dan ligt de centrale vijfhoek in de onderste helft met de punt naar Zuid).

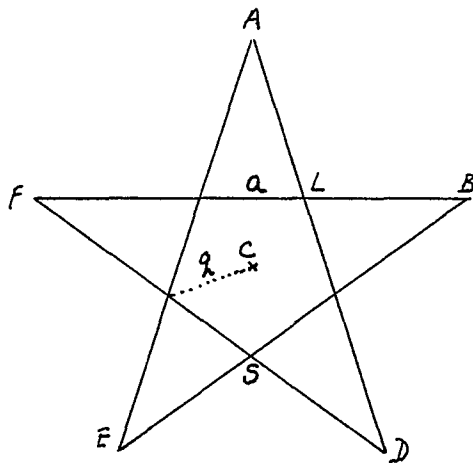


Fig 10. Het Pentagram

Over deze figuur is nog veel meer te vertellen. Zoals het hier staat, zonder de omringende vijfhoek en cirkel, is het de vijfpuntige ster, het PENTAGRAM, ook wel PENTALPHA geheten omdat de letter A vijfmaal voorkomt hierin. Het is "het koord zonder eind", in één keer in doorlopende lijn te trekken.

Dit is al een eeuwenoud symbool. Het deed dienst als magisch afweermiddel tegen boze invloeden, als amulet tegen van alles en nog wat. Het was, al in de school van de Pythagoreeërs, eveneens het symbool van Hygieia, de gezondheid en het welzijn. Daarom is het begrijpelijk dat de chirurgijns te Gouda dit pentagram in de 17e eeuw als hun gildeteken namen. In de oude Chirurgijnskamer van het Stedelijk Museum te Gouda komt dit gildeteken veelvuldig voor. (In diezelfde kamer staat de b.g. icosaeëder boven op de boekenkast).

De directeur van het Museum, Dr. J. Schouten, schreef in ca. 1960 een interessante iconologische studie: "Het Pentagram als medisch teken", waarin van alles over dit symbool te vinden is. - Ik miste echter een paar bijzaken: 1. De pentagrammen droegen aan de 5 punten vaak de tekens van 5 planeten. Maar, zoals ik heb laten zien in 85.4.38 en in 84.1 werd gewoonlijk het Heptagram (zevenpuntige ster) gebruikt, en dan met 7 planeten, omdat Zon en Maan destijds ook tot de planeten gerekend werden. En de schrijver praat hier in 't geheel niet over. - 2. Evenmin noemt de schrijver het opmerkelijke verband met de GULDEN SNEDE: De verhoudingen bij de Gulden Snede staan op de volgende bladzijde bij de formules. In het pentagram van fig. 10 vinden we het volgende:

$$\begin{array}{lll} a + LB = BS & a : LB = LB : BS & (a \text{ minor. } LB \text{ maior}) \\ LB + BS = BE & LB : BS = BS : BE & (LB \text{ minor. } BS \text{ maior}) \end{array}$$

De formules op de volgende bladzijde geven de uitkomsten panklaar. Ik wil U niet vermoeien met de afleidingen, enkele bladzijden vol met eindeloze worteltrekkingen. Zoals o.a. bij (1), (5) en (6) te zien valt gaat het goniometrisch wel iets vlugger en eenvoudiger.

FORMULES VOOR VIJFHOEK EN DODECAËDER

a = zijde van kleine vijfhoek = ribbe van dodecaëder
 q = straal van cirkel om de kleine vijfhoek
 b = zijde van grote vijfhoek
 p = straal van cirkel om de grote vijfhoek, binnen welke
 cirkel 6 kleine vijfhoeken met zijde a kunnen
 worden beschreven.

d = diagonaal van vijfhoek

a10 = zijde van tienhoek.

dodecaëder:

r = straal van de ingeschreven cirkel (of bol)

R = straal van de omschreven cirkel.

$$(1) a = \frac{1}{2} q \sqrt{10-2\sqrt{5}} = 1,17557.q \quad (\text{of: } = 2q.\sin 36^\circ)$$

$$(2) q = \frac{2a}{\sqrt{10-2\sqrt{5}}} = 0,850651.a$$

$$(3) b = \frac{1}{2} p \sqrt{10-2\sqrt{5}} = 1,17557.p \quad (\text{hetzelfde als } a : q)$$

$$(4) p = 0,850651.b \quad (,, \quad q : a)$$

$$(5) d = \frac{1}{2} \text{ straal} \cdot \sqrt{10+2\sqrt{5}} = 1,902113.\text{straal} (=2.\text{straal}.\cos 18^\circ)$$

$$(6) a_{10} = \frac{1}{2} \text{ straal} \cdot (-1+\sqrt{5}) = 0,6180339.\text{straal} (=2.\text{straal}.\sin 18^\circ)$$

(7) g (is het grootste lijnstuk in de vijfhoek bij Dürer):

$$g = \frac{1}{2}.\text{straal}.\sqrt{8+2\sqrt{6-2\sqrt{5}}} = 1,618033989.\text{straal} \left[= \frac{1+\sqrt{5}}{2}.s \right]$$

berekend werd. (althans in mijn eerste, foutieve constructie, zie fig.18)

$$(8) p = 2,618.q$$

$$(9) q = 0,381966.p \quad q = \frac{1}{2}p(3-\sqrt{5})$$

$$(10) b = 2,618.a$$

$$(11) p = 2,227032729.a$$

$$(12) p = 2r$$

$$(13) r = \frac{a}{20} \sqrt{250 + 110\sqrt{5}} = 1,113516364.a$$

$$(14) R = \frac{a}{4} (\sqrt{15} + \sqrt{3}) = 1,401258538.a$$

$$(15) R^2 = r^2 + q^2$$

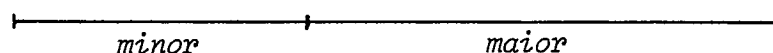
De onderstreepte getallen in (6), (7) en (9) houden verband met DE GULDEN SNEDE:

Een lijn wordt zodanig verdeeld dat het langste stuk middel-evenredig is tussen het geheel en het kortste stuk.

$$(6) 0,61803 = \text{maior.} \quad (9) 0,38197 = \text{minor} = \frac{0,61803}{1,61803} \quad (\text{-zie (7)})$$

$$(7) 1,61803 = \text{de vergrotingsfactor} \left[= \frac{1}{0,61803} \right]$$

Deze verhoudingen vinden ^{we} terug in het pentagram (de vijfhoek) en ook in de vijfhoek van Dürer. (naar ik aanvankelijk meende).



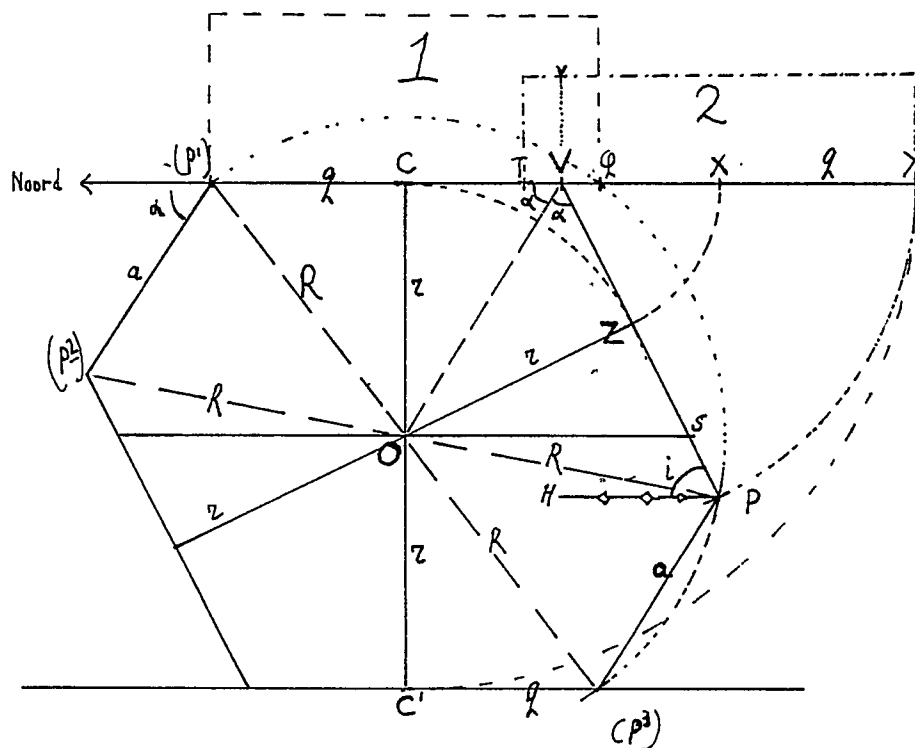
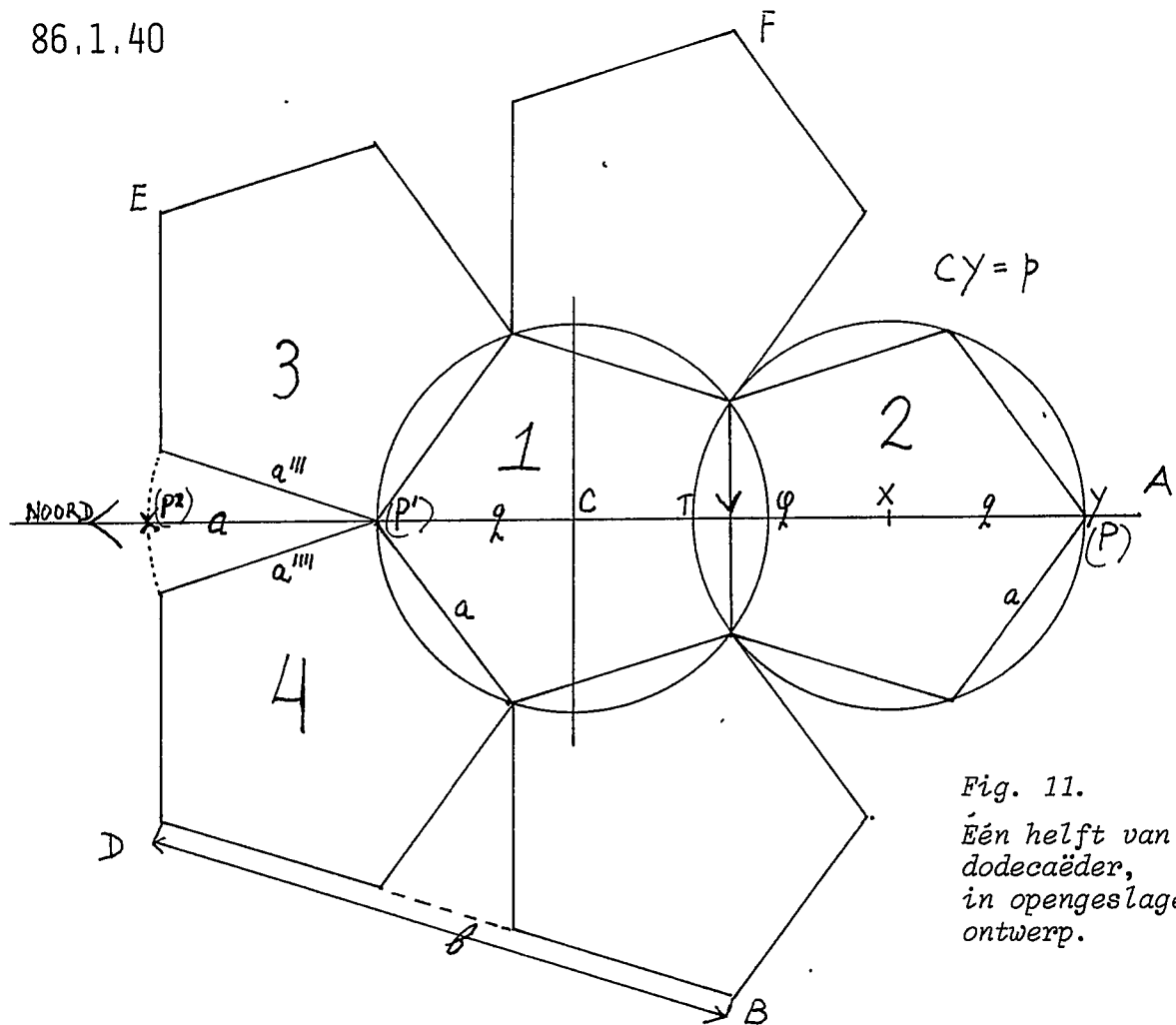


Fig. 12. Dodecaëder. Doorsnede in het meridiaanvlak.
De vijfhoek in het bovenste horizontale vlak ligt met de punt P^1 naar Noord.
De vijfhoek in het onderste horizontale vlak ligt dan met de punt P^5 naar
het Zuiden. Vijfhoek 2 is naar beneden geklapt over de Vouwlijn V en de
lijn $VY = VP$ ligt in het meridiaanvlak. Vijfhoek 3 en 4, naar beneden ge-
klapt, doen a'' en a''' samentreffen in de ribbe a (eveneens in het
meridiaanvlak gelegen).

86.1.42

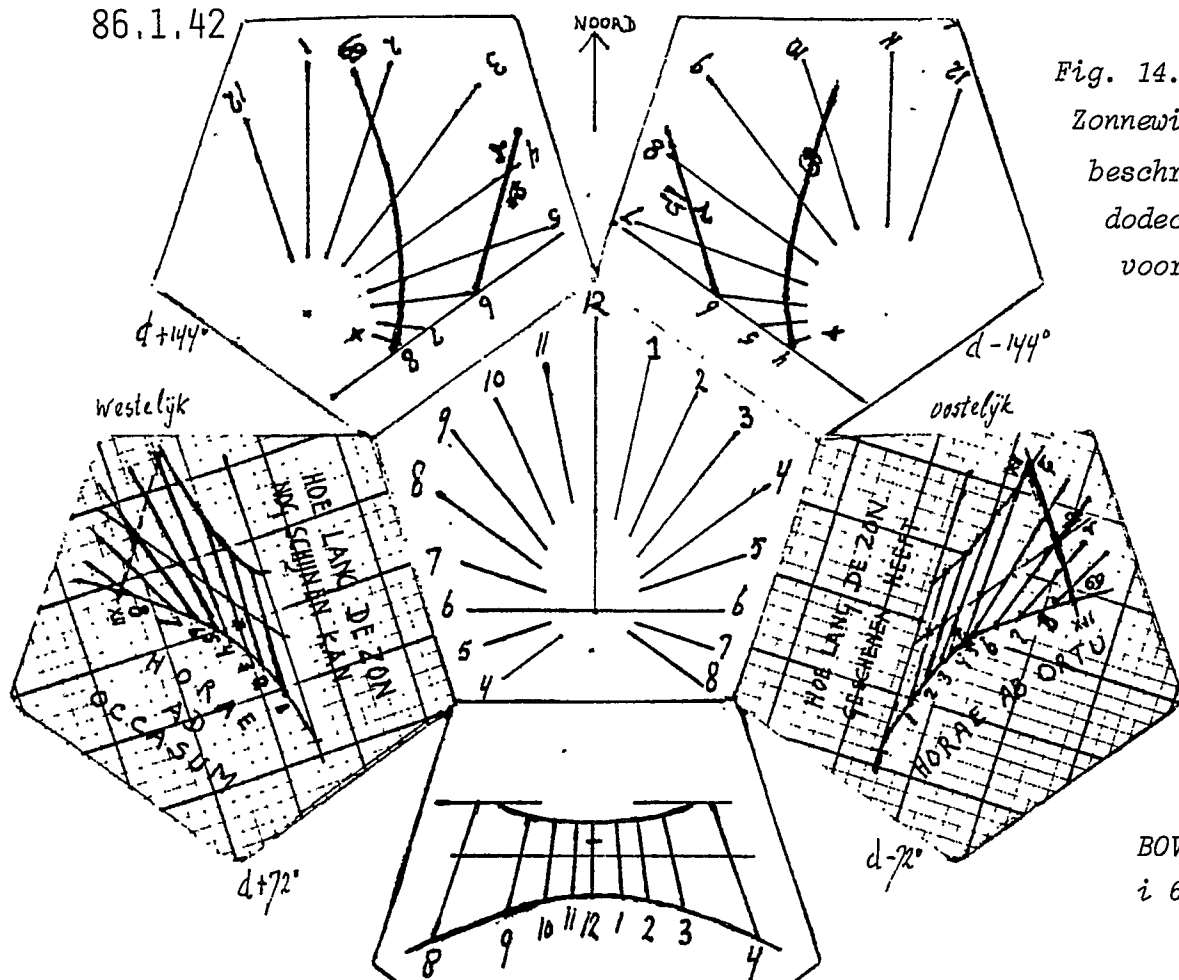


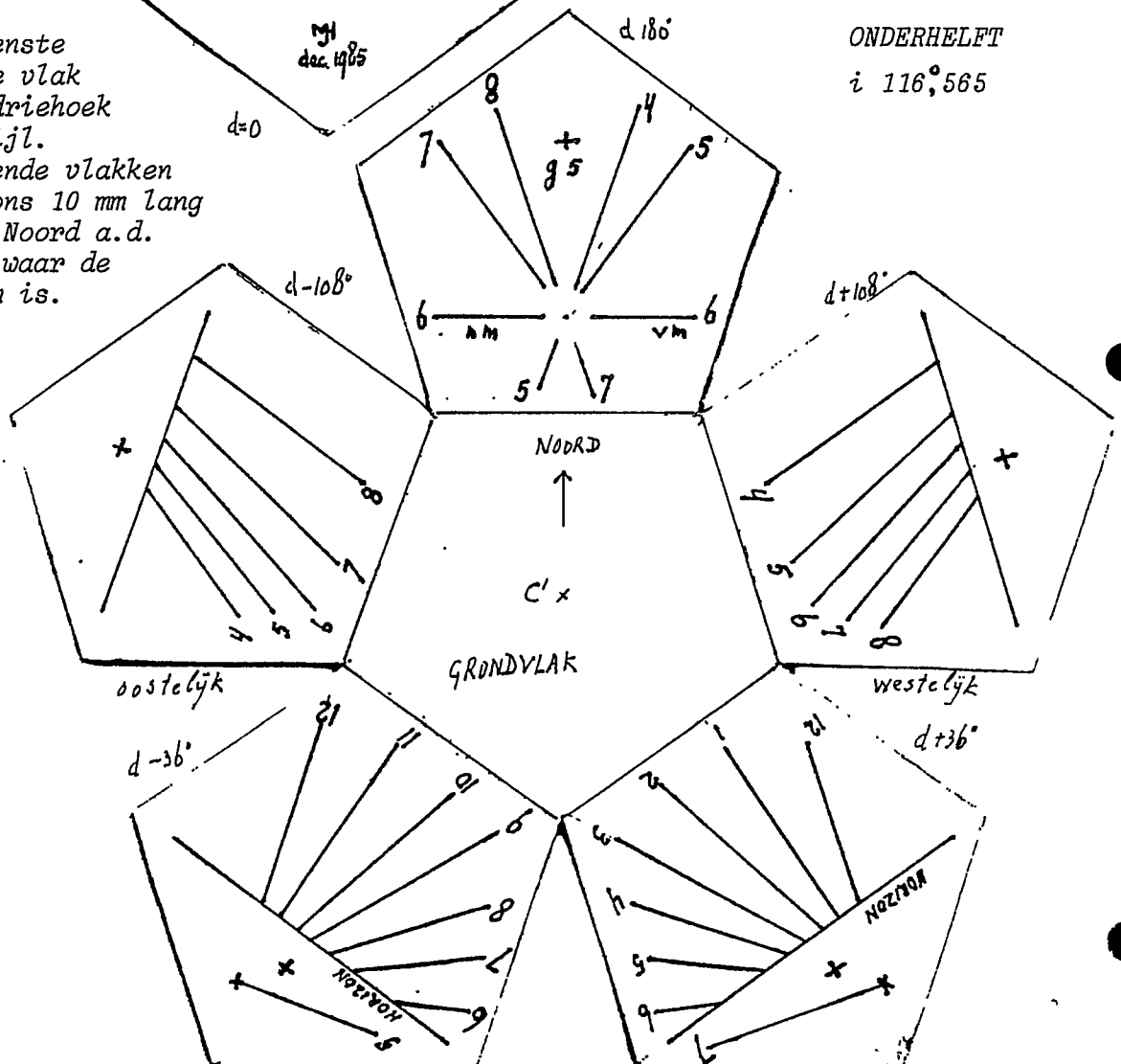
Fig. 14.

Zonnewijzers
beschreven op
dodecaëder
voor 52° N.B.

BOVENHELF
i 63,435

Op het bovenste
horizontale vlak
staat een driehoek
met poolstijl.
Op de hellende vlakken
staan gnomons 10 mm lang
behalve op Noord a.d.
onderzijde waar de
gnomon 5 mm is.

ONDERHELF
i 116,565



HET VEELVLAK OP DE GRAVURE "MELENCOLIA-I"

van ALBRECHT DÜRER.

De gravure, te zien in fig. 7, toont een groot granieten veelvlak, nu niet in de vorm van een dodecaëder maar met onregelmatige vijfhoeken.

De grote en veelzijdige kunstenaar Albrecht Dürer is als zoon van een goudsmid geboren op 21-5-1471 te Neurenberg; en hij is daar tot zijn dood op 26-4-1528 blijven wonen, afgezien van de jaren dat hij op reis was, een paar maal naar Noord-Italië en een paar reizen naar de Lage Nederlanden, tot zelfs in Zierikzee.

Neurenberg was toen de belangrijkste stad van Zuid-Duitsland, op alle gebied en ook op het gebied van de zonnewijzerkunde. Regiomontanus, ons zo goed bekend door zijn uurplaat en andere werken, had zich in 1471, het geboortjaar van Dürer, gevestigd in Neurenberg en had daar zelfs een eigen drukkerij. Hij bleef er slechts 4 jaar, maar liet wel zijn sporen na. De stad is rijk van zonnewijzers voorzien. Ik noem hier alleen de zonnewijzer aan de Lorentzkerk, met daarop de "Neurenberger uren", ontworpen door Joh. Stab in 1502. (Dürer tekende voor Stab ook twee hemelkaarten).

Neurenberg was in de tijd van Dürer (later overvleugeld door Augsburg) de belangrijkste stad van de "Kompassmacher", een apart gilde van instrumentmakers die zich toelegden op het vervaardigen van zak- en reis-zonnewijzers, en ook de kunst verstonden om op veelvlakke lichamen zonnewijzers te construeren die zowel declinerend als inclinerend waren.

In deze stad woonde ook Georg Hartmann, die de afwijking van de magneetnaald ontdekte en van wie prachtige zonnewijzers bekend zijn.

Peter Henlein vond in 1500 het Neurenburger Ei uit, het draagbare horloge, in de vorm van een fraai uitgesneden bisamappel.

Van Regiomontanus, hierboven al genoemd, is bovendien bekend dat hij in die jaren door het bezit van een eigen drukkerij in staat was de astronomische werken van zijn leermeester Peurbach uit te geven, en ook wiskundige werken want Regiomontanus heeft de goniometrie sterk ontwikkeld en weer op het oude Arabische peil gebracht.

Niet ver van Neurenberg woonde in Ingolstadt Petrus Apian; zie van hem fig. 6 en over hem bull. 85.4 (Burg Trausnitz, zonnewijzer) en bull. XVIII (over het Horoscopion generale, te zien op het achterblad van onze catalogus, "De Zon als klok").

De tijd van Dürer was een tijd van grote omwentelingen. Het bekende boek over de omwentelingen, "de Revolutionibus", van Copernicus verscheen weliswaar na Dürers dood, nl. in 1543, maar die ideeën hingen tijdens het^{x)} leven van Dürer al in de lucht, ook al bij Regiomontanus. Een andere grote omwenteling op heel ander terrein, in de kerk, heeft Dürer wel meegemaakt: In 1517 begon de Reformatie. Dürer heeft Luther nooit ontmoet, naar ik heb begrepen, maar ze hebben wel gecorrespondeerd met elkaar en Dürer sympathiseerde met Luthers ideeën, hoewel hij R.K. bleef.

Erasmus heeft wel direct contact met Dürer gehad, want Dürer heeft hem in Basel getekend. Erasmus werd later ook geschilderd door Hans Holbein de Jonge en ditzelfde is gebeurd met Nicolaus Kratzer: Deze werd in 1520 door Dürer geschilderd tijdens een gezamenlijk verblijf in Antwerpen, en in 1528 door Holbein. Het schilderij van Dürer is verloren gegaan, maar van Holbeins schilderij staat ook in dit bulletin een afbeelding bij het artikel van Somerville over een zonnewijzer van Kratzer. (blz. 1.53)

Het is jammer dat we niet weten wat er op het schilderij van Dürer stond; zou Kratzer daar ook met een zonnewijzer in zijn handen afgebeeld hebben gezeten?

Op het schilderij van Holbein heeft Kratzer een veelvlak onder handen waarop de zonnewijzers al klaargekomen zijn. Kratzer heeft de passer nog in de hand en kijkt, diep nadenkend, in de verte.

Op de prent van Apian, fig. 6, is de man met de passer actiever; hij is nog druk bezig met het opmeten van de hoogte.

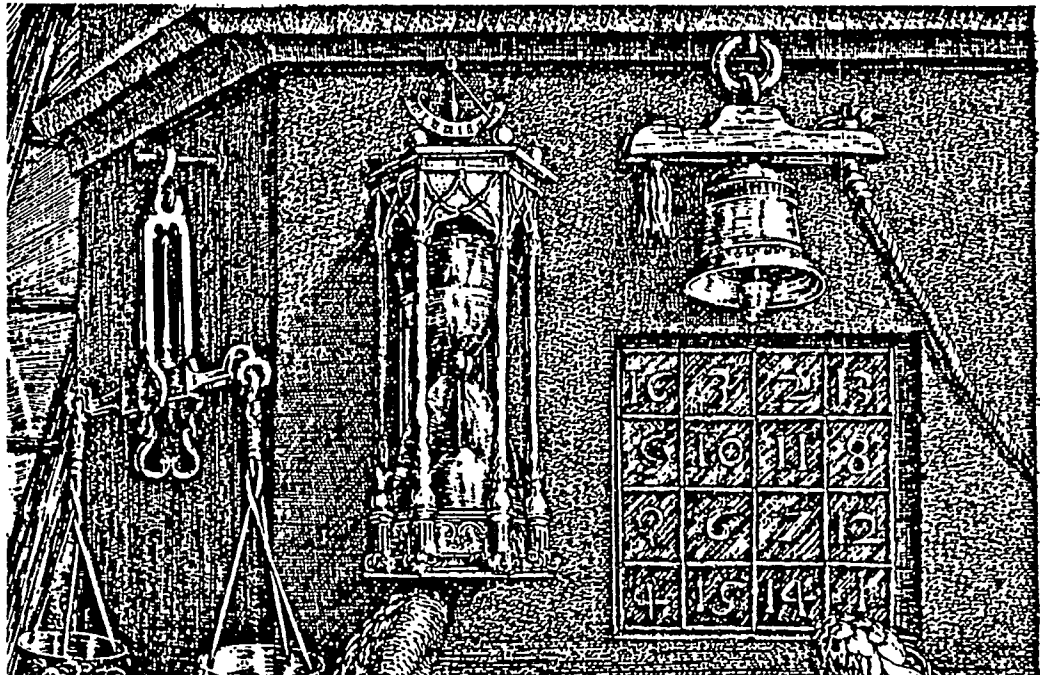
- En hoe hanteert Vrouwe Melancholia de passer? (Fig. 7). Ik bekeek haar,

x) ---Nicolai Copernici de hypothesibus motuum coelestium a se constitutis commentariolus. Dit handschrift van Copernicus verscheen tussen 1506-1514.

behept met de voor-ingenomenheid van iemand die zich op elk veelvlak een zonnewijzer denkt, en ik kon mij haar gemoedsstemming indenken. Zij heeft de passer niet stevig beet maar houdt hem nog maar net even vast, en net als Kratzer staart ze in de verte maar wel met een doffe gelatenheid. Wat scheelt er aan? Voldeed het veelvlak niet en zou ze liever een dodecaëder hebben gehad? Want die is als zonnewijzer veel aardiger. Nadat ik heel lang had zitten passen en meten en piekeren over dit veelvlak kreeg ik op het laatst ook zo'n gevoel alsof er bij mij op mijn schouderbladen vleugeltjes begonnen te groeien; een melancholische stemming als de sommen weer niet klopten of de tekeningen fout waren. - Totdat op de achtergrond het licht doorbrak en je in de gaten kreeg hoe je de inclinatie van die vlakken kon bepalen en een ontwerp voor de zonnewijzers kon maken. Daarom zie ik Melencolia als een tussenstadium, als I, in het bezig zijn met de gnomonica, en dat Dürer het vervolg op deze gravure betiteld zou hebben: II, DE VREUGDE DER GNOMONICA. U begrijpt, dat ik deze visie bij geen enkele iconograaf tegenkwam. Men neme het maar voor lief. Het is geen discussiepunt.

Fig. 15.

Detail van
fig.7.
rechts
boven



Op de gravure van Dürer is ook een zonnewijzer te zien, vlak boven de zandloper. De zonnewijzer is wel 't kleinste van alle voorwerpen die er te zien zijn maar in een bulletin van de Zonnewijzerkring verdient het toch even de aandacht. Met die pendel in het midden lijkt het ook wel een hellingmeter (bv. om de inclinatie van een vlak te meten), maar de becijfering doet toch aan een zonnewijzer denken: een zuidwijzer op een muur die oost-west loopt. Maar XII staat niet precies in de verticaal. Rechts lezen we verder: I II III IIII maar aan de linker kant klopt het niet goed: VII X XI XII.

Misschien is het slechts symbolisch bedoeld evenals de zandloper en de luidklok die te maken hebben met Tijd. In allegorische voorstellingen heeft een zandloper vaak vleugels ter weerszijden: één vleugel van een vogel, de andere van een vleermuis, met deze bedoeling: De tijd vliegt bij dag en bij nacht. (Zie bull. XII, 610 vv. en bull. XVIII, 898, met afbeelding van zo'n zandloper in het beeldhouwwerk in de Burgerzaal van het Paleis op de Dam). - Nu, vleugels zijn er genoeg op de prent: De vrouw is zwaar gevleugeld, en de vleermuis staat er ook op; de titel Melencolia I staat op de uitgespreide vleugels van een vleermuis die links van de komeet wegvliegt.

Op andere voorstellingen van Dürer (Hieronymus; De Ridder en de Dood) hebben de zandlopers een cirkelvormige wijzerplaat met de becijfering van een uurwerk, boven op de zandloper.

Naast de zandloper zien we een Magisch Vierkant, in dit geval 4×4 vakken. Hoe men de kolommen van een magisch vierkant ook optelt (horizontaal, verticaal of diagonaal) men vindt altijd hetzelfde totaal: hier 34. Vele auteurs vermoeden een verband met de getalsverhoudingen van de Gulden Snede, maar ieder doet dat op een eigen wijze (Daarover straks nog iets).

De twee getallen in het midden op de onderste regel vormen tevens het jaartal van vervaardiging van deze gravure: 15 14 . Misschien een toevallige bijkomstigheid???

(Zoals gebruikelijk staat het jaartal ook in de signering van de graveur bij zijn initialen: A D 1514 . Dat is in fig.7 in die reproductie niet te onderscheiden. Het staat in de te zwart afgebeelde balk onder de zitbank).

Hoe valt het licht? Het komt van rechts achter de tekenaar. Zie de schaduwpartij vande zandloper en van het veelvlak. Aannemende dat de zandloper tegen een zuidmuur hangt dan bereken ik - voor de N.B. $49\frac{1}{2}^{\circ}$ van Neurenberg - een zonshoogte 37° bij Azimuth -36° (en dan volgen -28° en declinatie $+2^{\circ}18'$, zodat U rond de equinox twee data kunt bepalen, plus de tijd - maar denk aan de Juliaanse kalender!) .

Deze uitkomsten moet U wel met een korreltje zout nemen.

De komeet staat dan precies in het noorden! Kan dat? Jawel, maar is hij overdag om ca. 10 uur vm. zo te zien???

En als de zon van rechts achter komt dan zou een regenboog veel verder naar links moeten staan dan nu het geval is. Zo gauw de zon hoger dan 42° komt kan er geen regenboog meer ontstaan. Bij de gevonden hoogte 37° kan het dus wel, maar dan staat de boog van de regenboog al vlak tegen de horizon aan.

We hebben bij het K.N.M.I. de regenboog-specialist Dr.G.P.Können, die ook het boek geschreven heeft "Gepolariseerd licht in de natuur". Ik heb hem gevraagd of hij een verklaring hiervoor had, maar ook hij vond het te vreemd om waar te zijn. Hij vertelde me dat zijn collega Freser, physicus aan de Pensylv.University, samen met een kunsthistoricus Lee bezig was een boek te schrijven over "Regenbogen in de kunst" (titel nog niet precies bekend). In elk geval is bekend dat op veel schilderijen de regenboog falikant verkeerd staat; natuurkundig is het dan niet te rijmen. - Voordat we Dürer zoiets in de schoenen durven schuiven moeten we wel zeggen dat Dürer blijk gaf een zeer goed en scherp observator van de natuur te zijn. Is een andere verklaring mogelijk? Deze gravure is een werk waaraan vele dagen is gearbeid; heeft hij voor de achtergrond een andere lichtval dan voor de voorgrond? In voorstellingen uit vroeger tijd was het niet ongebruikelijk om een verhaal te brengen door voorvallen uit twee verschillende episoden in één schilderij samen te voegen. We wachten met spanning op het boek van Freser en Lee.

Op de talloze prenten van Dürer heb ik verder nooit een zonnewijzer gezien. Het is ook zeer de vraag of Dürer met het veelvlak op deze gravure de bedoeling had daarop zonnewijzers te ontwerpen - zoiets past wel in onze optiek maar ik denk dat niet één kunsthistoricus dit er achter zal zoeken. Anderzijds mag er op gewezen worden dat Dürer een boek geschreven heeft waarin de constructie van zonnewijzers wordt behandeld! In 1525 verscheen:

Underweysung der messung mit dem zirckel und richtscheyt
in Linien ebenen unnd gantzen corporen
durch Albrecht Dürer zusammen getzogen und zu nutz allen
kunstlieb habenen mit zu gehörigen figuren in truck
gebracht im jar MDXXV, Nürnberg.

Het boek beleefde in die eeuw enkele herdrukken tot zelfs in Arnhem een herdruk in 1605. Het is wat de zonnewijzers betreft de eerste gedrukte verhandeling over dit onderwerp in de Duitse taal.

De titel "met passer en liniaal" (zoals ook Eise Eisinga boven zijn handschrift zet) geeft aan dat over eenvoudige meetkundige constructies gaat.

horizontale vlak. Ik berekende dat het vijfhoekig vlak de inclinatie $65^{\circ}2$ had en dat de hoek tussen twee vlakken (standhoek?) $103^{\circ}6$ bedroeg zodat de zaagmal op $180-103,6 = 76^{\circ}4$ werd ingesteld. En zo kwam uit een blokje lindenhout het veelvlak van Dürer tot stand. (Zo dacht ik).

De lengte van zijde g bedraagt $1,618.R$ (form.7), een getal van de Gulden Snede! En $a^{10} = 0,618.R$ (form.6), ook een getal van de Gulden Snede.

De lijn $a^5 = 1,175.R$ (form.1 en 3).

De afgeronde waarden zijn:

$$\begin{array}{rcl} & g & 1,6.R \\ a^{10} & & 0,6.R \\ a^5 & & 1,2.R \\ \hline & & 3,4.R \end{array}$$

zodat bij $R=10$ de som van de drie onderling verschillende zijden 34 is. En dat is ook het totaal in het Magisch Vierkant!

Ik vond dat prachtig en liet het vol trots eens aan De Rijk zien. Maar hij vertrouwde het niet helemaal en wist zich te herinneren dat er eens een artikel hierover is geschreven door Mevrouw Prof. Dr. C. H. MacGillavry te Amsterdam. En hiermee zijn we beland op het bovenbedoelde specialistische terrein, want zij is oud-hoogleraar in de kristallografie en het zijn de kristallografen die juist over dit veelvlak van Dürer al veel hebben gepubliceerd.

Prof. MacGillavry was zo vriendelijk mij een overdruk van haar artikel te sturen, vergezeld van een kritisch commentaar op mijn probeersels.

Dit artikel is: "The Polyhedron in A.Dürer's Melencolia I" (An over 450 years old puzzle solved?), opgenomen in Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Series C, Volume 84 (3), 1981.

Uit de bij dit artikel opgegeven literatuur haal ik een en ander aan: Grodzinski, P. in "Diamond Geometry" (Industr.diamond rev. 4, 1944 en 15, 1955) betoogde dat het veelvlak een romboëder is waarvan bovenpunt en onderpunt zijn afgezaagd. Bij een romboëder zijn de 6 gelijkvormige vlakken ruitvormig. Maar ook hij kwam op een romboëderhoek $\alpha 72^{\circ}$.

Rösch, S. te Wetzlar schreef "Die Bedeutung des Polyeders in Dürers Kupferstich Melancholia I (Fortschr. Miner. 48, Beih.1, 1970). Hij houdt het eveneens op $\alpha 72^{\circ}$, mede gezien het verband met de Gulden Snede, welk verband hij trouwens nog in twee andere verhoudingen ziet.

(Prof. MacGillavry schreef overigens op een andere plaats dat iemand met een beetje goede wil en wat geluk zo'n verband met de Gulden Snede zo vaak kan zien of kan willen zien).

Ik vraag mij af of S.Rösch dezelfde is als Prof.Dr.Siegfried Rösch die in 1984 te Wetzlar overleed. Prof.Rösch was mede-oprichter van de Duitse zonnewijzervereniging, de Arbeitskreis Sonnenuhren, en later erelid van die vereniging. Ik heb hem enkele voordrachten horen houden op de congressen. Als Prof. Rösch de auteur is van bg. artikel dan bevreesd het mij dat er in dit artikel met geen woord gerept wordt over de zonnewijzer die op de gravure te zien is. Maar het is natuurlijk mogelijk dat hij dat in dit verband niet ter sprake wilde brengen.

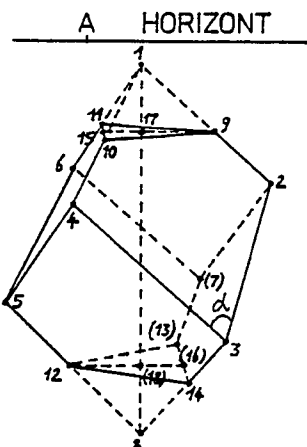


Fig. 19.

In fig. 19 staat de tekening die Rösch bij zijn artikel geeft. Het toont de niet-afgeknutte romboëder zoals men deze ziet wanneer de korte ribben 4-10 en 2-9 (en ook 6-11) verlengd worden tot de lijnen elkaar in 1 snijden. Idem aan de onderkant tot punt 8.

De verhouding $\frac{1-9}{1-2}$ noemen we p. Alle auteurs zijn het er over eens dat $p = 0,55$ ongeveer.

De vorm van het veelvlak wordt bepaald door slechts twee kengetallen: de fractie p en de romboëderhoek α .

In mijn eerste opzet, fig.18,zou, bij verlenging van DA en EB, $p = 0,62$ zijn, hetgeen fout is.

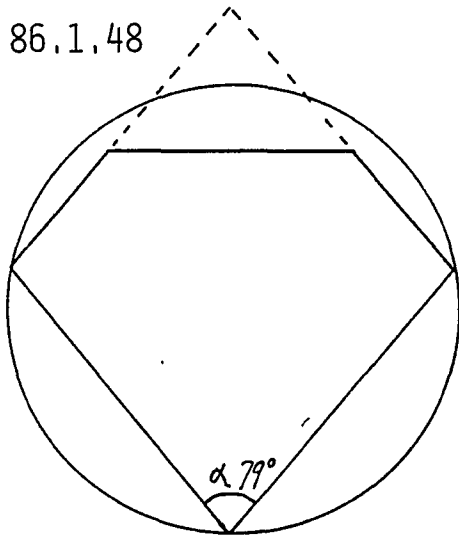


Fig. 20.

Prof. MacGillavry is uitgegaan van de centrale projectie waarin Dürer het veelvlak zag. Zij analyseerde verschillende geprojecteerde afstanden. Zij verkreeg een exacte copie van het veelvlak, gemaakt naar een originele prent in het Prentenkabinet (Rijksmuseum, A'dam).

De hoek α blijkt nu te zijn $79^{\circ}+1$.

Zoals hiernaast te zien is in fig. 20 past de vijfhoek niet meer in een cirkel zoals dat het geval was in fig. 18.

Het veelvlak van Dürer, gemaakt met $\alpha 79^{\circ}$ en $p=0,55$ blijkt dan vijfhoekige vlakken te hebben met inclinatie $61,6^{\circ}$ voor de bovenste drie vijfhoeken en standhoek $99,2^{\circ}$ zodat de zaagmal kan worden afgesteld op $80,8^{\circ}$ naar mijn berekening.

Voor het aanbrengen van zonnewijzers is dit veelvlak overigens niet zo ideaal (zowel bij $\alpha 72^{\circ}$ als bij $\alpha 79^{\circ}$). Immers als men één bovenvijfhoek pal zuid zet dan hebben de andere twee bovenvijfhoeken een declinatie $d +120^{\circ}$ en $d -120^{\circ}$ zodat ze niet vaak zon vangen. Zet men één bovenvijfhoek pal noord dan geven de andere twee bovenvijfhoeken een interessanter beeld met $d +60^{\circ}$ en $d -60^{\circ}$; dan komt echter één ondervijfhoek als zuidwijzer met incl. $+118,4^{\circ}$ ($=180-61,6$) en die krijgt dan op de langste dag van het jaar slechts strijklucht hetgeen ook niet ideaal is. Nee, dan is de dodecaëder als zonnewijzerdrager wel zo elegant en hij biedt ook meer mogelijkheden. - 't Is ook de vraag of Dürer ooit de bedoeling heeft gehad om op zijn veelvlak zonnewijzers te ontwerpen. In zijn boek komt hij er in elk geval niet op terug in het hoofdstuk over de zonnewijzers.

Kristallografen benaderen dit anders. Zij vermoeden dat Dürer een bepaalde kristalvorm heeft willen tekenen. Genoemd zijn calcië, quartz, turmalijn, diamant, enz.

Grigoriev D.P. en Schafranovsky I.I. te Leningrad in hun artikel "Über ein rätselhaftes Polyeder in Albrecht Dürers Kupferstich Melencolia I" (Fortschr. Miner., 50, 1973) breken een lans voor het idee dat Dürer het vloeispaat (fluoriet) tekende. Zij wijzen er op dat Dürers vader goudsmid was en het gebruik van vloeispaat moet hebben gekend. De hele uitstalling rondom Melancholia zou de werkplaats van een goudsmid kunnen zijn; naast het veelvlak staat ook de smeltkroes op een comfoor. Dürer zou dan een "hybride" vorm van vloeispaat hebben getekend - maar die heeft $\alpha 72^{\circ}$ Prof. MacGillavry houdt het, met J.D.H.Donnay, op een zg. f.c.combinatie van calcië met $\alpha 79^{\circ}$.

Te vermelden is nog dat Brinkman, A.A.A.M. in "Dürers Melencolia" (Chemie en Techniek, 23, 22, 1968) in het veelvlak de steen der Wijzen ziet, de Filosofen-steen), bestaande uit zwavel en kwik. Dit ligt dus meer op het terrein van de Alchemie. Maar Prof. MacGillavry kon mercuri-sulfide mineralogisch niet identificeren met Dürers veelvlak.

Met bijzondere dank aan Prof. MacGillavry,
M.J.Hagen.

*En niemand vroeg wat ik er van dacht...
Ik zat er toch met mijn neus bovenop
toen Albrecht dit graveerde !*



A KRATZER SUNDIAL DISCOVERYA.R.SOMERVILLE

A stone polyhedral sundial has recently been found at Iron Acton Court, an old house near Bristol, with the date 1520 and the initials "NK", and thanks to the courtesy of Sir George White Bt., the horologist, I have been able to examine it. Those particular initials and the date suggest the possibility that it was made by Nicolaus Kratzer, astronomer to King Henry VIII at that time. If so, it is the only known surviving stone dial by Kratzer and probably the oldest dated stone sundial in England, so the question of its authenticity is unusually important. The house is owned by the Bristol Visual & Environmental Trust, which hopes to restore it, and the dial was found by their secretary in summer 1985, lying in a bed of nettles to the south of the house. It is now in the custody of Sir George White, who was the first to recognise its potential importance and write a description of it.

The dial is approximately a cube, of a stone which resembles the local fine-grained oolitic limestone, about 30cm deep and high and 25cm wide. The top edge of the south face is cut away and marked as a polar dial, with parallel hour lines, and there are also N & S facing vertical dials, a horizontal dial on top and an east vertical dial (see drawings below). The west face has been cut away at some time and left rough and as the centres of the N, S and horizontal dials are displaced by about 5cm, it is likely that the block was originally a 30cm cube with a dial on the W side also. The initials and date are on the N side, the "N" being reversed, as was common in those days. Many of the lines, and some figures, are still quite clear, especially on the N side, though they are confused by numerous scratches. All the gnomons have been chiselled or broken out of their holes, though a fragment of lead remains in one.

Measurement of the hour-line angles, taken from a rubbing which, owing to the roughness of the stone, does not include all that are visible to the eye, and excludes the E and polar dials, gives a latitude of $51.66^{\circ} \pm 0.58$ (mean of 18 measurements $\pm$ standard error, see table below), with 95% confidence limits of 50.43° - 52.89° , which includes the latitude of Iron Acton (51.6°) and also of Oxford (51.8°).

The art of making polyhedral sundials is usually thought to have been brought to England by Kratzer in 1517/18. Certainly there are no records of anyone else making them in England as early as this and by 1519 he was in the king's household as astronomer and "deviser of the King's horologes" (for details of Kratzer's life and work see J.D.North, "Nicolaus Kratzer, the King's astronomer", *Studia Copernicana*, 1978, XVI, 205-234, and Philip Pattenden, "Sundials at an Oxford College", Oxford 1979). He is known to have designed two stone dials for Oxford around 1520/23, both long since lost, though drawings of them survive in works by later authors, and his manuscript note-book, now in Corpus Christi

Library, has diagrams of dials like the present one with figures in very similar style (see the facsimile reproduction in Mrs Gatty's "Book of Sundials", London, 1900, p21).

At this time, Iron Acton Court was owned by the Poyntz family, who were also closely associated with Henry VIII. Sir Robert Poyntz was Chancellor to Queen Catherine and his son, Sir Anthony, and grandson, Sir Nicholas, were prominent courtiers. Sir Nicholas had his portrait painted by Holbein, who also painted Kratzer and was a friend of his. Both Sir Robert and Sir Anthony accompanied the king to his meeting with Francis I of France at the Field of the Cloth of Gold in 1520 and in that year Kratzer had leave of absence to visit Antwerp, where he met Dürer, who made a drawing of him. The younger son of the Poyntz family, Sir Francis, was "esquire of the body" to Henry in 1516 and "carver in the Royal Household" in 1521 and was active as a diplomatist, as indeed was Kratzer himself. The house at Iron Acton was owned by them until 1684 and from then until the present it has been used only as a tenanted farmhouse, for most of that time by one family. It is regarded by the Historic Buildings and Monuments Commission as one of very few in England to survive from the 15th century without "improvements" or alterations by later owners, though it is now sadly in need of repair, for which the Trust is trying to raise funds. In view of its history, there seems no reason to suppose that the dial is a Victorian fake and it is entirely credible that Kratzer should have made it for the Poyntz family, whom he must have known at Court.

There is one puzzling anomaly however. The south-facing polar dial is cut at an angle of 38° and the hour lines of the E dial are parallel to it! This would have resulted in large errors at the latitude of Iron Acton, and if the other dials were intended for lat. 38° , their hour lines would have to be different by 5° - 8° , too much to be accounted for by errors in measurement. One possibility is that the block has been re-used and as the vertical & horizontal dials are cut to fit the space left by the polar dial, they would have to have been made later. If the block were turned through 90° in a vertical plane, the S polar dial would then be correct for 52° and the E dial would face west, with hour lines also sloping at 52° . This would reverse the numbers on the E side, which are upside down, but as they are 9 & 10, they would then be incorrect on the W side! The suggestion has also been made that, since Sir Francis Poyntz is known to have travelled to Spain on diplomatic missions, the dial might have been brought from there and later re-cut for 52° (lat. 38° runs through the south of Spain, Sicily and Athens). Against that, it is doubtful if Sir Francis ever went as far south as 38° and the block appears to be made of the local Cotswold stone, though this has not yet been confirmed by detailed examination. In any case, it is unlikely that Spain had such dials as early as 1520: according to Zinner they were introduced from Germany by Charles V later in the century. Perhaps the simplest explanation is the best - the mason made a mistake! The 38° face could have been cut with the intention of making a N facing equatorial dial, but at some point the design was changed and a S facing polar dial was cut instead, forgetting that the angle would then be

wrong; or else, after cutting the block, he marked the horizontal or the S facing vertical, turning the block the wrong way, and then made the best of a bad job by marking a polar dial on the sloping surface. If the standard way of laying out the E dial was to mark the hour lines parallel to the polar dial, then that would automatically come out wrong as well! The situation could have been rescued by marking a reclining dial instead of a polar dial, but these do not appear on the early drawings of Kratzer, Munster, Fine and other authors of the period, although the methods had been known for at least 50 years (Zinner, "Astronomische Instrumente des 11 bis 18 Jahrhunderts", Beck, Munich, 1956).

This raises the question of whether Kratzer would have made a stone dial himself and if he did so, would he have added his own initials? Holbein's portrait of him shows him with his instruments, obviously in the act of marking out a dial, and he is known to have had metal-working skills, presumably acquired from his father, who was a saw-smith. The only one of his dials known to have survived is in gilt brass and is believed to have been made personally by him for Cardinal Wolsey; it is now in the Museum of the History of Science in Oxford. But there seems to be no record of his having worked in stone and he says (in a poem) in his note-book that one of the Oxford dials was made by his friend and drinking companion, the mason William East. This dial apparently carried the initials Æ R , which have not been interpreted, though it has been suggested that the Æ might stand for Aestus, the latinised version of East which Kratzer used in his notebook. In the 17th & 18th centuries it was common for stone dials to carry the initials of the patrons who commissioned them, but rarely, to my knowledge, of the mason or designer. The only stone dial that I know of in Britain to carry the maker's name is at Moccas Court in Herefordshire, signed "Philippus Jones Fecit", though there are others in Germany, eg at Baron Munchausen's Castle of Apelern, near Hanover. In any case a mason's mark would be more likely, though that could be difficult to detect on a worn dial-stone. Metal-workers, on the other hand, commonly signed their work and if Kratzer was primarily a metal-worker he might have followed this custom. But would he have signed a work which was so obviously unsatisfactory? Although he was evidently a competent craftsman, he does not seem, according to North (p222, footnote) to have been in the highest class and he was capable of making mistakes in his note-book, as witness the confusion over the date of the Oxford dial (ib. p218ff) and also the wrong orientation of the E dial in one of his sketches (see facsimile in Mrs Gatty opp. p21), which has not been commented on before as far as I know. So we need not rule out the Acton Court dial as a fake on these grounds alone and I believe that the evidence for its being by Kratzer is at least as strong as that for the Cardinal Wolsey dial.* This rests mainly on similarity to the sketches in Kratzer's MS, both in the shape of the dial and the style of the numbers, and these points are equally valid for the Iron Acton dial, though one notes that the numbers are set across the hour-lines instead of in a neat band round the periphery, but this could merely be another indication that the dial is an early effort by a mason unused to this type of work.

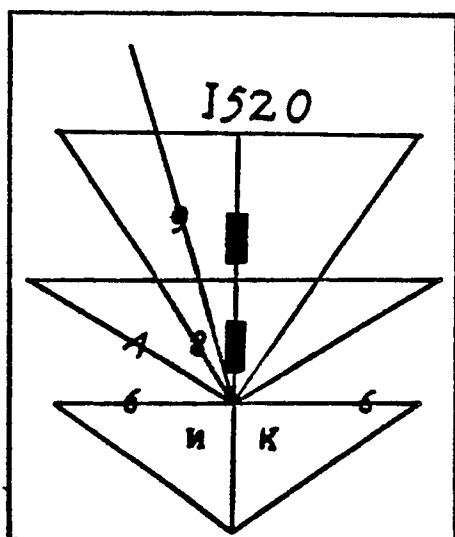
* Lewis Evans, Archaeologia, 1901, LVII, 331-4.

I am indebted to Sir George White for the information about the house and for permission to reproduce his drawings below.

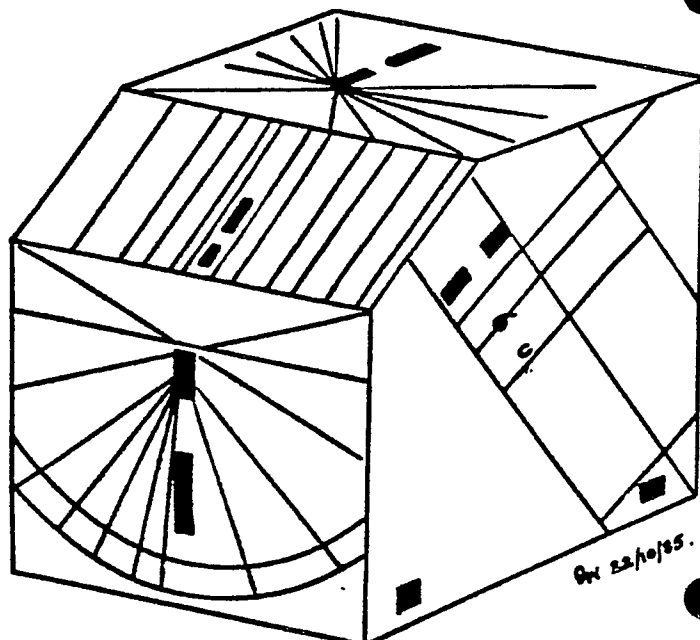
Hour-line angles (α) from noon, and latitude (ϕ).

Hour	* α	ϕ
<u>S vertical</u>		
9AM	30.55	53.83
8	45.55	53.95
7	66.0	53.0
5	112.45	49.57
4PM	47.65	50.7
5	67.45	49.81
7	114.1	53.2
<u>N vertical</u>		
5AM	113.1	51.08
4	131.75	49.69
3	147.7	50.61
7PM	114.45	54.46
8	133.95	53.21
9	148.95	52.98
Mean $\pm$ s.e. (13)		52.01 $\pm$ 0.50
<u>Horizontal</u>		
5AM	108.75	52.13
7	70.2	48.1
8	51.05	45.58
4PM	54.95	55.39
5	71.35	52.55
Mean $\pm$ s.e. (5)		50.75 $\pm$ 1.74
Mean of all angles $\pm$ s.e. (18) 51.66 $\pm$ 0.58		
<u>95% confidence limits: 50.43° - 52.89°</u>		

* Mean of 2 measurements



Gw 22/10/85.



Gw 22/10/85.

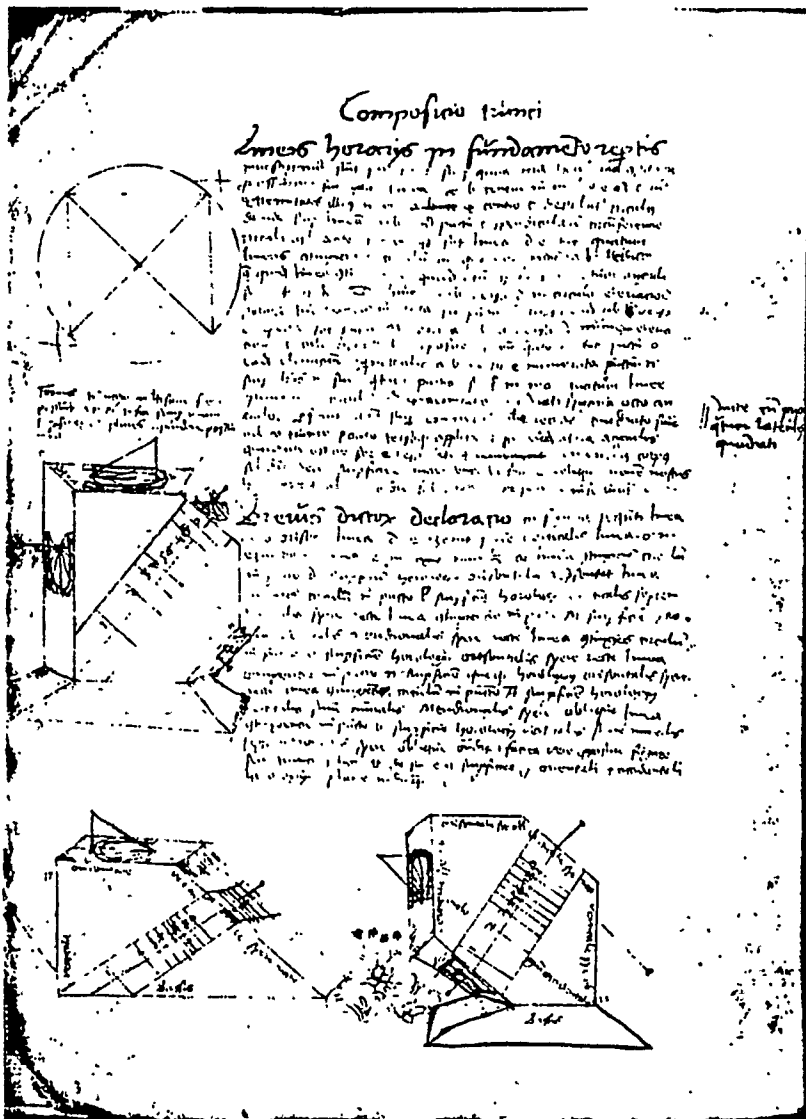


Naschrift. Niet alleen dank aan Somerville voor het voorgaande artikel, maar ook onze gelukwensen met deze bijzondere ontdekking! Somerville vroeg mij in een brief van 18 jan. nog een aanvulling te geven:

"Acton Court has now been purchased by English Heritage, who are to spend about £300.000 on immediate repairs. They also hope to trace the original garden by excavation."

Ter illustratie hierbij het portret van Nic. Kratzer, naar het schilderij van Hans Holbein de Jongere uit 1528. (Over het verloren gegane schilderij door Dürer uit 1520 - zie ook het artikel over Dürer, door Hagen).

Daaronder het facsimile van een bladzijde uit "De Horologis" van Kratzer (uit Gatty) waarover Somerville schreef.



Op de middelste schetstekening wijzen de stijltjes naar Noord op de rechter kant. Er zou een Oostwijzer moeten staan, maar we zien hier een Westwijzer.

De cirkel bovenaan toont poolas en equator. Op een volgende schets is te zien dat de poolas op 48° is gesteld, goed voor Zuid-Duitsland, maar niet voor Oxford. Zie hierover ook E. Zinner, Astron. Instrumente, p. 419, waar hij schrijft dat Kratzer aanvankelijk de Engelse blokzonnepijlers (ook die voor Wolsey) berekende naar de breedte van Wenen.

XXXXX
XXX
X

ZONNEWIJZERS IN NEDERLAND

Overijssel (deze keer voorop omdat de Elfstedentocht door Evert van Benthem, een boer uit Overijssel, gewonnen werd.

NIEUWLEUSEN. De cijfers van de Rabo-bank kloppen niet! De directeur zal

foto
apr.'85

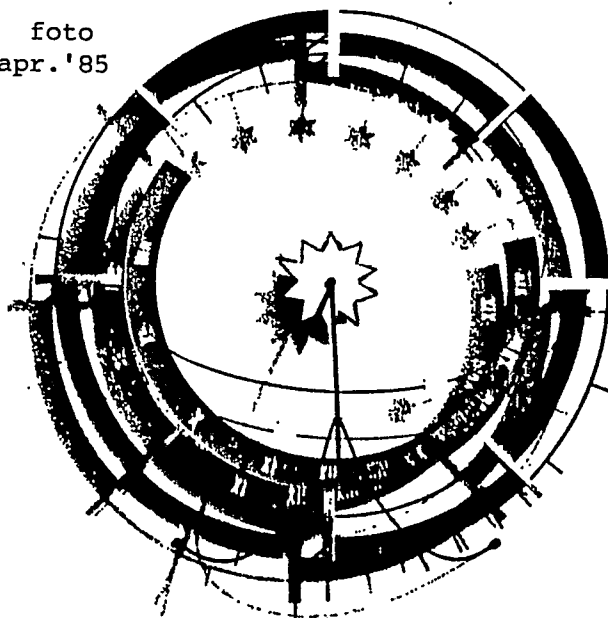
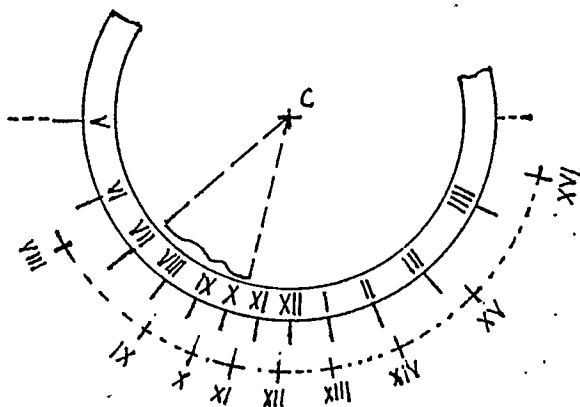
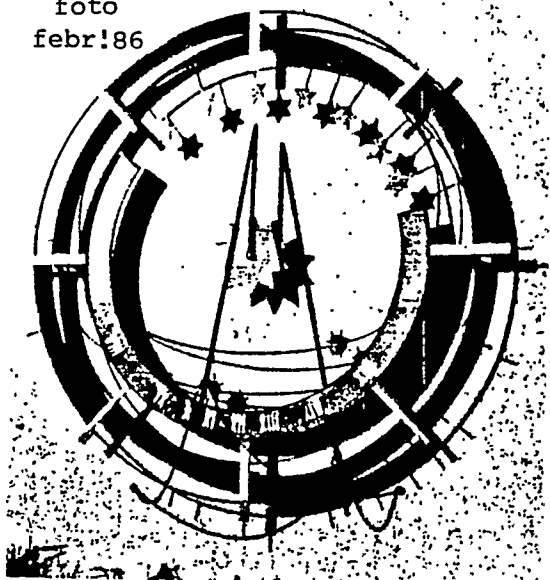


foto
febr!'86



er niet wakker van liggen, maar wij vinden hét een merkwaardige puzzle.

In 85.4.28 moest ik de in '84 aangebrachte zonnewijzer beschrijven aan de hand van een toegezonden foto: de groepering van de urcijfers rondom XIV of XV uur doet een westelijk afwijkende muur vermoeden, maar de stijl stond precies in het midden. De uitgeponste cijfers geven wel een aardig schaduw effect, maar dat kan ook verwarrend werken.

Op een zonnige februariag ben ik er gaan kijken. De ponsraten waren dichtgemaakt en nu zijn er opgelegde cijfers, maar in andere groepering met de denkbeeldige substijl op ca.10.30 . dus als bij een oostelijk afw. muur. Dat klopt al beter, want

bij het opmeten vond ik $d = - 18,85$. Het bleek echter dat de stijlinplanting nu veel hoger ligt, niet in het centrum van de cirkel. En de tophoek van de stijl was ca. 22° (goed voor een z.w. op de Lofoten ergens), terwijl de stijl ook nog recht voor de XII stond.

Om het met een variant op een gezegde van Roebroek uit te drukken zou ik dit de nog niet gestolde geschiedenis van een zonnewijzer willen noemen.

De urcijfers horen nl. nog iets anders te liggen, vooral aan de zijkanen, en de stijl moet anders gericht worden.

Onderaan ziet u een tekening naar onze berekening gemaakt.

Dit is naar de architect gestuurd, maar antwoord hebben we nog niet ontvangen.

(Aangeboden diensten.....)

N.B.52,5887295 O.L.6,2834659

$d = - 18,85$

$s = - 13,881$

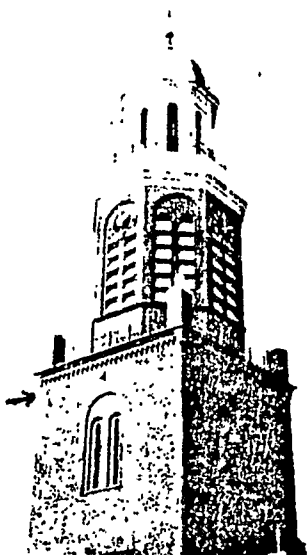
$v = - 35,096$

$ts = - 23,25887$ (op 10h27m)

(stippellijn: groepering van urcijfers als op tweede foto)

G r o n i n g e n

De zonnewijzers aan de kerken(kerktorens) van de provincie Groningen zijn alle beschreven door Roebroeck in het tijdschrift GRONINGER KERKEN, zie onder de rubriek Literatuur, no. 653; daar staat ook een foto van de z.w.



in Oude Pekela, die in het artikel uitgevallen was. Hiernaast ziet u de vrijstaande toren van de kerk van Winschoten. In ons boek heb ik de z.w. vermeld maar ik had hem op een heilige zomermiddag bekeken (ook met een kijker) en kon toen het al iets verweerde opschrift niet goed ontcijferen. Ik las POLUS 52½ GRADEN. Ook op een telefoto kon ik het niet goed ontcijferen.

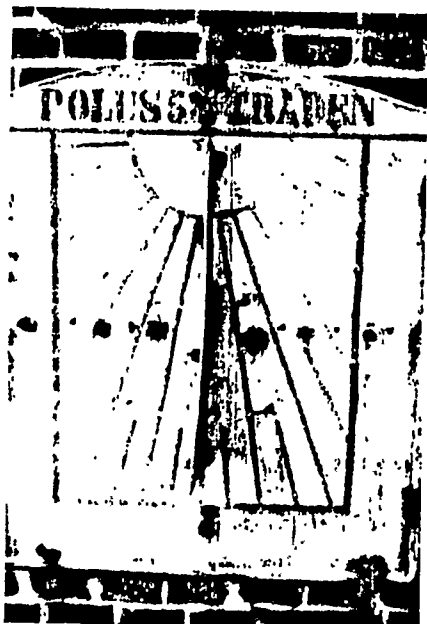
Nu heeft Roebroeck het artikel voorzien van zeer duidelijke foto's; ik vroeg mij af hoe hij deze z.w. zo groot en duidelijk op de foto had kunnen krijgen. Hij verklapte mij het geheim van de smid: Bij zijn naspeuringen trof hij de brandweercommandant, die onmiddellijk een hoogwerker liet voorrijden zodat Roebroeck omhoog veerde en oog in oog, of met zijn neus op des zonnewijzers neus kwam te staan.

Over zoiets heb ik alleen maar kunnen dromen! Dat had ik mij gewenst toen ik de zandstenen z.w. aan de

Nieuwe Kerk te Amsterdam fotografeerde.

Maar wat je in Amsterdam nooit klaar krijgt dat lukt zo maar in Winschoten...

Volgens Roebroeck luidt het opschrift:



← POLUS 53¹/₇ GRADEN

Dat klopt dan ook voor Winschoten.

Roebroeck benadrukt in zijn artikel dat deze zonnewijzer hoog nodig gerestaureerd moet worden.

HOOGEZAND. Over de monumentale kubus-z.w. in het Oosterpark meldde Hugenholtz dat hij ook hierover heeft gesproken met de burgemeester, samen met ons oud-lid architect P.L.de Vrieze die door zijn restauratie's kind aan huis is bij de gemeentelijke instantie's. De Vrieze pleit voor een opstelling op een plaats waar minder kans op vernielingen is, bv. bij een der nieuw te bouwen bejaardentehuizen. Namens de kring heb ik aan B&W geschreven en adhaesie aan dit plan betuigd.

Winschoten.

NIEUWESCHANS, Bronnenbad. Roebroeck heeft een ontwerp voor een z.w. gemaakt, in de vorm van een koepel. Zie ook Lit.653.

G e l d e r l a n d.

ROZENDAAL. Er is weer eens overleg geweest met de Stichting Vrienden der Geldersche Kasteelen over de z.w. bij de Bedriegertjes. Voorlopig wordt hieraan niets gedaan. Wel hoorde ik dat die grot regelmatig verbouwd is in de 19e eeuw; in de achterwand van de grot zitten onderdelen die van een andere plaats in de tuin afkomstig zijn. 't Is dus best mogelijk dat de z.w. er secundair in verwerkt is. (De z.w. is als een westel.afw. terwijl de voorgevel van de grot oostelijk afw. is).

Intussen werd ik ook gebeld over een oude armillosfeer (type Haarlem) die men weer wilde opknappen. Er zijn wel prisma's, maar van hulpschalen was niets bekend. Een tweede bol bovenop was ook niet aanwezig.

HELMOND, Kloosterweide 3. De bewoner, dhr.J.M.van Eyck, heeft een koperen zonnewijzer vervaardigd voor een tuinmuur die 6° oostelijk afwijkend is. De berekening werd gemaakt door F.J.de Vries. De plaat, $40 \times 40 \text{ cm}^2$, werd geëst. De stijl is een staaf, met ondersteun, en voorzien van een kogel als index. Aan de rand kan men zonnetijd aflezen tussen 5.45 en 17.30, verdeeld in kwartieren, met uurscijfers VI tot V(17); verder ook M.E.T.* tussen 7.20 en 19.15, verdeeld in 5 minuten, met arabische becijfering. De correctie voor de tijdsvereffening is in een grafiek af te lezen. In het middenvak vindt men uurlijnen voor Italiaanse en Babylonische uren, verdeling in hele uren, arabische becijfering waarbij de Italiaanse uren in omgekeerde volgorde zijn genummerd (uren ad occasum). Er zijn 7 dierenriembogen met de tekens..Tevens zijn aangegeven de data waarop de dag een geheel aantal uren lang is, met tijd van zon op/onder. Bovenaan zit om het stijlcentrum een rozet; er zijn twee wapenschildjes en daartussen de spreuk SINE SOLE SILEO (Zonder zon zwijg ik). Onderaan naast de E-grafiek een cartouche met de volgende gegevens: Noorderbreedte $51^{\circ}30'$ Oosterlengte $5^{\circ}39'$ Afwijking muur 6° oost MCMLXXXV Jan van Eyck fecit.

De te donkere kleurenfoto van deze fraaie zonnewijzer is helaas niet geschikt om hier te reproduceren. Hopenlijk later een betere.

Gelukkig komt het steeds vaker voor dat mensen die plannen hebben om zelf een zonnewijzer te maken voor een advies aankloppen bij onze kring. Maar daarna hoor je soms niets meer. In Helmond echter is er iets moois tot stand gekomen. Onze felicitatie's!

ST.MICHELSEGESTEL 2. Over de onvoltooide zonnewijzer op een moderne toren bij een der paviljoens van het Instituut voor Doven vernamen we het volgende van het moofd der Techn.Dienst, dhr.B.Lunter: Dat paviljoen werd 26 jaar geleden gebouwd als meisjesschool "De Schakel" door architect Edward Nijsten, die in 1985 overleed; zijn bureau is jaren geleden al opgeheven. Van het ontwerp is niets meer te achterhalen. De electr. leiding voor het uurwerk ligt er wel, maar de Overheid draaide destijds de geldkraan dicht. Mocht er t.z.t. eens wat geld beschikbaar komen dan horen wij er nog wel van.

SCHIJNDEL. Lariestraat 11. De bewoner, Ing.Anton Valks, maakte naar het idee van Strang van Hees (Zenit) een zonnewijzer op de achtergevel van het balkon, iets oostelijk afwijkend. Verdeling in hele uren, 7.00 tot 17.00 M.E.Z.T.*. Er zijn 7 datumbogen (zonder bijschriften). Stijl:staaf. Uitgevoerd in hout, lijnen van lasstaven (?) met nopjes voor dierenriembogen. Cijfers: witte plakletters (?). De maker stuurde ons een foto toe.

CORRECTIE: bij UTRECHT,no.17,Universiteitsmuseum, stond in 85.4.29 een tikfout bij de gnomonlengte: $g=45 \text{ cm}$ (en dus niet 45 mm).

4 maart '86.

Bladvulling. Een middagkanon. (in Rome).

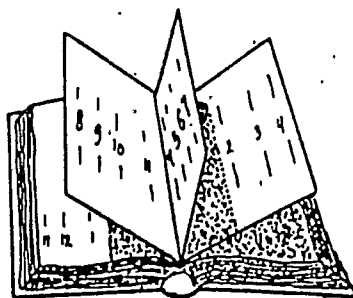
Uit Lit.no.653,Roebroeck,Zonnewijzers aan Groninger Kerken:

Louis Couperus, uitkijkend over de Eeuwige Stad vanaf de galerij rond de laterna bovenop de koepel van de Sint Pieter,geeft weer wat hij ziet en hoort aldus: --- "Twaalf uur. Ginds, van de ronde massa van Castel San Angelo, gaat een dikke, witte wolk geluidloos plotseling over de Tiber heen. Dan daveret het schot, dat de middag meldt, en kaatst als tegen de bergen aan en kaatst dan weer terug... En de klokken van Rome trilleren ver, klateren dichtbij, zingend hoogschel uit hun brons en metaal, en onder mij, zwellende op tot mij hun goudene slag, daveren een voor een, in langzame majesteit, de twaalf donderslagen van St.Pieter zelve..."

(Louis Couperus, "Michelangelo's Cupola", De Gids,1,1894, 437-438.

Ook opgenomen in Reis-impressies,Verzamelde Werken,II,1953,758-759.)

L I T E R A T U U R



644. PETER INNOCENTIUS DRINKWATER, THE ART OF SUNDIAL CONSTRUCTION. vervolg. (CORRECTIE)

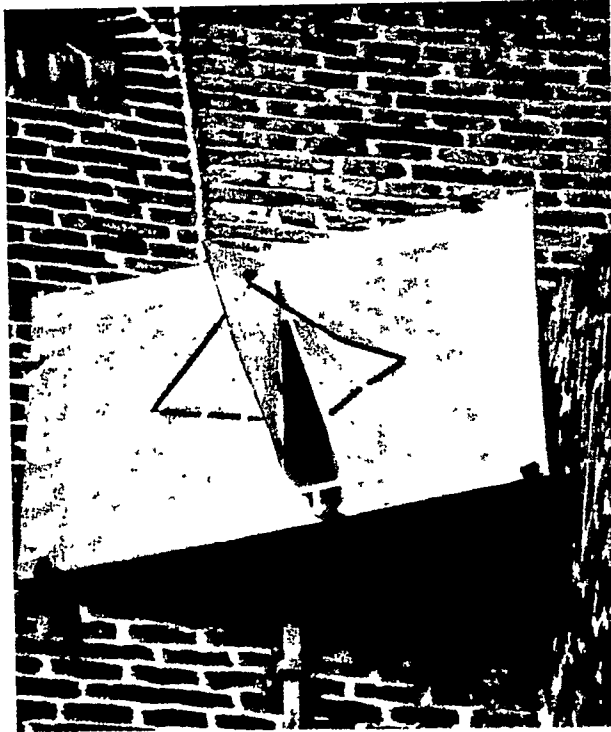
Dit boek werd besproken in bull. 85.4.52, maar ik wil deze rubriek beginnen met het aanbieden van mijn excuses aan de schrijver: Hij schreef mij dat ik op blz. 54 zijn uitdrukking "on AEquatorial Planes" en "on Polar Planes" verkeerd had gelezen. Ik had abusievelijk begrepen dat een analemmatische z.w. "op het vlak van de equator" (m.a.w. op het horizontale vlak aan de equator) een cirkel werd, hetgeen ik dus bestreed. Terecht merkt hij op dat de door hem gebruikte uitdrukking aangeeft "op het equatoriale vlak". (dat is dus voor een horizontale z.w. op de (noord)pool.). Ik heb hem in een brief mijn vergissing bekend.

Over het "absolute" van zonnetijd konden wij het niet eens worden.

In mijn brief heb ik er nog een opmerking over de analemmatische zonnwijzer aan toegevoegd. In het begin van het boek geeft hij een mooie tekening van het analemma met de zonnwijzers die er uit voortvloeien. Een dergelijke orthografische projectie miste ik bij de analemmatische z.w., want bij deze projectie van een equatoriale z.w. kan je zo mooi de ellipsvorm van de uurschaal verklaren, en dan ook laten zien hoe die ellips wordt in het vlak van de equator (op de pool) en in het polaire vlak (op de equator). Deze opmerkingen had ik vergeten bij de eerste bespreking.

- 653. Eugène L.H. ROEBROECK, ZONNEWIJZERS AAN GRONINGER KERKEN, in het Tijdschrift "GRONINGER KERKEN", 2e jrg.no.4, dec. 1985. Blz.116-124 met op de omslag een foto van de zonnwijzer op de toren te Zuidbroek.

In 1981 zijn foto's en beschrijvingen van alle zonnwijzers aan de kerken van Noord- en Zuid-Holland gepubliceerd in het "Bulletin van de Stichting Oude Hollandse Kerken, no. XII, 1981, 7. De voorzitter van de Stichting Oude Groninger Kerken, dhr. H.G. de Olde, vroeg aan Mevr. Van Cittert of er iets dergelijks gegeven kon worden van de Groninger kerken, en dat werd nu verzorgd door Roebroeck, die er een lijvig artikel van heeft gemaakt. Er komen eerst o blz. algemene gnomonica, helder uiteen gezet met aan het eind daarvan een warm pleidooi voor het behoud van de oude zonnwijzers en "juist om wat hen zo waardevol maakt, nl. dat zij niet gelijk lopen met onze klokken". Als oplossing voor de moeilijkheden die een toeschouwer ondervindt als hij de "juiste" tijd wil aflezen beveelt hij een plaquette aan waarop een eenvoudige tabel staat met het aantal minuten dat in elke maand (halve maand) moet worden bijgeteld om zonnetijd te kunnen omzetten in klokke-tijd. - Na enkele aantekeningen uit de Kerkvoogdijrekeningen in het Rijksarchief (zie bull.84.3.51) volgt dan van elke zonnwijzer een beschrijving met een uitstekende foto. Door omstandigheden is foto 18 van de z.w. in Oude Pekela uitgevallen; Roebroeck heeft een plakplaatje nagestuurd dat ik hier weergeef:



Hiernaast de zonnewijzer van Oude Pekela (in de hoek tussen toren en kerk).

De foto van de zonnewijzer aan de toren van Winschoten vindt u ook in dit bulletin in de rubriek Z.W.in Nederland.

Aan het eind van zijn artikel vermeldt Roebroek nog dat hij bij een lezing in de Martinikerk twee maquettes heeft getoond voor ontwerpen van een zonnewijzer voor het Bronnenbad Nieuweschans en voor de Olympische Spelen 1992.

Inmiddels kreeg ik een foto van het model Nieuweschans: het is de omgekeerde koepel.

In Nieuwsblad van het Noorden, 16 jan.1986, werd bg. artikel uitvoerig weergegeven, met enkele foto's.

Welke Provinciale Kerkenstichting wil deze voorbeelden navolgen?

- 654. DGC MITTEILUNGEN, no.39, nov.1985. Boekbespreking door Philipp van "Faszination Sonnenuhr" van A.Zenkert (zie Lit.no.604), en daarnaast een inhoudsopgave van ons bulletin 85.2.

- 655. ARNOLD ZENKERT, ZÄHL DIE HEITREN STUNDEN NUR, Een klein leuk boekje met spreken over en op zonnewijzers.

- 656. MAGYAR NAPÓRA-KATALÓGUS, 1983. Zonnewijzers¹⁵⁵ (Napóra) in Hongarije. Ook z.w. in Oostenrijk, Tsjecho-Slowakije, Roemenië, Joegoslavië en Rusland. - Taudin Chabot heeft ook een exemplaar, en wat meer zegt: Hij heeft een buurvrouw die het lezen kan.

Verder zijn er enkele Hongaarse tijdschriften met de volgende artikelen; alle geschreven door BARTHA LAJOS:

- 657. TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY - Journal of the Natural science, met The sundial collection of the TIT Urania Public Observatory.

- 658. A szentendrei napóráról.

- 659. Föld és ég. Sundial-mosaic from England, over z.w. in Londen e.o.

- 660. ORION, dec.1985. H.HINDRICHs, DIE SONNENUHR VON FONELAS en DIE SANDALEN. (Vroeger gepubliceerd in SFAU, 1984, Lit.no.576, maar nog steeds vertoont de triangel in de Augustus-zonnewijzer kromme lijnen).

- 661. A.V.M. (Allgemeine Vermessungs-Nachrichten) Heft 4, April 1983, blz. 147-153. R.BILL, VERMESSUNGSARBEITEN AM HOROLOGIUM SOLARIUM AUGUSTI. Verslag over de opmetingen.

- 662. In hetzelfde tijdschrift, Heft 11-12, Nov.-Dez.1985, E.KUNTZ, BERECHNUNG EINER VERTIKAL-SONNENUHR. (Kuntz is hoogleraar a.h.Geodetisch Instituut te Karlsruhe).

- 663. E.V.M. (Eich- und Vermessungs-Magazin) (van de Oostenrijkse geodeten), no.46, sept.1985. KARL SCHWARZINGER, RUND UM DIE SONNENUHR. (Het artikel zou nog een vervolg krijgen).

- 664. GEFLÜGEL-BÖRSE, Heft 22/Nov.1985. Dr.HUGO PHILIPP, MODERNE GEFLÜGELHALTUNG UND ALTE SONNENUHREN. Wel grappig: aan alle kippenhokken hoort een zonnewijzer te zitten met daglengtebogen, zodat je kunt zien wanneer de belichting moet ingeschakeld worden om meer eieren te krijgen.

- 665. CLOCKS, Jan.1986, Vol.8, No.7, Op "The Sundial Page" ~~een~~ een ~~vervolg~~: THE NOON MARK, door Noel C Ta'Bois.

En hier nog enkele krantenknipsels:

- 666. Leeuwarder Courant, 18 dec. 1985. Foto van zonnewijzer op Herenwaltje, jammer genoeg zonder commentaar.
- 667. Computable, 20 dec. 1985. Foto van overdracht zonnewijzer, door Nat. Advanced Systems aan servicebureau ADP Benelux te Capelle a.d. IJssel; een oude armillosfeer.
- 668. Aangetekend. (Personeelskrant PTT), 27-11-'85. "Flex-uiter ontwierp speciale zonnewijzer". Over de zonnewijzer voor blinden, met een foto van Gerard Sonius met uze zonnewijzer (zie vorig bulletin).
- 669. De Biltse Post, 7-1-'86. Over Duizendpoot De Rijk, n.a.v. zijn boek "Onmogelijke figuren" maar zonnewijzers (o.a. Janskerkhof) komen natuurlijk ook ter sprake.
- 670. Zwolsche Courant, 11-10-'85. Een berichtje dat de gestolen zonnewijzer van de "Franse School" te Hattem weer terecht is. (Hoepelsfeer?).
- 671. Hannover (Zeitung?), 29-10-'85. Foto van overdracht horizontale z.w. in de Berggarten. Het betreft een replica van een sterk verweerde z.w. die daar steeds heeft gestaan en in ca. 1713 gemaakt was door John Rowly (Engeland). De nieuwe z.w. werd gemaakt door Pollähne. De Sparkasse stelde 20.000 Mark ter beschikking! (Maar deze is dan ook verguld). Het origineel staat nu in het museum. Merkwaardig in het onderschrift is dat de z.w. nog precies moet afgesteld worden op 21 maart a.s. bij de dag-en-nacht-evening???
- 672. Nieuwe Apeldoornse Courant, 17-10-'85, onder "Bouwen en Wonen": "Vooruit zien door in verleden te kijken" Over architect Johan Goudeau en zijn ontwerp voor de toren te Almere "Horologium".
- 673. Regionale Omroep Brabant zond 21-12-'85 een gesprek van 5 min. uit met F. de Vries over zonnewijzerkunde. Een geluidscassette is verkrijgbaar.

En tenslotte meldde de N.R.C. op 27-2-'86 dat een supercomputer nu het getal π berekend heeft tot in 29 miljoen decimalen (29.360.128). Wij zullen het niet afdrukken, want dat zou precies 100 bulletins vergen.

Op de valreep nog ontvangen:

- 674. JEAN-MARIE HOMET, LES CADRANS SOLAIRES. 1984, Éd. Ch. Massin, Paris. ISBN 2-7072-0084-0. Prijs Fr. 65,-. 64 blz. met een paar honderd fraaie kleurenfoto's van zonnewijzers in Frankrijk. In 1985 verscheen van dezelfde schrijver, met Ricou, het boek 'Cadrans du soleil', reeds besproken in bull. 85.4 onder no. 646.- Ook bij dit boek ontbreekt op de rug een stempel, en op de omslag staat op de rug zelfs de naam van de schrijver niet. Het formaat is te groot voor een gewone boekenkast en dus moet het boek opgeborgen worden bij de serie 'grote prentenboeken' - en daar hoort het ook thuis want gnomonisch is het zonder enige toelichting. Er is ook geen inhoudsopgave, geen register, geen nummering van de foto's, geen vertaling van motto's, er zijn geen tabellen. In de inleiding houdt de schrijver wel een hooggestemd lyrisch betoog (met van mijn kant heel wat vraagtekens bij zijn beweringen), maar de verdere tekst heeft niet veel te betekenen. Ik proef er enige iconografie in en dat is ook de leidraad voor een soort indeling. (In het andere boek, 646, staat wel een kort gnomonisch verhaaltje). - Foto's van een analemmatische zonnewijzer ontbreken, en dat in het stamland van deze z.w.! Italiaanse uurlijnen zie ik nergens, behalve op een kubus die echter uit Florence stamt. (En beweert de schrijver hier dat je daarop de tijd op verschillende plaatsen kan aflezen?). Op blz. 37 staat een z.w. met altitudebogen, maar zoiets wordt niet vermeld. Kortom, als je iets van z.w. afweet is dit een aardig prentenboek, maar voor een leek zal dit alles niet zo veel zeggen. Hij noemt een zonnewijzer een "pendule solaire"; het woord pendule slaat nergens op, maar eerlijk gezegd deugt ons woord "zonneklok" evenmin. (De titel van onze catalogus 'De zon als klok' is dan ook gesuggereerd door iemand buiten onze kring, en wij zijn er "ingetrapt"). - De verspreiding van zonnewijzers gaat volgens de auteur gelijk op met het voorkomen van wijnbouw; hij is kennelijk nooit in Schotland en Nederland en Noord-Duitsland geweest. - De prijs is veel lager dan die van 646, ik betaalde hier f 32,- maar ik moest er wel 3 maanden op wachten.

6 maart 1986.

-x-x-x-x-



Nee, dit is niet de fluitende zonnewijzer die De Rijk vroeg op blz.1.13, maar een zonnewijzer in de vorm van een harp onlangs gemaakt door Kurt Fuchslocher uit Bad Mergentheim, die mij zojuist deze foto stuurde. Hij staat bij Gasthof Frankenstuben in Röttingen (ten Z.van Würzburg, vlak bij Creclingen). Aan de zijvlakken een oost- en westwijzer. Om XII uur schijnt de zon op de snaren en dan komt er welluidende harpmuziek uit de luidspreker die in het bovenstuk zit. --- Over zonnewijzers met acustische signalen zie ook de opm. in 84.3.03 en 85.1.02. Genoemde z.w. werken, evenals deze harp, vol-automatisch. Bij de zonnewijzer van Sonius is het aardig dat je zelf iets moet instellen.

Een gnomon

met een gnomon

Mevr.Hanekuyk stuurde mij deze tuinkabouter voor 't geval iemand eens een ander idee voor een puntzonnewijzer wil uitwerken.

Een kleurrijke aankleding van uw tuin; zet er een zonnewijzer onder en Kitsch wordt Kunst.

Nog enkele serieuze zaken:

Voor een reprintuitgave (fotocopie) van TERPSTRA ZONNEWIJZERS (fraai gebonden) kreeg ik twee aanmeldingen: Mevr.Suylen en dhr.La Grouw.

→ Zijn er meer liefhebbers? Wilt U zich snel opgeven bij Hagen?

Buitenlandse agenda:

7 tot 11 mei 1986, Arbeitstagung van de Arbeitskreis Sonnenuhren in Trier, met veelomvattend en interessant programma. Deelname DM 70,- Van onze kring gaat Fer de Vries er heen. Inlichtingen zijn bij hem te krijgen.

20 tot 22 juni 1986 wordt in Esztergom, Hongarije, door de Hongaarse vereniging een Regiomontanus-Tagung und Symposium gehouden. Inlichtingen bij Hagen. Wie er heen wil loopt natuurlijk onze eigen excursie mis, die waarschijnlijk 21 juni gehouden wordt.

EINDE VAN BULLETIN 86.1

