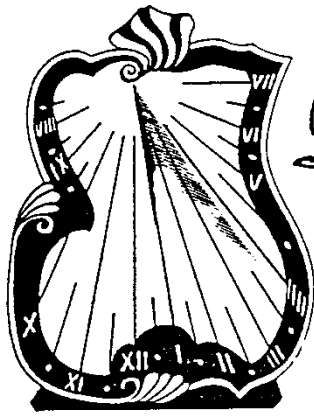




De Zonnewijzerkring

voor belangstellenden in de gnomonica

BULLETIN 2010.2

INHOUD

nr. 103, mei 2010

Excursie zaterdag 19 juni	vd. Beld, Verschuuren	i
Vergaderdata	Secretariaat	2
In Memoriam Bert Coelman	Secretariaat	3
Help mee met de Zonnewijzerkring website	Secretariaat	3
Biblioteca Digitale Gnomonica 'Le Fonti'	F.J. de Vries	4
Zonnewijzeroute en Kunstmanifestatie, Deil	H.J. Hollander	4
Bijeenkomst Utrecht, 9 januari 2010	Secretariaat	5
Jaarvergadering Utrecht, 20 maart 2010	Secretariaat	8
Kroniek 2009 van de Zonnewijzerkring	Secretariaat	11
Jaarcijfers 2009 en begroting 2010	Penningmeester	12
Het Lineaire Astrolabium van Sharaf al-Dīn al-Ṭūsī	Bob Franken	14
Nieuw astrarium 'De Dondi' in Asten	persbericht museum	29
Planetenuren op andere zonnewijzers	F.J. de Vries	30
Literatuur door A. van der Hoeven, F.W. Maes en	D.L.J.M. Verschuuren	32
Contents of Bulletin 103, May 2010	R. Hooijenga	50
Kleurenpagina's bij B103	redactie	55

Het Bulletin is een uitgave van “DE ZONNEWIJZERKRING”.

Contributie van de Kring : € 30.- per jaar, entree € 5.-.

Extra portokosten voor toezending buiten Europa: € 5.- per jaar.

ISSN 1383-388X

Secretariaat:

De Breekstraat 35
1024 LJ AMSTERDAM

tel : 020 - 637 1595

tel : 06 16 - 462 879

secretaris@de-zonnewijzerkring.nl

Penningmeester:

Postbank rekening: 518837
IBAN: NL02 INGB 0000518837
BIC: INGBNL2A

DE ZONNEWIJZERKRING

1181 ZT AMSTELVEEN

tel : 020 - 641 1034

penningmeester@de-zonnewijzerkring.nl

Het verenigingsjaar loopt telkens van 1 januari t/m 31 december.

Opzegging van het lidmaatschap moet schriftelijk vóór 1 december geschieden. Daarna is de contributie voor het gehele volgende jaar verschuldigd.

Staat er op het adresetiket MMM boven uw naam, dan heeft u een incassomachtiging afgegeven en wordt uw contributie begin februari van elk jaar door de penningmeester automatisch van uw rekening afgeboekt. Staat er op het adresetiket XXX boven uw naam dan heeft u uw contributie voor het lopende jaar nog niet voldaan en hoopt de penningmeester dit binnenkort te ontvangen.

De publicatierechten van de artikelen berusten bij de auteur van het artikel.

Overname van een artikel is alleen toegestaan met bronvermelding en handhaving van de auteursnaam.

Toezending van een exemplaar van de uitgave waarin de overname staat aan het secretariaat en aan de auteur wordt op prijs gesteld.

Bestuur:

Dik de Groot	voorzitter
Hendrik Hollander	secretaris
Thibaud Taudin Chabot	penningmeester
Hans de Rijk	lid
Ruud Hooijenga	lid

Homepage: <http://www.de-zonnewijzerkring.nl>

Redactie: redactie@de-zonnewijzerkring.nl

T. Brandsmastraat 42

1964 BV Heemskerk

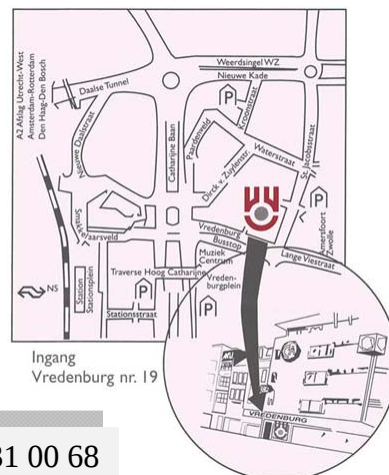
Kopij liefst vóór 1 december, 1 april, 1 augustus

Vergaderdata 2010

zaterdag 9 januari 2010	Vredenburg
zaterdag 20 maart 2010	Vredenburg
zaterdag 19 juni 2010	Excursie
zaterdag 25 september 2010	Vredenburg

Aanvang van de bijeenkomsten in Vredenburg: 1330 uur

Vergadercentrum Vredenburg 19; 3511 BB Utrecht; 030 - 231 00 68



In memoriam Bert Coelman

Secretariaat

Op 2 februari is Bert Coelman in de leeftijd van 75 jaar overleden.

Bert was een man met een warm hart, een helder verstand en creatieve handen. Zijn inbreng in de ledenvergaderingen waren kritisch maar opbouwend; hij dacht eerst en sprak pas daarna.
Na de dood van zijn echtgenote Ruut heeft zijn leven aan glans verloren. Het alleen verder moeten gaan drukte zeer op hem.
Nadat hij de diagnose van longkanker had gekregen, heeft hij afgezien van behandeling daarvan. Het bleef bij pijnbestrijding.
Maar meer dan eens vertelde hij dat hij schatten van kinderen had, die er alles aan deden hem verder te doen gaan.
Op de overlijdensaankondiging stond Bert's uitspraak: "We gaan zo lang mogelijk, zo gewoon mogelijk door." Dat heeft hij gedaan.

Help mee met de Zonnewijzerkring website

Secretariaat

De Zonnewijzerkring

Vanwege omstandigheden die veel tijd en aandacht vragen, moet Fer de Vries het de komende periode wat rustiger aan doen met zijn activiteiten voor Kring. Dat heeft gevolgen voor een groot deel van de presentatie van de Kring op het web omdat Fer hiervoor al jaren zeer veel werk verzet. Het bestuur zoekt nu versterking voor de volgende rubrieken op het web:

- Artikel van de maand
- Werk van leden (per maand een andere zonnewijzer)
- Zonnewijzer van de maand

Oproep: Kun je één (of meer) van bovenstaande rubrieken één keer (of meer keren) van inhoud voorzien?

Twijfel niet en meld dit bij het secretariaat van de Kring.

De tekst en de afbeeldingen of foto's indien mogelijk liefst als aparte bestanden per mail sturen naar het **secretariaat**, hierdoor is het voor ons makkelijker alles in de juiste lay-out op het web te publiceren. Maar uiteraard zijn andere vormen ook welkom.

Kennis van internet of webpagina's is absoluut niet nodig!

Vele handen maken licht werk, dus alle hulp is welkom.

BIBLIOTECA DIGITALE GNOMONICA - LE FONTI

Nicola Severino heeft een uitgebreide inventarisatie gemaakt van oude boeken die over gnomonica gaan, of hoofdstukken daarover bevatten.

Veel boeken zijn nu via internet toegankelijk. Veel hiervan zijn in het Latijn of in een andere vreemde taal geschreven, maar ook staan er enkele Nederlandstalige boeken tussen. Links: (de verschillende sublinks zijn ook vanuit de hoofdpagina te navigeren)

De site van Severino

<http://www.nicolaseverino.it/>

De bibliotheek

<http://www.nicolaseverino.it/Siti%20Web/Biblioteca%20digitale%20Le%20Fonti.htm>

Sublinks:

- diverse perioden
- updates http://www.nicolaseverino.it/biblioteca_links_updates.htm
- general index http://www.nicolaseverino.it/biblioteca_links_elenco_generale.htm

Ook is er een link naar boeken over astrolabia

<http://www.nicolaseverino.it/Astrolabes%20Links%20Project.htm>

Daarnaast is er op zijn site nog veel meer te vinden over diverse artikels en boeken die hij nader omschrijft. Al met al een indrukwekkend geheel, en voor liefhebbers van oude gnomonica een welkome bron.

Fer de Vries

Zonnewijzeroute en kunstmanifestatie Deil

Hendrik Hollander

Deil ligt in de omgeving van Geldermalsen en hier wordt hard aan een zonnewijzeroute gewerkt. Op de kunstmanifestatie wordt deze zonnewijzeroute gepromoot en ook de Kring heeft hier een tafel met wijzers en promotiemateriaal.

De manifestatie is op 6 juni 2010 in Deil van 12u tot 17u30. De stand van de Zonnewijzerkring is op Krooiweg 6 in Deil bij de familie van Asch. We krijgen een kraam om informatie te geven en er is een tent om de kinderen zonnewijzerbouwplaatjes te laten maken. Er is elektriciteit aanwezig. Ook voor tafels en stoelen wordt gezorgd. Het terrein is heel mooi, groot en open. Een kraam, een tent en een zonnewijzer van 4mx4m passen er makkelijk op. Ik neem een laptop + beamer mee.

Vind je het leuk om (een deel van) de dag langs te komen? Wellicht heb je zelf ook een wijzer mee of wil je een kort presentatie geven? Laat het me weten. De praktijk leert dat dit soort dagen reuze gezellig is, en iedereen is welkom.



Zonnewijzerkringbijeenkomst, Utrecht d.d. 9 januari 2010	Secretariaat
--	--------------

Afmeldingen: Han Hoogenraad, Ton vd Beld, Frans Maes, Lidi Schoorel, Rien Spruijt, Peter Louwman, Dees Verschuuren, Ruud Hooijenga, Louw Pals
(Deze vele afmeldingen door de verwachte sneeuwval)

Aanwezig: Dik de Groot, Ad Verhoeven, Fer de Vries, Henk Vesters, Thibaud Chabot, Gerrit Sasbrink, Jacob Borsje, Hans de Rijk, Hein Winkel, Hendrik Hollander

Agenda

1. Opening met beste wensen voor 2010
2. lopende zaken
 - a. Geldermalsen-kunstmanifestatie 2010, zondag 6 juni, Deil
 - b. Zonnevanger-Etten-Leur
 - c. legaat Hagen
 - d. excursie 2010
3. Rondvraag
4. Afsluiting

1. Dik opent de vergadering om 13:45 en wenst ieder een goed 2010 namens het bestuur.

2.a. Geldermalsen.

Over het initiatief voor een zonnewijzeroute in Geldermalsen is al meerdere malen geschreven. Fer is aanspreekpunt vanuit de Kring voor dit project. Op zondag 6 juni 2010 is er een kunstmanifestatie in Deil waarbij de 'Stichting Zonnewijzeroute Geldermalsen' bekendheid geeft aan de zonnewijzeroute rond Geldermalsen. Zij vragen de zonnewijzerkring ook aanwezig te zijn. Fer de Vries en Hendrik Hollander zullen daar zijn.

Vind je het leuk om op 6 juni aanstaande ook te helpen de zonnewijzerkring te promoten in Deil, geef je op bij het secretariaat!

Idee is een tafel met zonnewijzers en promotie materiaal bij elkaar te brengen en wellicht is de GHL-projector ook voor handen.

2.b. Etten-Leur

De kunstenaars Bas Lugthart en Maree Blok bouwen een zonnewijzer in de nieuwbouwwijk de Keen in Etten-Leur. Het is een combinatie van een horizontale poolstijl zonnewijzer op een plein met een beeld van een persoon met een zonnepaneel. Zij zoeken een lid van de Kring dat hen kan helpen en ook in de buurt van Etten-Leur woont. Thijs de Vries wordt genoemd en Hendrik zal hem bellen. (red: dit is intussen gebeurd en Thijs zal de kunstenaars helpen.)



2.c. Legaat Hagen

Dik en Hendrik zijn bij Henk Vesters geweest om de mogelijkheid tot opslag van het legaat bij Henk te bekijken. Dit ziet er heel goed uit (!). Het bestuur waardeert het zeer dat Henk deze mogelijkheid biedt. Naar verwachting zal het legaat in februari a.s. naar Henk worden gebracht. Fer geeft aan ook nog een aantal dozen met spullen van de Kring te bezitten en stelt voor ook deze bij Henk onder te brengen. Dit krijgt akkoord van Henk. Een kleine discussie volgt over het eventueel verzekeren van het legaat tegen brand, waterschade, inbraak e.d. Een verzekering zal het legaat bij schade niet terugbrengen en besloten wordt geen verzekering af te sluiten. Gerrit: is digitale opslag van het legaat al eens overwogen? Henk: scannen is prijzig en ook het raadplegen van het digitale archief kost vaak geld.

2.d. Excursie in juni 2010

Gerrit: idee kan zijn om naar de omgeving van Bentheim te gaan. We kunnen een museum van de zandsteenwinning bezoeken en er zijn verschillende zonnewijzers in de buurt. Gerrit bekijkt deze mogelijkheid nader.

Henk V. : is Greenwich een idee? 's Morgens heen en 's avonds terug via de tunnel tussen Frankrijk en Engeland. Wat gaat zoiets kosten? Hendrik bekijkt deze mogelijkheid nader.

Het zonnewijzerpark in Genk blijft een optie.

Het grote observatorium in Duitsland valt af. De tijdelijke tentoonstelling daar is intussen opgeheven en het observatorium met de obelisk-zonnewijzer alleen lijkt te weinig om ervoor af te reizen.

3. Rondvraag:

Henk V. : Naar aanleiding van de vorige vergadering heeft het GHL-team enkele aanpassingen aan het ontwerp van de GHL-projector gedaan. Zo is het model iets groter en is de kleur van de achtergrond aangepast. Verschillende typen zonnewijzers kunnen in de projector geplaatst worden. Er zijn drie lampjes om de seizoenen aan te geven. Henk heeft alles beschreven in een mail aan Hans dR. Hans geeft in de vergadering akkoord voor het uitwerken en bouwen van dit ontwerp uit de mail. Hans heeft budget tot € 2.500,- om het geheel te realiseren. Henk zal in samenwerking met Gerrit en Louw dit verder uitwerken en offertes aanvragen de bouw voor zover nodig.

Dik sluit de vergadering om 14:45

=====

Wat verder ter sprake komt.

Fer de Vries:

Fer heeft een aantal mooie openbare zonnewijzers verzameld in een presentatie. Een zonnewijzer op een rotonde in Brazilië. Een model in Australië waarbij een persoon op een strip moet gaan staan bij zijn eigen lengte, zodat de schaduw van zijn hoofd de tijd aangeeft. Een mooi bronzen beeld in Rusland van een oude man met zonnewijzer en een kindje dat geïnteresseerd toekijkt, uitgevoerd op ware grootte. Een analemmatische zonnewijzer gecombineerd met een waterpartij en veel meer exemplaren passeren de revue.



De zonnwijzer op een rotonde in Brazilië

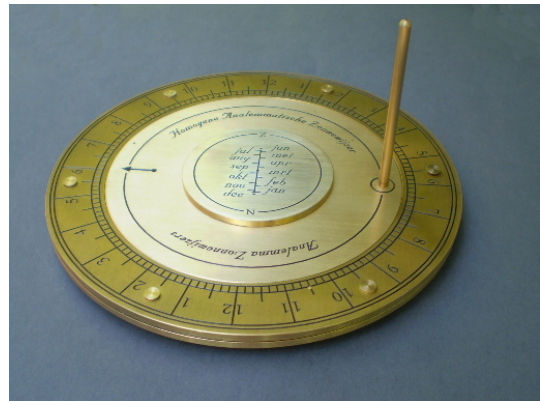
breedten (meer dan ongeveer 65 graden). Fred Sawyer heeft een liniaal ontwikkeld waarbij de probleem wordt vermeden.

Fer heeft in voorgaande vergaderingen uitgebreid gesproken over de herkomst en interpretatie van planetenuren. Fer heeft een afbeelding gevonden van de weergave van planetenuren in de vorm van een spinzonnewijzer.

Tot slot heeft Fer een presentatie voorbereid over de zonnwijzerliniaal. De zonnwijzerliniaal is al langer bekend en wordt o.a. gebruikt om een uurlijnenpatroon uit te zetten van een horizontale zonnwijzer van bepaalde geografische breedtegraad. Nadeel van de liniaal is dat deze onnauwkeurig wordt bij hogere

Hendrik Hollander

Hendrik heeft een presentatie voorbereid over het gebruik van een spiegel als nodus of als stijl. Bekend is de spiegelende nodus die horizontaal of vertikaal is opgesteld. Ook hellend is echter goed mogelijk. Door in gedachte de gespiegelde pool-as te beschouwen is het zeer eenvoudig om het lijnenpatroon van de gespiegelde zonnwijzer te tekenen. Hendrik heeft dit principe gebruik in zijn nieuwjaarskaart voor 2010. Ook heeft Hendrik een messing model bij zich van de homogene analemmatische zonnwijzer. De werking van dit type zonnwijzer is beschreven in een eerder bulletin. Een filmpje en de beschrijving van het model is staat op www.analemma.nl.



Gerrit Sasbrink

Gerrit heeft een bolzonnewijzer bij zich die hij gemaakt heeft. Het is een zeer educatief tafelmanier zonnwijzer. De band met urcijfers is draaibaar om de tijdvereffening en de lengtecorrectie in te stellen. Vervolgens wordt de bovenste schijf met het vizier naar de zon gedraaid en klaar, de tijd leest men af bij het vizier. De bol is ongeveer 12cm diameter.

Jaarvergadering te Utrecht d.d. 20 maart 2010

Secretariaat, Hendrik Hollander

Afmeldingen: Fer de Vries, Louw Pals.

Aanwezig: 20 personen

Agenda

1. Opening
2. Mededelingen en ingekomen stukken
 - a. Legaat Hagen
 - b. Overname rubriek Zonnewijzers in NL (overname van Ton Bron);
 - c. Geldermalsen
 - d. Excursie 2010
3. Jaarverslag van de secretaris 2009
4. Financieel verslag van de penningmeester
 - a. jaarverslag 2009
 - b. begroting 2010
5. Verslag kascommissie 2009
6. Verkiezing kascommissie 2010
7. Bestuursmutaties
8. Rondvraag
9. Afsluiting

1. Dik de Groot opent de vergadering rond 13.30

Louw Pals is herstellende van een operatie en heeft zich afgemeld. Sietske de Vries is ernstig ziek en om deze reden hebben Fer en Sietske de Vries zich afgemeld.

2.a. het legaat van Haagen is opgeslagen bij Henk Vesters. Ook het laatste deel van het archief van Fer de Vries is bij Henk Vesters ondergebracht.

Dees Verschuuren: zullen we het legaat eens opschonen, 90% van het legaat is openbaar beschikbaar.

Dik: dat is zeker mogelijk, het heeft nu gelukkig geen hoge urgentie. Dees biedt aan te zijner tijd te helpen bij de opschoning. Hij heeft een goed overzicht over de inhoud van het legaat.

2.b. De Kring is op zoek naar iemand die de rubriek "Zonnewijzers in Nederland" onder zijn hoede wil nemen. Jarenlang heeft Ton Bron dit met veel toewijding gedaan. Bij deze rubriek hoort een archief dat via Haagen naar Wiel Coenen is gegaan en daarna naar Ton Bron. Onder de aanwezigen is niet iemand die zich nu aanmeldt. Idee kan zijn de rubriek (en het archief?) te verdelen over verschillende regio's van Nederland. Per regio één verantwoordelijke. Besloten wordt een oproep in het bulletin te plaatsen, en dus bij deze:

OPROEP

Wie wil een rol nemen bij het onderhouden van de rubriek Zonnewijzers in Nederland en bij het onderhouden van het archief van zonnewijzers in Nederland? Zoals gezegd, je staat er niet alleen voor. Meld u allen bij de secretaris.

2.c. Geldermalsen en Deil

Zoals al eerder beschreven in het Bulletin komt er een zonnewijzeroute bij Geldermalsen. Ter promotie hiervan en ter promotie van de Kring is de Kring aanwezig bij een kunstmanifestatie op zondag 6 juni aanstaande in Deil, nabij Geldermalsen. Er is een tafel met promotiemateriaal,

zonnewijzer, een gelegenheid tot het geven van korte beamer presentaties. Meld je aan bij Hendrik Hollander als je het leuk vind mee te doen. Gerrit Sasbrink, Rien Spruijt, Ruud Hooijenga, Dik de Groot, Dees Verschuuren geven aan graag op de hoogte te worden gehouden. Hendrik zal dit doen.

Tot nu toe was Fer de Vries aanspreekpunt voor Geldermalsen. Fer heeft Hendrik gevraagd deze rol tot nadere berichtgeving waar te nemen.

2.d. Excursie 2010

Een idee is om naar Greenwich af te reizen. Hendrik heeft de kosten voor een één- of tweedaagse reis opgevraagd. Het is een mogelijkheid, maar voor juni 2010 is het te kort dag. Het kan een optie zijn om met het 35 jarig lustrum van de Kring naar Greenwich te gaan.

Gerrit Sasbrink en Bote Holman hebben voorgesteld om naar Bentheim te gaan. Rondom Bentheim zijn tal van zonnewijzers te zien en ook musea over het zandsteen. Er wordt besloten dit op een later tijdstip uit te voeren.

Er wordt besloten om dit jaar naar het Zonnewijzerpark in Genk te gaan. Dees Verschuuren en Frans Maes gaan dit opzetten (red: later is Ton v.d. Beld ook betrokken bij de organisatie).

3. Het jaarverslag over 2009 van de secretaris wordt goedgekeurd.

4. Het financieel jaarverslag 2009 en de begroting 2010 van de penningmeester worden beiden goedgekeurd.

5. Verslag Kascommissie

Ad van der Hoeven doet verslag. Hij memoreert dat op dit moment zich één persoon met de website van de Kring bezighoudt en het betrekken van een 2^e persoon kan raadzaam zijn.

Verder hulde voor de penningmeester en op voorstel van de kascommissie wordt het bestuur door de aanwezige leden gedechargeerd.

6. Verkiezing kascommissie

Ad van der Hoeven is tweemaal lid geweest en treedt af

Dees Verschuuren is éénmaal lid geweest en blijft aan.

Janneke Groeneweg treedt aan als nieuw lid van de kascommissie.

7. Bestuursmutaties

Thibaud treedt af als bestuurslid en stelt zich herkiesbaar.

Thibaud wordt herkozen voor een periode van 4 jaar.

Benoeming van bestuursleden geldt voor 4 jaar.

Rooster van aftreden bestuursleden:

Hans de Rijk	2011
Hendrik Hollander, Ruud Hooijenga	2012
Dik de Groot	2013
Thibaud Taudin Chabot	2014

8. De rondvraag

Dees Verschuuren: heeft de literatuurlijst niet gepubliceerd in het bulletin. Dit is een vergissing en de lijst zal verschijnen in het volgende bulletin.

Ruud Hooijenga: Tony Moss maakte een PowerPoint presentatie *How Sundials Work*. Het is een zeer duidelijke uitleg over de werking van zonnewijzers. Ruud gaat dit vertalen in het Nederlands.

Rien Spruijt: Rien laat een mooi glossy zonnewijzerboek in het Engels zien. Zou het een idee zijn subsidie aan te vragen voor een dergelijk boek over Nederlandse zonnewijzers? Een discussie volgt over de mogelijke richting van de Kring. Is de Kring meer inhoudelijk gericht of zou de Kring meer “glossy” gericht moeten zijn? Het bestuur zal hier op een later tijdstip op terugkomen.

De vergadering wordt gesloten om 15:05

wat verder ter sprake komt:

Dees Verschuuren: Kasteel Gemert heeft een vloer met een analemma op de vloer, uitgevoerd met spijkertjes. De kans bestaat dat deze verwijderd gaan worden. Dees heeft een brief aan de betrokkenen gestuurd om hen op de waarde van de analemma te wijzen. Het is niet geheel duidelijk wie de analemma gemaakt heeft. Wellicht is hier meer over te vinden in een archief in Parijs. wordt vervolgd.

Frans Maes: Frans is doende om voldoende geld bijeen te brengen om de zonnewijzers bij huis Echten op te laten knappen. De begroting is € 13 000 en er is € 8 000 nu toegezegd (door partijen als de Rabo Bank en het Pr. Bernhard fonds). Heeft iemand ideeën hoe we de resterende € 5 000 bijeen kunnen brengen? Laat het weten aan Frans of aan het secretariaat.

Jan de Graeve: In Vlaanderen worden grootse plannen ontwikkeld voor de viering van het jaar van Mercator 2012. Het is dan 500 jaar geleden dat G. Mercator geboren werd. Er wordt gewerkt aan een internationale bijeenkomst van de Zonnewijzergenootschappen in België. Verder wordt er gewerkt aan een tentoonstelling van originele instrumenten en wordt er een boek gewerkt. Meer ideeën worden op het moment uitgewerkt.

Hendrik Hollander: Hendrik is betrokken bij de realisatie van een zonnewijzerplein in Almere. Al in 2007 heeft Fer de Vries een blokzonnewijzer voorgesteld aan de gemeente. Hendrik heeft de implementatie begeleid en het geheel is intussen af. In het centrum van het plein is een analemmatische zonnewijzer gebouwd en hier omheen is een blokzonnewijzer geplaatst. Beide zonnewijzers geven de zomertijd aan. Het geheel is te vinden in Almere-Poort, de Marco Polo buurt.



>>

Intermezzo

De zonnewijzerkring bijeenkomsten worden gepland op de zonnekalender. De Landelijke Sterrenkijkdagen worden gepland op de maankalender (eerste kwartier van de maan). Helaas vielen beide dagen samen dit jaar. Vanwege voorbereidingen van de waarnemingen voor de landelijke sterrenkijkdagen moest Hendrik Hollander eerder weg. Aangezien hij anders de notulen verzorgt volgt hieronder nu een opsomming van de overige onderwerpen zoals opgetekend door Dik de Groot.

>>

Chris Doomernik: Chris heeft 30 jaargangen van het bulletin. Wellicht heeft Louw Pals hier belangstelling voor? Anders een bericht in Bulletin plaatsen of schenken aan de Vlaamse zonnwijzerkring?

OPROEP: Wie heeft interesse in 30 jaargangen van het bulletin? Meld u bij het secretariaat.

Peter Louwman: Wim ten Heuvel heeft als lid opgezegd. Hij was meer een 'klokkenman'.

Gerrit Sasbrink: Gerrit geeft een presentatie van een bolzonnwijzer, die zelfrichtend is. De bol bestaat uit twee afzonderlijke helften. Gerrit gaat uit van de meridiaantijd. Er volgt een discussie over het onderwerp zelfrichtend. De bijeenkomst hanteert als definitie van zelfrichtend dat het zonder externe hulpmiddelen moet gaan en dat doet deze zonnwijzer niet geheel.

Er volgt ook nog een discussie over zonnwijzers die in de Bijbel voorkomen (bijv. in II Koningen 20:11 *En Jesaja, de profeet, riep den HEERE aan; en Hij deed de schaduw tien graden achterwaarts keren in de graden, dewelke zij nederwaarts gegaan was, in de graden van Achaz' zonnwijzer.*). Fer heeft in het Bulletin over het onderwerp al een keer een stuk geschreven (zie: retrograde zonnwijzers).

Fop Fockens: Zonnwijzer Gouda.

<u>Kroniek Zonnwijzerkring 2009</u>	Secretariaat
-------------------------------------	--------------

In januari, maart en september 2009 zijn de bijeenkomsten georganiseerd in het vergadercentrum Vredenburg in Utrecht. De bijeenkomsten worden door gemiddeld 25 mensen bezocht.

In juni is de excursie georganiseerd in de omgeving van de Dom in Münster (Duitsland).

2009 was het Internationale jaar van de Astronomie. In het kader hiervan werd de *Honderd Uur van de Sterrenkunde* georganiseerd van donderdag 2 april t/m zondag 5 april 2009. Gedurende deze dagen werd een markt met informatiestands gehouden in Nemo te Amsterdam. De kring was met een stand aanwezig op zaterdag 4 en zondag 5 april in Nemo.

In 2009 is een nieuwe folder gedrukt voor de Kring

Het Museum Stad Appingedam organiseerde een tentoonstelling over de tijd van 3 juli tot 9 oktober. Zij vroegen de Kring om een bijdrage te leveren met zonnwijzers en informatie. Vele kringleden deden mee aan deze tentoonstelling.

In 2009 zijn drie bulletins door de zonnwijzerkring verzorgd.

Op 1 januari 2009 had de zonnwijzerkring 124 betalende leden en 2 ereleden
Op 31 december 2009 had de zonnwijzerkring 120 betalende leden en 2 ereleden.

De ereleden zijn Fer de Vries en Hans de Rijk.

Toelichting jaarcijfers 2009 en begroting 2010

door de penningmeester.

 **De Zonnewijzerkring**

Het boekjaar 2009 was het jaar van de astronomie. We hebben daarin geprobeerd wat meer bekendheid aan de vereniging te geven door aanwezig te zijn bij een presentatie in het Nemo in Amsterdam. Geïnteresseerdheid was er wel maar dit resulteerde niet echt in nieuwe leden die we eigenlijk wel nodig hebben. In dit jaar waarin ook de recessie zijn sporen naliet bij velen kwamen er ook een aantal opziggings binnen, jammer.

De kosten voor bovengenoemde acties zijn uit eigen middelen betaald en kwamen ten laste van ons reserve fonds.

In 2009 werden de laatste boekjes "Zonnewijzerkunde voor iedereen" verkocht, het is nu geheel uitverkocht. Een herdruk lijkt ons (nog?) niet aan de orde. De boekjes met het overzicht van de zonnewijzers in Nederland is in principe niet voor de verkoop, er is dan ook niet zo'n grote voorraad van. Het zal oa. Toegestuurd worden aan nieuwe leden als welkomstgeschenkje.

De kostenpost "opslag" heeft betrekking op de opslag van de nalatenschap van marinus Hagen. Er wordt aan een goedkopere oplossing gewerkt die waarschijnlijk in de loop van 2010 zijn beslag zal krijgen.

Er waren op 31 december 2009 nog 3 leden die hun contributie over 2009 niet betaald hebben ondanks de gestuurde herinneringen en op de balans terug te vinden zijn onder de debiteuren.

De begroting voor 2010 is vrijwel onveranderd. Er wordt verwacht dat er 1 verleende subsidie uitbetaald zal worden. Dit gaat ten laste van het reservefonds.

Het ziet er naar uit dat we dit jaar niet veel zullen overhouden om aan het reservefonds toe te voegen.

Op 1 januari 2010 zijn er 120 betalende leden (vorig jaar waren dat er nog 124). Het Bulletin wordt toegestuurd aan 137 adressen (was 141). De daling van het aantal leden wordt zowel veroorzaakt door overlijden als door opzeggingen.

Een aanvulling van het aantal leden zou welkom zijn, kijk eens om u heen of er nog potentiële leden onder uw kennissen/vrienden zijn. Om de kosten hoeven ze het niet te laten.

J.G.T.M. Taudin Chabot, penningmeester

Amstelveen, januari 2010

De Zonnewijzerkring

Boekjaar: 2009

Saldo begin boekjaar 2009 Postbank 518837	€ 542,68	contributies volgend jaar	€ 505,00
Saldo renterekening begin boekjaar 2009	€ 17.637,02	orig jaar al betaalde contributies	€ 280,00
Saldo einde boekjaar 2009 Postbank 518837	€ 997,35	Reservefonds begin boekjaar 2009	€ 12.150,00
Saldo renterekening einde boekjaar 2009	€ 17.197,52	Reservefonds einde boekjaar 2009	€ 11.900,00
samenvatting saldi:			

Balans 2009					
(2008)	Activa		Passiva		(2008)
€ 542,68	Saldo Postbank 518837	€ 997,35	Vooruitbetaalde contributie	€ 505,00	€ 280,00
€ 17.637,02	Saldo Renterekening	€ 17.197,52	Crediteuren (nog te betalen)		
€ 60,00	Saldo TPG rekening	€ 60,00	Reservefonds	€ 11.900,00	€ 12.150,00
<i>p.m.</i>	Verkoopartikelen	p.m.			
€ 175,00	Debiteuren (nog te ontvangen)	€ 75,00	Kapitaal	€ 5.924,87	€ 5.984,70
€ 18.414,70	Balanstotaal	€ 18.329,87	Balanstotaal	€ 18.329,87	€ 18.414,70

Winst en verlies rekening:

(werkelijk 2008)	begroting 2009		werkelijk 2009		begroting 2010		(werkelijk 2008)
€ 3.275,00	contributies + entree	€ 3.500,00	€ 3.200,00	€ 3.200,00	bestuurskosten	€ 400,00	€ 150,00
€ 150,00	donaties en advies	€ 100,00	€ 110,00	€ 100,00	bijeenkomsten	€ 1.000,00	€ 900,00
€ 547,64	ontvangen rente	€ 500,00	€ 560,50	€ 450,00	bulletins	€ 2.500,00	€ 2.000,00
€ 1.085,00	bijdrage excursie	€ 1.200,00	€ 1.120,00	€ 1.100,00	excursie	€ 1.300,00	€ 1.500,00
			€ 0,00		verleende subsidies		€ 500,00
			€ 0,00		opslag	€ 500,00	€ 200,00
			€ 0,00		website	€ 100,00	€ 100,00
€ 141,10	verkoop boeken etc.	€ 120,00	€ 155,50	€ 100,00	jubiläum		€ 0,00
€ 75,00	diverse inkomsten		€ 45,50	€ 0,00	diverse kosten	€ 250,00	€ 100,00
€ 5.050,00	ten laste van reservefonds	pm	€ 250,00	€ 500,00	bijdrage reservefonds	pm	
					resultaat	-€ 630,00	€ 40,17
€ 10.323,74	totaal	€ 5.420,00	€ 5.441,50	€ 5.450,00	totaal	€ 5.420,00	€ 5.441,50
							€ 5.450,00
							10.323,74

Inleiding tot het astrolabium van al-Ṭūsī

Sharaf al-Din al-Muzaffar ibn Muzaffar al-Ṭūsī werd in 1156 geboren in Tus, in het gewest Khorassan, circa 1000 km van Teheran in noordwest Iran, niet ver van de grens met Afghanistan. Hij stierf in 1242 in Bagdad. Hij werd als astronoom in de islamitische wereld zó belangrijk beschouwd dat zijn tijdgenoten hem vergeleken met Ptolemeus.

Zijn astrolabium is beschreven in *Traité des instruments* van Abou'l-Hacan Ali Ibn Omar Merrakechi.

Het op dit astrolabium betrekking hebbende hoofdstuk is in 1895 door Baron Carra de Vaux vertaald in het *Journal Asiatique* onder de titel “L’astrolabe linéaire ou baton d’Al-Tousi”.

In 1947 heeft H. Michel het astrolabium behandeld in hoofdstuk 14 en 15 van zijn boek *Traité de l’astrolabe* en er een model van gemaakt dat zich in het Oxford Museum of Science bevindt.

In 1999 heeft R. D’Hollander het instrument besproken in hoofdstuk 6 van zijn artikel *L’Astrolabe-Histoire, theorie et pratique*.

In zijn boek *The Astrolabe* van 2007 heeft J.E. Morrison het lineair astrolabium van Al-Ṭūsī besproken met een originele benadering, anders dan de andere auteurs (blz. 287 tot 292).



Reconstructie door Henri Michel van het lineair astrolabium van Al-Tusi

Interessant is de inleiding van het boek van Baron Carra de Vaux waar voor de eerste keer het instrument en de daarin opgewekte interesse besproken wordt. Hier volgen de essentiële stukken uit de tekst:

“In het boek *Mémoire sur les instruments astronomiques des arabes* van L.A. Sedillot spreekt de auteur op diverse plaatsen over het “astrolabe linéaire ou baguette de Nasir ed Din Ṭūsī”; echter nergens in de tekst is hiervan een beschrijving te vinden. Sedillot stelt een vervolgartikel over Nasir ed Din Ṭūsī in het vooruitzicht waarin hij uitgebreid zal ingaan op de staf van Ṭūsī. Dit vervolgartikel van Sedillot is nooit verschenen; bovendien bestond er het merkwaardige vermoeden dat het astrolabium van Al-Ṭūsī en de Jacobsstaf in feite hetzelfde ding waren.”

Duidelijkheid hierover werd verkregen door de vertaling van het Arabische manuscript door Baron Carra de Vaux. Uit de vertaling bleek dat Sedillot zich danig vergist had door het astrolabium toe te schrijven aan de beroemde Nasir-ed Din al-Ṭūsī; de echte uitvinder daarentegen was Sharaf al-Din al-Muzaffar ibn Muzaffar al-Ṭūsī, een tijdgenoot van Kemal ed Din ibn Yunis (1156-1242)

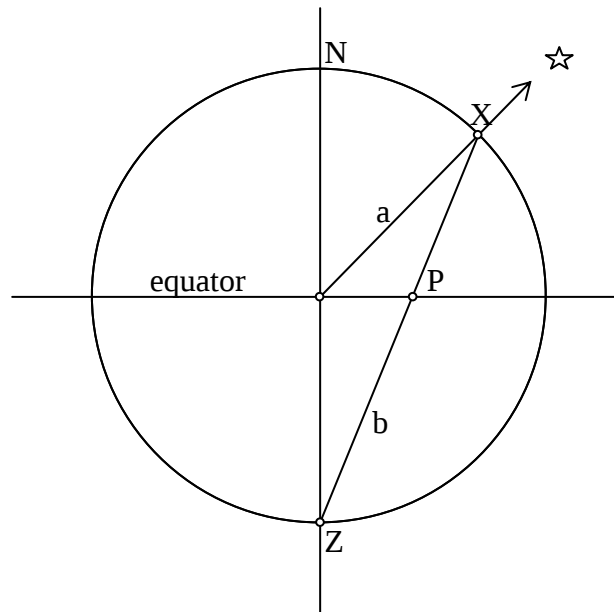
In het eerste deel van het manuscript staat het instrument beschreven; hieruit blijkt voldoende duidelijk dat het een bijzonder soort astrolabium betreft. In het tweede deel wordt het gebruik beschreven. Helaas is in het manuscript geen enkele tekening van het astrolabium te vinden.

Het planisferisch astrolabium

Het lineair astrolabium is een echt astrolabium, het is afgeleid van het planisferische type.

Voor een goed begrip van de constructie en het gebruik van het lineair astrolabium van al-Ṭūsī is het nodig eerst het klassieke planisferische astrolabium te bespreken.

Het klassieke planisferische (of polaire) astrolabium is de projectie van het firmament op een plat vlak, gezien vanuit de zuidpool, waarbij het platte vlak loodrecht staat op de rotatieas (de noord-zuidas) van de aarde. Men kan zich dus het vlak van de equator als projectievlak denken. Het geprojecteerde gedeelte van het firmament wordt begrensd door de kegel gevormd door de zuidelijke keerkring (Tropic of Capricorn of Steenbokskeerkring) en het middelpunt van de aarde. Een hemellichaam dat zich boven deze kegel bevindt wordt als volgt geprojecteerd:



- 1) Trek een denkbeeldige lijn a van het hemellichaam naar het middelpunt van de aarde.
- 2) Deze lijn a snijdt het aardoppervlak in het punt X.
- 3) Trek de lijn b door het punt x en de zuidpool van de aarde.
- 4) De lijn b snijdt het vlak van de equator in punt P.
- 5) Punt p is de planisferische projectie van het hemellichaam op het projectievlak.

Een waarnemer die zich op het noordelijk halfrond bevindt onder de poolcirkel ziet (een gedeelte van) het hierboven gedefinieerde firmament. Door de rotatie van de aarde ziet deze waarnemer in een tijdsbestek van 24 uur het gehele zich boven de kegel bevindende firmament.

Het gezichtsveld van de waarnemer is begrensd door zijn horizon, zijn gezichtsveld is een halve bol. Ieder punt op deze halve bol kan door twee coördinaten bepaald worden: de hoogte boven de horizon en de richting. De plaats van de waarnemer op het noordelijk halfrond wordt bepaald door de breedtegraad; een astrolabium is geldig voor één bepaalde breedtegraad. In een tijdsbestek van 24 uur krijgt iedere waarnemer op ieder punt van de betreffende breedtegraad het zelfde gedeelte van het firmament te zien.

De bij een bepaalde breedtegraad behorende hoogtecirkels worden geprojecteerd op het vlak (de “mater”) van het astrolabium. Een geprojecteerde hoogtecirkel heet bij een astrolabium een *almucantar*.

De richting (gezien vanuit het standpunt van de waarnemer) wordt aangegeven door *azimut*-cirkels. Deze azimutcirkels snijden elkaar allemaal in een punt loodrecht boven de waarnemer, dit is het *zenit* van de waarnemer. Het zenit is tevens de almucantar van 90 graden (hoogtecirkel met straal = 0).

Bij de behandeling van het lineair astrolabium van al-Ṭūsī kunnen de azimutcirkels buiten beschouwing blijven, het lineair astrolabium is ééndimensionaal en derhalve slechts geschikt om één grootte te meten en/of weer te geven en dit is de hoek met de verticaal.

De constructie van een planisferisch astrolabium

De constructie verloopt als volgt (zie **fig. 1**):

- 1) Teken een orthogonaal assenkruis (een Oxy-assenkruis).
- 2) Trek de grootst mogelijke cirkel met O als middelpunt; dit is de Tropic of Capricorn (Steenbokskeerkring).
- 3) Plaats de letters A,B,C en D bij de snijpunten met de x- en y-as volgens fig. 1.
- 4) Zet vanuit A een hoek van 23,5 graden uit (anti-clockwise) (tegen de wijzers van de klok in), plaats de letter E bij dit punt en trek de straal OE.
- 5) Trek de lijn EB.
- 6) De lijn EB snijdt de y-as in het punt K (tussen O en A)
- 7) Trek de cirkel met O als middelpunt en OK als straal; dit is de equator (circle of Aries & Libra)
- 8) Plaats de letters L,M en N bij de snijpunten met de x- en y-as volgens fig. 1.
- 9) Plaats de letter F bij het snijpunt tussen de equatorcirkel en de straal OE. Trek de lijn FL.
- 10) De lijn FL snijdt de y-as in het punt S (tussen O en K).
- 11) Trek de cirkel met O als middelpunt en OS als straal; dit is de Tropic of Cancer (Kreeftskeerkring).

De nu getekende cirkels zijn voor alle astrolabii voor alle breedtegraden geldig. De hoek van 23,5 graden is de maximum declinatie van de zon.

De equatorcirkel zullen we als eenheidscirkel beschouwen, d.w.z. dat de straal van de equatorcirkel = 1. De declinatie δ wordt positief gedefinieerd in noordrichting.

De omtrekshoek van een cirkel is de helft van de middelpuntshoek. Hieruit volgt voor de straal van de Tropic of Capricorn (Steenbokskeerkring) en de straal van de Tropic of Cancer (Kreeftskeerkring):

$$\text{Tropic of Capricorn: } R = \tan \frac{90 - \delta}{2} = \tan 56,75 = 1,525 \quad (\delta = -23,5 \text{ graad})$$

$$\text{Tropic of Cancer: } R = \tan \frac{90 - \delta}{2} = \tan 33,25 = 0,656 \quad (\delta = +23,5 \text{ graad})$$

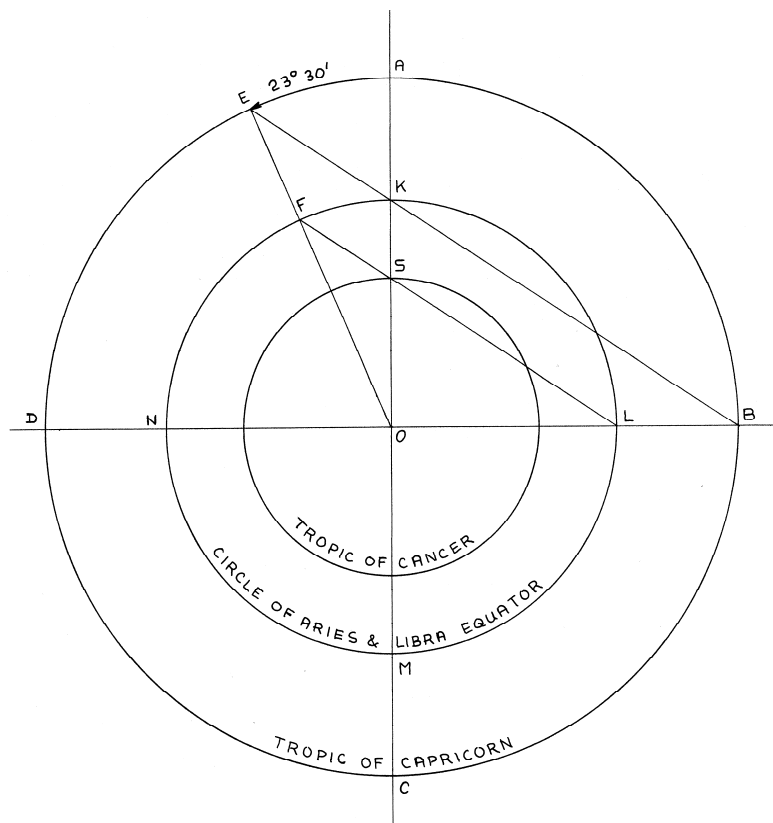


Fig. 1

Als volgende punt moeten de hoogtecirkels geconstrueerd worden voor een waarnemer die zich op een bepaalde breedte bevindt, als voorbeeld nemen we iemand op $52^\circ 5' \text{ NB}$ (Utrecht) (zie **fig. 2**).

- 1) Zet vanuit N een hoek φ van 52 graden 5 minuten uit (anti-clockwise) en trek de middellijn door de equatorcirkel.
- 2) Deze middellijn is de plaatselijke horizon.
- 3) Trek vanuit L de lijnen naar de uiteinden van deze middellijn, deze lijnen snijden de y-as tussen O en M in het punt P(0) en boven A in het punt Q(0).
- 4) Bepaal op de y-as het midden C(0) van deze snijpunten en trek de cirkel door P(0) en Q(0) met C(0) als middelpunt, de aldus verkregen cirkel is de planisferische projectie van de horizon van een waarnemer op 52 graden 5 minuten NB. (= de 0-graden almucantar van 52 graden 5 minuten NB)
- 5) De horizoncirkel snijdt de x-as in de punten L en N.
- 6) De almucantar voor een hoogte van h graden wordt als volgt bepaald: zet de hoogte h vanuit O af t.o.v. de plaatselijke horizon en bepaal de snijpunten met de equatorcirkel, trek weer de lijnen vanuit L naar deze snijpunten en ga verder volgens 4), de aldus verkregen cirkel is de almucantar van h graden. De snijpunten van de almucantar van h graden met de y-as zijn P(h) en Q(h), het middelpunt is C(h).
- 7) Het aantal almucantarcirkels hangt af van de grootte van het astrolabium, hoe groter het astrolabium des te meer almucantarcirkels er op aangegeven kunnen worden met als gevolg een nauwkeuriger aflezing van de hoogte.

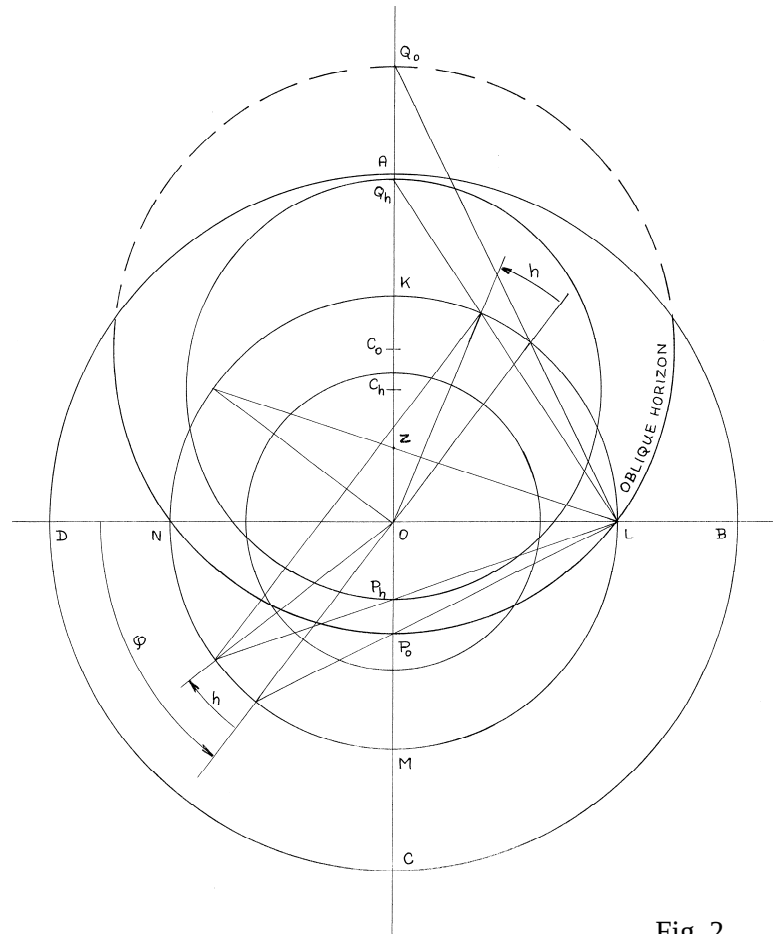


Fig. 2

Het onderste snijpunt van een almucantar met de y-as heeft als y-coördinaat

$$P(h) = -\tan \frac{\varphi - h}{2}, \text{ waarbij } \varphi \text{ de breedtegraad is waarop de waarnemer zich bevindt.}$$

Het middelpunt van een almucantar heeft als y-coördinaat $C(h) = \frac{\cos \varphi}{\sin \varphi + \sin h}$

Deze formule laat zich via de normale regels van de goniometrie afleiden (zie bijlage 1).

Het zenit van de waarnemer is de almucantar van $h = 90$ graden waarbij het onderste en bovenste snijpunt van de almucantar met de y-as samenvallen met het middelpunt.

$$\text{De y-coördinaat is } Z = \tan \frac{90 - \varphi}{2}$$

Voor de volledigheid wordt ook nog de constructie van de azimutcircels gegeven (eveneens voor de breedtegraad van Utrecht, 52 graden 5 minuten) (zie **fig. 3**).

- 1) Zet vanuit K een hoek φ van 52 graden 5 minuten uit (clockwise) en trek de middellijn door de equatorcirkel.
- 2) Trek vanuit N de lijnen naar de uiteinden van deze middellijn, deze lijnen snijden de y-as tussen O en K in het zenit Z en onder M in het punt T, dit punt is het “nadir” van de waarnemer (recht tegenover het zenit).
- 3) Bepaal het midden U tussen Z en T op de y-as, dit is het middelpunt van de azimutcirkel van 0 graden.
- 4) Trek de azimutcirkel van 0 graden met U als middelpunt en UZ als straal, alleen het gedeelte boven de horizon moet getekend worden, deze 0-graden azimut snijdt de horizoncirkel en de equator in L en N.
- 5) Trek een lijn u evenwijdig aan de x-as door het punt U.
- 6) Trek een lijn v door het zenit Z onder een hoek γ met de y-as (getekend zijn de lijnen v_1 onder de hoek γ_1 en de lijnen v_2 onder de hoek γ_2).
- 7) Het snijpunt van u en v is het middelpunt van de azimutcirkel van γ graden, alle azimutcircels gaan door het zenit Z en snijden de horizoncirkel en de almucantarcirkels loodrecht.
- 8) Het azimut van 0 graden loopt van oost naar west waarbij het oosten bij D ligt en het westen bij B.
- 9) De azimut van 90 graden loopt van zuid naar noord waarbij het zuiden bij A ligt en het noorden bij C, deze azimutcirkel heeft een straal ∞ en valt samen met de y-as (= de noord-zuid lijn).
- 10) Over het algemeen worden er geen waarden aangegeven bij de azimutcircels, de azimutcircels verdelen een kwadrant (90 graden) van het firmament in een aantal secties, afhankelijk van de grootte van het astrolabium kunnen er meer of minder azimutcircels gebruikt worden voor een meer of minder fijnmazige verdeling van het kwadrant.

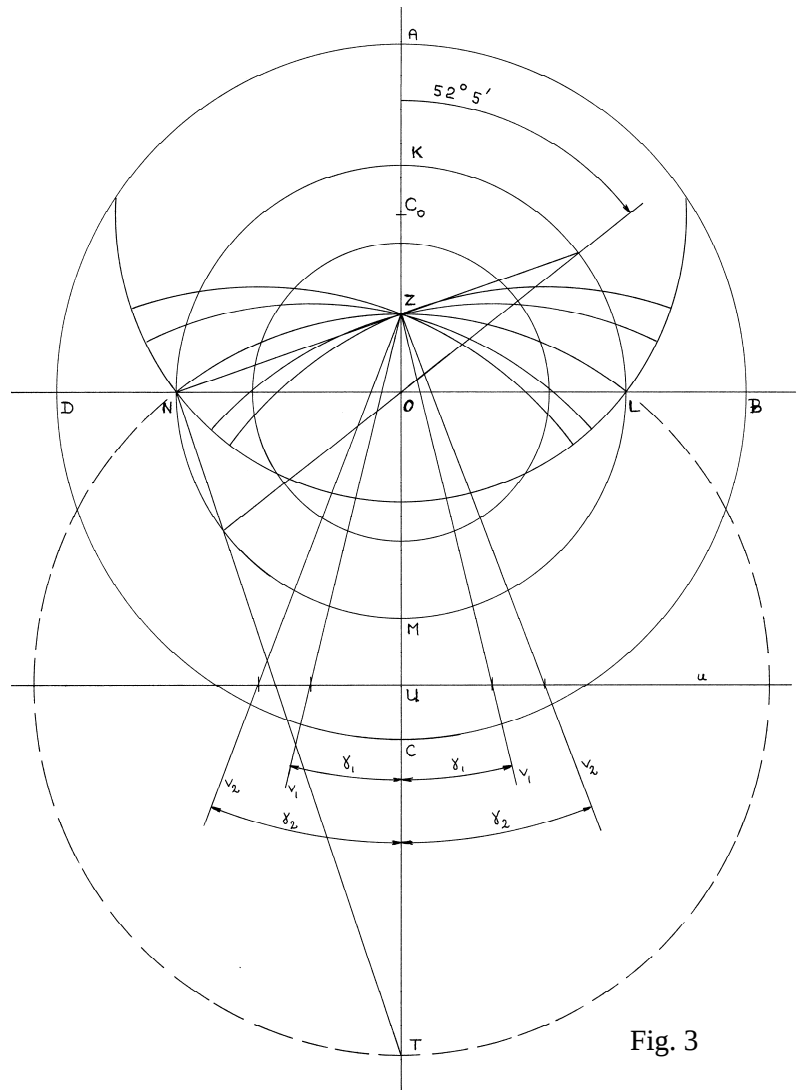


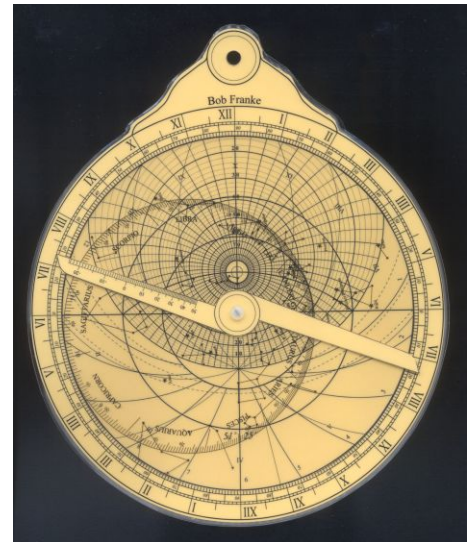
Fig. 3

De y-coördinaat van het zenit is $Z = \tan \frac{90 - \varphi}{2}$

De y-coördinaat van het punt U is $U = -\tan \varphi$, zie voor de afleiding van deze formule bijlage 1.

In **fig. 4** zijn alle tot nu toe behandelde cirkels getekend zonder de voor de constructie benodigde hulplijnen

- 1) De drie concentrische cirkels Tropic of Capricorn (tevens de begrenzing van het “gezichtsveld van het astrolabium”), equator en Tropic of Cancer.
- 2) De hoogtelijnen (almucantar) voor 0 graden (= de horizon), 20, 40, 60 en 80 graden.
- 3) De azimutcircels voor 0, 20, 40, 60 en 90 graden.
- 4) Het zenit is aangegeven binnen de almucantar van 80 graden.
- 5) In fig. 4 is tevens de schemerlijn (twilight) getekend, dit is de almucantar van -18 graden, de ochtendschemering (dawn) begint als de zon 18 graden onder de horizon staat en de avondschemering (dusk) eindigt als de zon tot 18 graden onder de horizon gezakt is.



Een modern astrolabium uit kunststof folie, door JANUS (J.E. Morrison)

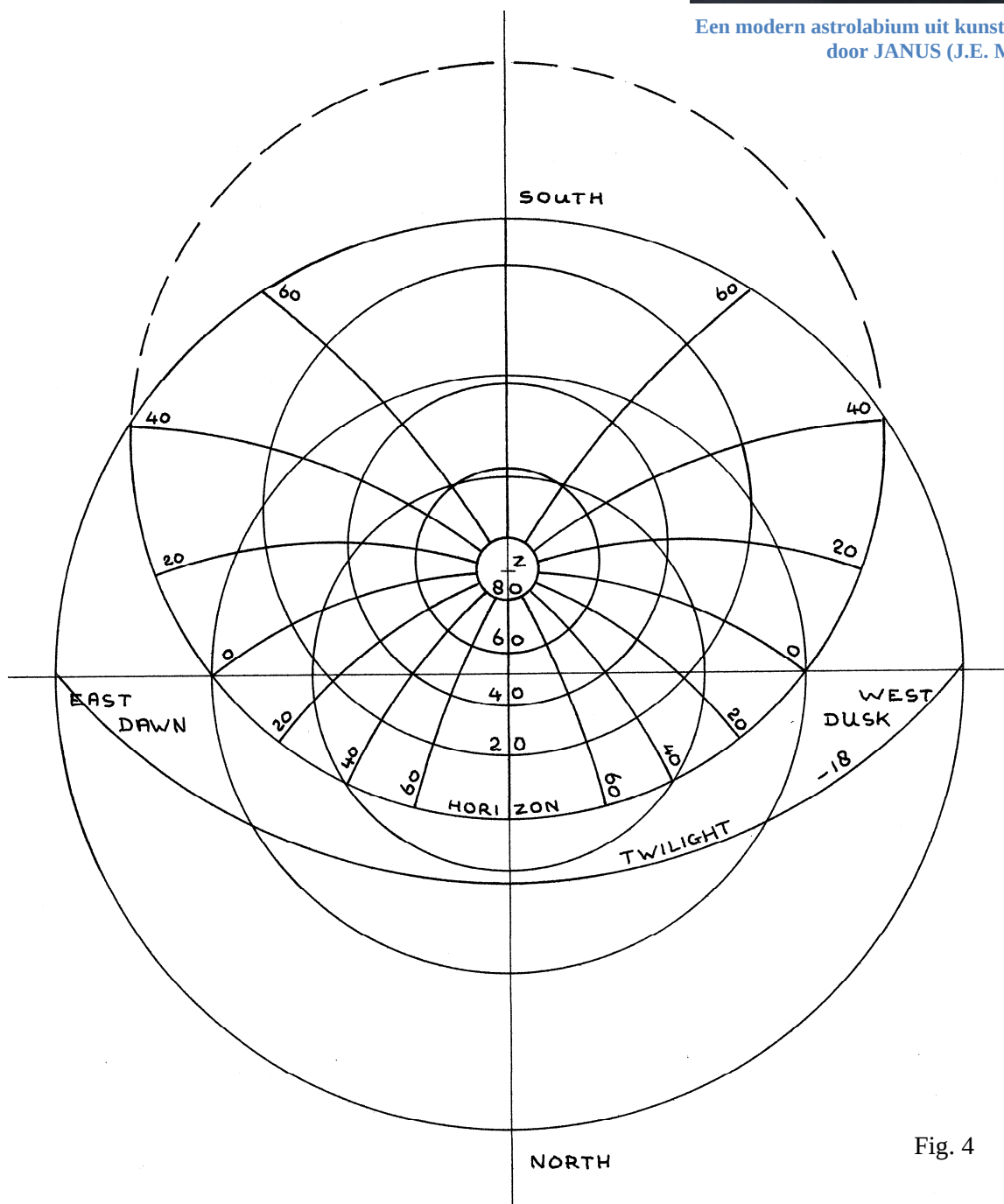


Fig. 4

Het vaste gedeelte van het astrolabium (het planisferium, de mater of de moeder) is nu in principe af.

De aarde draait om haar as ten opzichte van het firmament, vanuit de aarde gezien draait het firmament om de draaiingsas van de aarde. Het astrolabium is voorzien van een doorzichtige cirkelvormige schijf die om het centrum (de oorsprong van het assenkruis) kan draaien. Deze schijf wordt de *rete* (in het Engels *spider*) genoemd. De diameter van deze schijf is gelijk aan de diameter van de Tropic of Capricorn. Op deze doorzichtige schijf kunnen de vaste hemellichamen (fixed stars) die zich binnen het gezichtsveld van het astrolabium (dus boven een declinatie van $-23,5$ graden) bevinden aangebracht worden, door de rete met de juiste snelheid te draaien ziet de waarnemer het firmament aan zich voorbij trekken.

Alle vaste hemellichamen beschrijven op het astrolabium een concentrische baan, over één dag mogen we de declinatie van de zon ook als constant beschouwen en de zon beschrijft per dag dus ook een concentrische baan.

De zon beweegt zich tussen de beide keerkringen en is dus altijd zichtbaar voor de waarnemer als de zon boven de horizon staat, bovendien is de positie van de zon altijd op het astrolabium aan te geven (ook als de zon zich voor de waarnemer onder de horizon bevindt). Als wij op de mater aan de buitenomtrek van de Tropic of Capricorn een 24-uurs verdeling aanbrengen met 0 uur (middernacht) bij "north", 6 uur bij "east" enz. en we denken ons een wijzer vanuit de oorsprong dan geeft deze wijzer een verband tussen de plaatselijke zonnetijd, de hoogte van de zon boven de horizon en zijn azimut, er van uitgaande dat we de declinatie van de zon voor de betreffende dag kennen. Hiervoor is op de rete de ecliptica aangebracht, een excentrische cirkel die inwendig raakt aan de Tropic of Cancer en uitwendig aan de Tropic of Capricorn.

Het snijpunt van de ecliptica en de "zon-wijzer" bepaalt de declinatie van de zon.

Op de ecliptica zijn de tekens van de zodiak aangebracht, aan de buitenomtrek van de rete is een verdeling van het jaar gemaakt met maanden en dagen.

De zon-wijzer maakt een omwenteling per 24 uur, de rete draait iets sneller en wel zo dat de rete in een astronomisch jaar (365 dagen, 5 uur, 48 minuten en 46 seconden) precies een omwenteling meer heeft gemaakt dan de "zonnewijzer".

In **fig 5** is een en ander weergegeven, uit de astronomie zijn de "right ascension" (rechte klimming) en de declinatie van de vaste hemellichamen bekend zodat de positie van deze vaste hemellichamen op de rete kunnen worden aangebracht (het begin van Aries heeft een right ascension van 0 graden).

Voor een bepaalde dag ligt de stand van de zon-wijzer ten opzichte van de rete vast (de rete is immers aan de omtrek voorzien van de dagen van het jaar). Het snijpunt van de zon-wijzer met de ecliptica op de rete bepaalt de positie van de zon. Door nu op een willekeurig moment van de dag de hoogte van

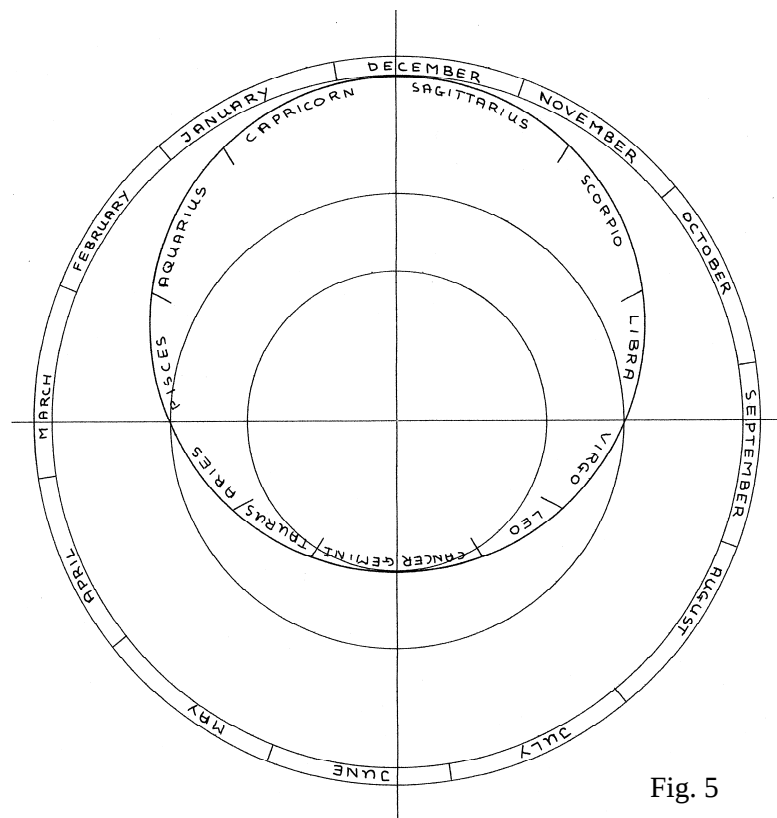


Fig. 5

de zon te meten en de rete samen met de zon-wijzer te draaien tot het snijpunt van rete en zon-wijzer de almucantar van de gemeten hoogte van de zon snijdt wijst de zon-wijzer de plaatselijke zonnetijd aan de omtrek van het astrolabium aan.

Ook weten we het bijbehorende azimut en dus ook waar het zuiden enz. ligt.

Tevens kunnen we voor iedere dag zien hoe laat de zon opkomt en ondergaat, en waar.

Zo blijkt uit het astrolabium voor Utrecht (52 graden 5 minuten NB) dat op 21 juni de zon opkomt 40 graden ten noorden van het oosten en ondergaat 40 graden ten noorden van het westen, terwijl op 21 december de opkomst en ondergang 40 graden ten zuiden van het oosten respectievelijk het westen liggen.

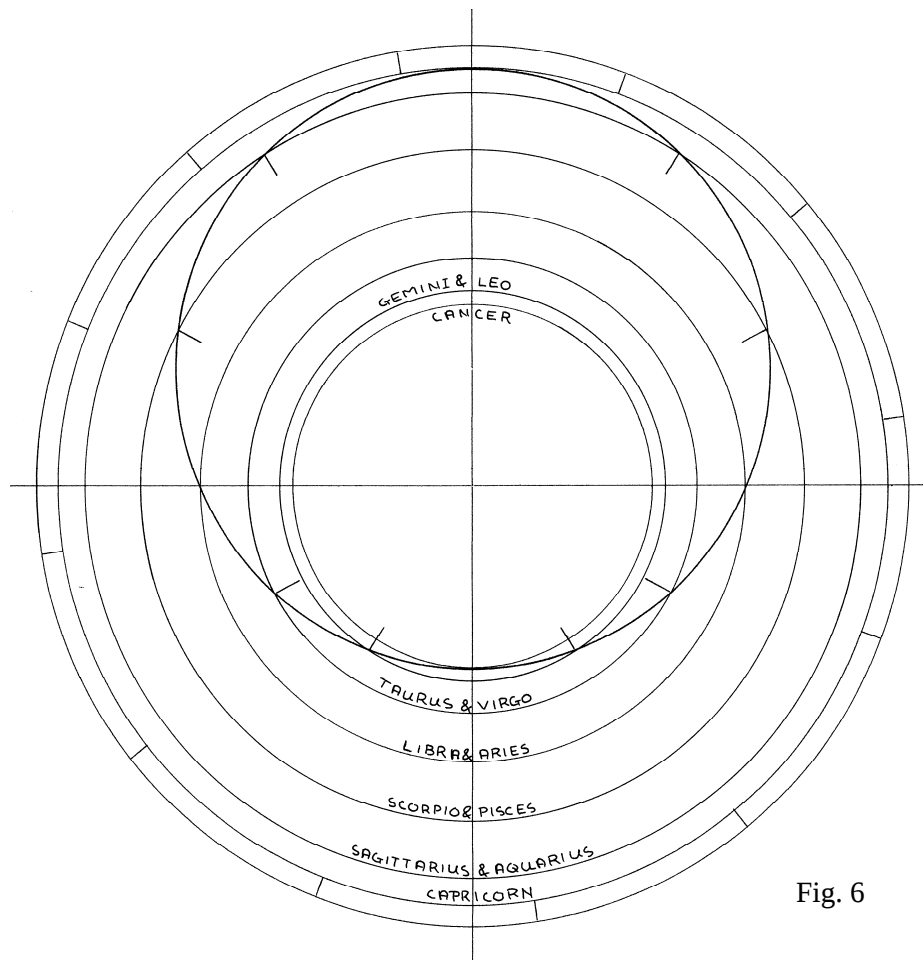


Fig. 6

In **fig 6** zijn de declinatiecirkels van de zon getekend als functie van de tekens van de zodiak. De stralen van deze cirkels zijn een functie van de declinatie δ ($R = \tan \frac{1}{2} (90 - \delta)$) en δ is weer een functie van de maximum declinatie van de zon (23,5 graden) en de *ecliptic longitude* (ecliptische lengte) ω van de zon, ω wordt gedefinieerd als 0 graden als de zon aan het begin van Aries staat (dit is op 21 maart).

Het verband tussen δ en ω is $\sin \delta = \sin \omega \cdot \sin 23,5^\circ$. Hieruit volgt voor

Aries (en Libra)	$\omega = 0,$	$\delta = 0,$	$R = 1$
Taurus (en Virgo)	$\omega = 30^\circ$	$\delta = + 11^\circ 30'$	$R = 0,817$
Gemini (en Leo)	$\omega = 60^\circ$	$\delta = + 20^\circ 12'$	$R = 0,698$
Cancer	$\omega = 90^\circ$	$\delta = + 23^\circ 30'$	$R = 0,656$
Scorpio (en Pisces)	$\omega = 210^\circ$	$\delta = - 11^\circ 30'$	$R = 1,224$
Sagittarius (en Aquarius)	$\omega = 240^\circ$	$\delta = - 20^\circ 12'$	$R = 1,433$
Capricorn	$\omega = 270^\circ$	$\delta = - 23^\circ 30'$	$R = 1,525$

Het lineair astrolabium van al-Ṭūsī

Het lineair astrolabium van al-Ṭūsī is niets anders dan de doorsnede van het planisferisch astrolabium over de y-as, geprojecteerd op een staaf. De functionele lengte is gelijk aan de diameter van de Tropic of Capricorn. Op de staaf worden de volgende punten overgenomen:

- 1) Het midden O (de oorsprong van het assenkruis)
- 2) De middelpunten C en de onderste snijpunten P van de hoogtecirkels.
- 3) De onderste snijpunten S van de declinatiecirkels.

Ook hier stellen we de straal van de equatorcirkel (declinatie = 0) gelijk aan 1.

De juiste ligging van de punten kan via meetkundige projectie bepaald worden of via de afgeleide formules, het voordeel van het gebruik van de formules is dat de lengte van de staaf vrij groot genomen kan worden waardoor men veel declinatiecirkels en hoogtecirkels kan aanbrengen zonder dat de punten in elkaar gaan overlopen. Voor de goede orde volgen hier nog even de formules:

$$C(h) = \frac{\cos \varphi}{\sin \varphi + \sin h}$$

$$P(h) = -\tan \frac{\varphi - h}{2}$$

$$S(\delta) = -\tan \frac{90 - \delta}{2}$$

De functionele lengte van de staaf = de diameter van de Tropic of Capricorn = $2 \times 1,525 = 3,05$

Voor het werken met het astrolabium is de staaf voorzien van een vizier en een aantal lijnen (touwtjes):

- 1) De loodlijn, deze is in het midden O aan de staaf bevestigd en aan het uiteinde van een gewicht voorzien. Op een afstand 1,525 van O is op deze loodlijn een vast punt aangebracht waardoor een andere lijn kan schuiven, deze andere lijn is de hoekmeetlijn.
- 2) De hoekmeetlijn, deze is aan het “zuidelijke” functionele eind van de staaf bevestigd en loopt door het vaste punt op de loodlijn.
- 3) De instelbare lijn, deze lijn is op een instelbaar punt (tussen O en het bevestigingspunt van de hoekmeetlijn) aan de staaf bevestigd en loopt door een instelbaar punt (tussen O en het vaste punt) op de loodlijn.

In principe kunnen we met het astrolabium twee verschillende metingen doen:

- 1) De hoogte van een hemellichaam bepalen.
- 2) De hoek bepalen tussen de lijn OQ en de noord-zuidlijn van een planisferisch astrolabium waarbij Q het snijpunt is van een bepaalde almucantar (hoogtecirkel) en een bepaalde declinatiecirkel.

1) De hoogte van een hemellichaam wordt bepaald met de loodlijn en de hoekmeetlijn. Op de staaf is een verdeling in graden aangebracht lopende van 0 bij het bevestigingspunt van de hoekmeetlijn tot 180 diametraal hiertegenover (dus op een afstand van 3,05) volgens de formule: de afstand tussen 0 en α is gelijk aan $3,05 \sin \frac{1}{2} \alpha$. In fig. 7 is duidelijk gemaakt hoe hiermee de hoogte bepaald kan worden:

- 1) Richt het astrolabium op het hemellichaam.
- 2) Trek de hoekmeetlijn strak door het vaste punt op de loodlijn waarbij de loodlijn verticaal blijft.
- 3) De lengte van de hoekmeetlijn (= de koorde van $\alpha = 90 + h$) is een maat voor de middelpuntshoek α .
- 4) Cirkel deze lengte om naar het astrolabium en lees de waarde van α af.
- 5) De hoogte $h = \alpha - 90$.

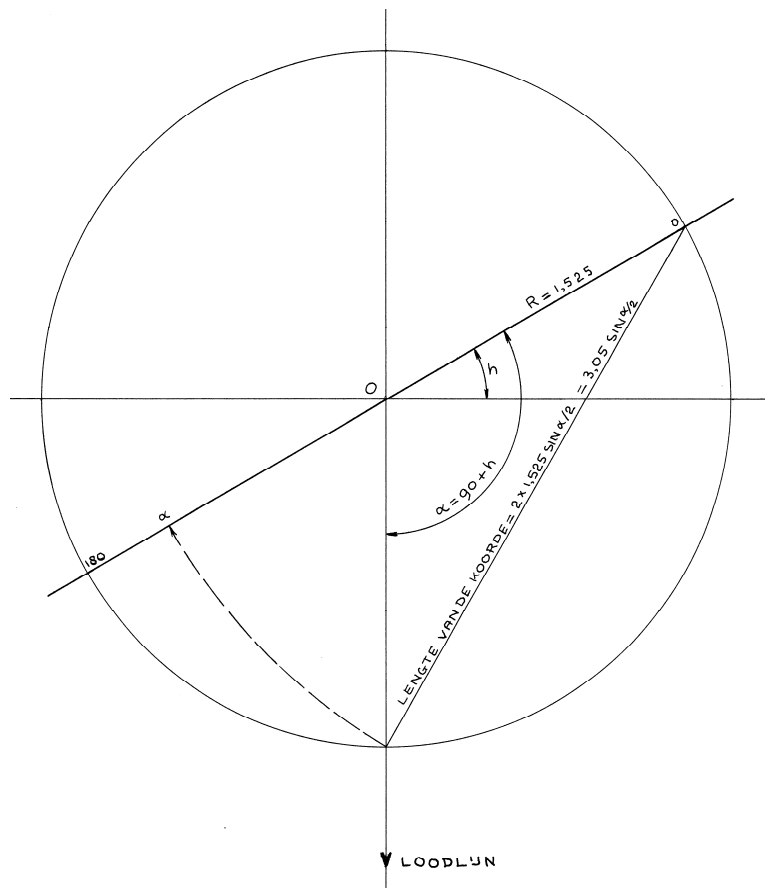


Fig. 7

2) De hoek β tussen OQ en de noord-zuidlijn wordt als volgt bepaald:

- 1) Bevestig de instelbare lijn op het middelpunt C(h) van de betreffende almucantar.
- 2) Zet op deze lijn de straal van de almucantar af (= de afstand C(h) – P(h))
- 3) Bevestig het “punt P(h)” van de instelbare lijn op de loodlijn op een afstand van O = de straal van de betreffende declinatiecirkel. Houd nu het astrolabium in een stand waarbij de loodlijn verticaal is en de instelbare lijn strak staat, de hoek tussen de loodlijn en het astrolabium is nu de gevraagde hoek β . In feite is van uit C(h) de straal van de almucantar h en van uit O de straal van de betreffende declinatiecirkel omgecirkeld.
- 4) Door nu de hoekmeetlijn strak te trekken (de loodlijn blijft verticaal!) en de lengte van de hoekmeetlijn af te zetten op het astrolabium is de waarde van β af te lezen.

In fig. 8 is deze procedure weergegeven.

In deze figuur 8 loopt de instelbare lijn (nagenoeg) evenwijdig aan de hoekmeetlijn. Dit is louter toeval en beslist niet noodzakelijk.

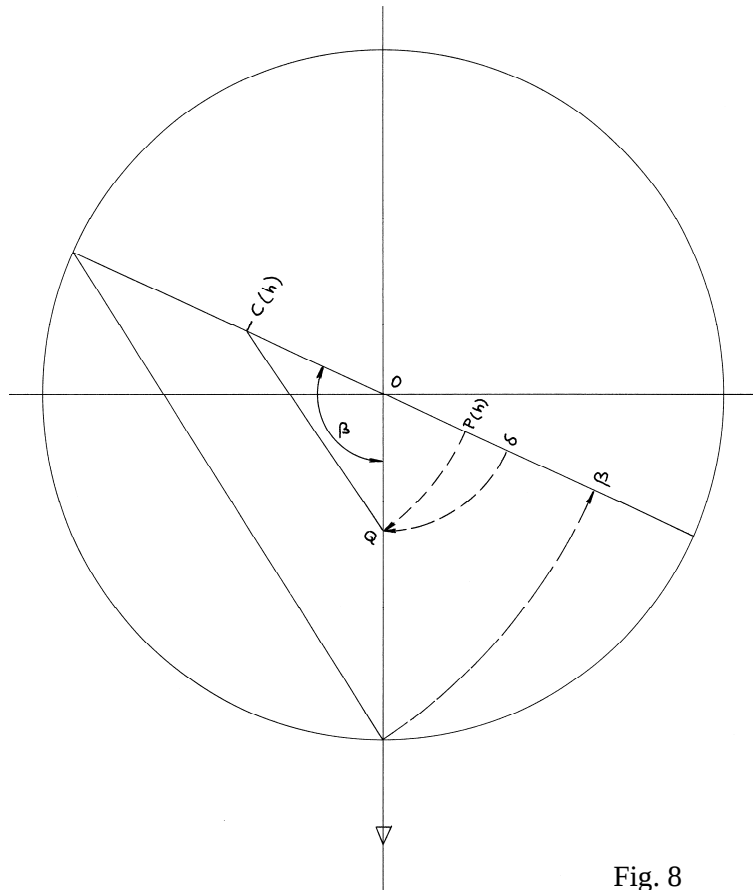


Fig. 8

In fig. 9 is weergegeven in een planisferisch astrolabium welke hoek β bepaald wordt. Het punt Q is het snijpunt van de almucantar h en de declinatiecirkel δ .

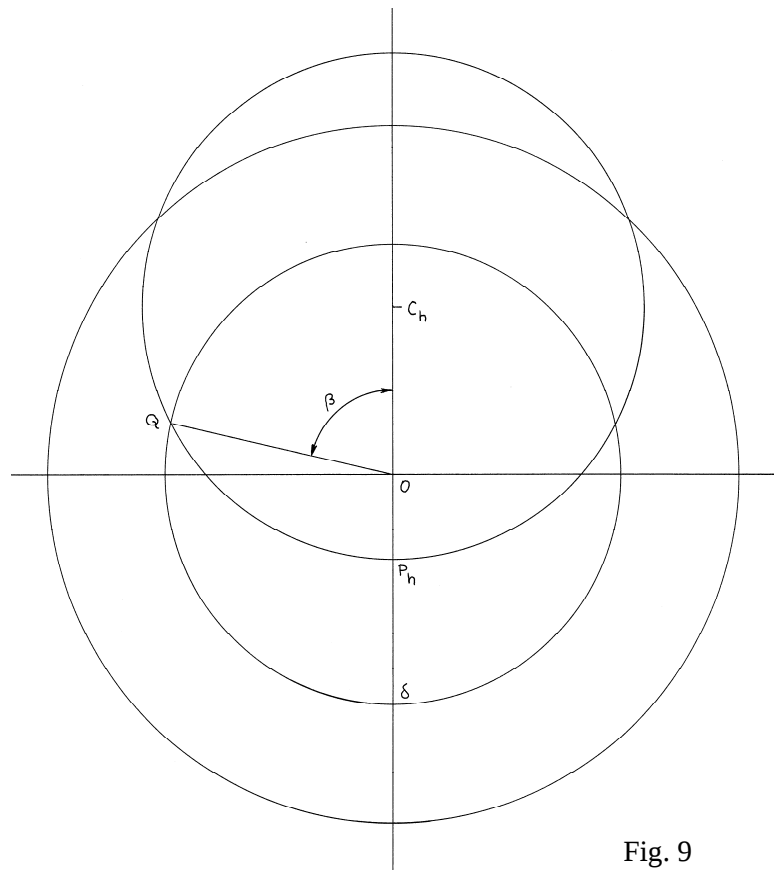


Fig. 9

Meer functies heeft het lineair astrolabium van al-Tūsī niet. Toch is met dit relatief eenvoudige instrument de plaatselijke zonnetijd (ook gedurende de nacht!) te bepalen.

Hieronder volgen enige voorbeelden hoe met het astrolabium gewerkt kan worden.

1) Het bepalen van de temporale tijd T (de dag wordt hierbij in 12 gelijke delen verdeeld).

De gemeten hoogte van de zon is h ; de maximum hoogte H van de zon wordt bepaald door

$$H = 90 - \varphi + \delta.$$

$$\sin 15T = \frac{\sin h}{\sin H}.$$

2) Het bepalen van tijdstip van zonsopgang en zonsondergang.

Laten we het tijdstip van zonsopgang en zonsondergang (en dus ook de lengte van de dag) willen bepalen voor 21 april (het begin van Taurus, $\delta = 11^\circ 30'$).

Zet op de loodlijn de straal van de declinatiecirkel van Taurus af.

Bevestig de instelbare lijn op het punt $C(0)$ en zet de straal van de horizon ($= C(0) - P(0)$) af.

Bepaal de hoek β volgens de hierboven onder 2) beschreven procedure.

Het tijdstip van zonsopgang is $\left(1 - \frac{\beta}{180}\right) \times 12$ uur.

Het tijdstip van zonsondergang is $\left(1 + \frac{\beta}{180}\right) \times 12$ uur.

De lengte van de dag is $\frac{2\beta}{180} \times 12$ uur.

3) Het bepalen van de plaatselijke zonnetijd als functie van de hoogte van de zon.

Laten we de tijd willen bepalen voor 21 april (het begin van Taurus, $\delta = 11^\circ 30'$).

De hoogte van de zon is gemeten en bedraagt 30 graden.

Zet op de loodlijn de straal van de declinatiecirkel van Taurus af.

Bevestig de instelbare lijn op het punt $C(30)$ en zet de straal van de almucantar van 30 graden ($= C(30) - P(30)$) af.

Bepaal de hoek β volgens de hierboven onder 2) beschreven procedure.

De plaatselijke zonnetijd is $\left(12 \pm \frac{\beta}{15}\right)$ uur.

4) Het bepalen van de plaatselijke zonnetijd gedurende de nacht via een ster.

Analoog aan het bepalen van de zonnetijd als functie van de declinatie van de zon en de hoogte van de zon kunnen we de "sterrentijd" van een bepaalde ster bepalen. Hiervoor moeten we een ster kiezen met een declinatie tussen de Steenbokskeerkring ($-23,5^\circ$) en de Kreeftskeerkring ($+23,5^\circ$). Door de hoogte van de ster te meten bepalen we de sterrentijd.

Het verband tussen deze sterrentijd en de zonnetijd wordt gegeven door de right ascension van de ster te vergelijken met de right ascension van de zon op die dag. Het verband tussen zonnetijd $T(z)$ en sterrentijd $T(s)$ is:

$T(z) = T(s) + A(s) - A(z)$, waarbij $A(s)$ en $A(z)$ de right ascensions zijn van respectievelijk de ster en de zon.

Hiervoor is op het astrolabium een schaal aangebracht met hierop aangegeven de right ascensions van een aantal sterren en de right ascension van de zon als functie van de datum van het jaar.

In fig.10 is een aantal “schalen” (met romeinse cijfers genummerd) weergegeven van het astrolabium:

- 1) Schaal van de “right ascensions” in graden (0 – 360) en uren (0 – 24)
- 2) Schaal waarop aangegeven de right ascensions van een aantal sterren, geschikt voor het bepalen van $T(s)$.
- 3) Schaal waarop de tekens van de dierenriem (met hun data) aangegeven staan, hieruit kan tevens de right ascension van de zon bepaald worden als functie van de datum..
- 4) Schaal waarop de declinatie van de zon is aangegeven als functie van de right ascension van de zon.

De schalen 1) tot en met 4) hebben direct verband met elkaar en moeten naast elkaar afgebeeld worden zodat zij naast elkaar afgelezen kunnen worden. Deze schalen kunnen op het astrolabium aangebracht worden, dit is echter niet strikt noodzakelijk..

- 5) Schaal met de locaties van O (in het midden), C(h), P(h) en S(δ).
- 6) Schaal met de waarden van α voor het bepalen van de hoogte van een hemellichaam en voor het bepalen van de waarde van β .

De schalen 5) en 6) hebben direct verband met elkaar en moeten naast elkaar op het astrolabium aangebracht worden.

Het moge duidelijk zijn dat naarmate het astrolabium van al-Tūsī langer is de schalen een hogere “resolutie” kunnen hebben en de metingen nauwkeuriger zullen zijn.

Als we voor de schalen 1) tot en met 4) een lengte van $3 \times 360 = 1080$ mm aanhouden komt 3 mm overeen met een graad (= 4 tijdsminuten).

De schalen 5) en 6) kunnen onafhankelijk van de schalen 1) tot en met 4) gedimensioneerd worden.

Als we de straal van de equator (= de eenheidscirkel) op 400 mm stellen worden de schalen 5) en 6): $3,05 \times 400 = 1220$ mm lang.

In de praktijk zal het astrolabium wellicht iets kleiner worden uitgevoerd, voor enigszins nauwkeurig werken zal de straal van de eenheidscirkel toch niet kleiner dan 200 mm moeten zijn.

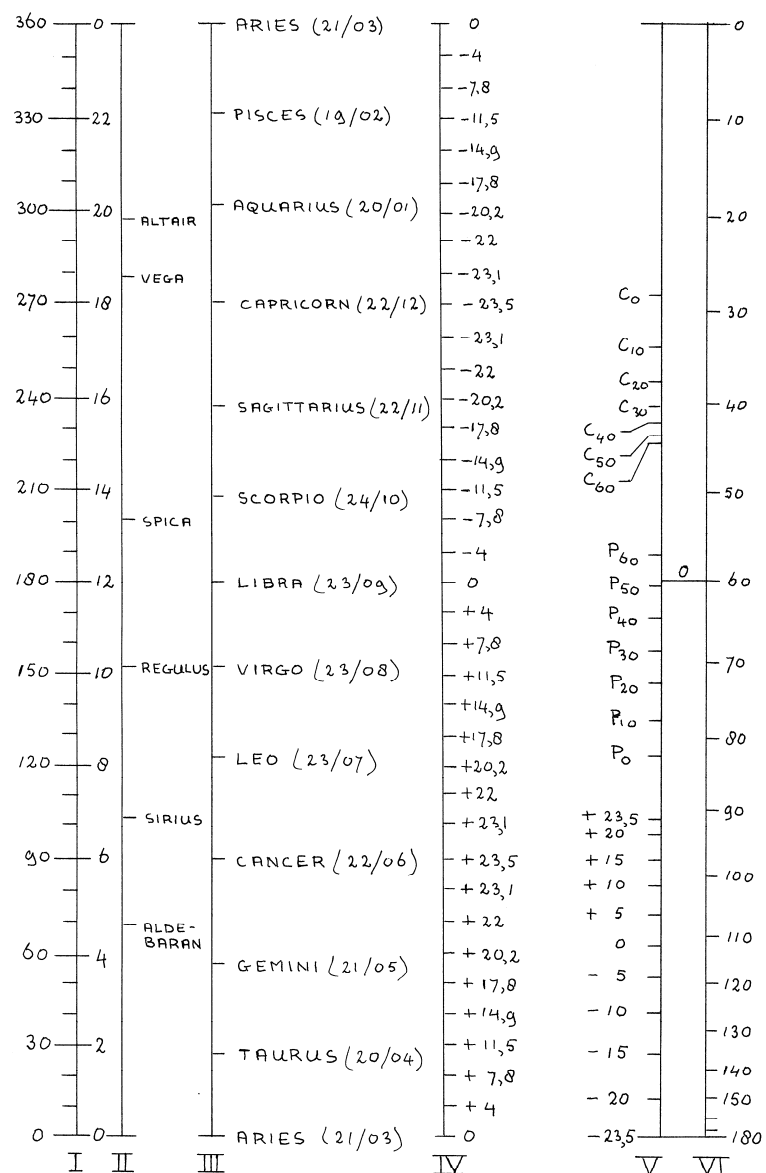


Fig. 10

Slotbeschouwing

Met het astrolabium van al-Ṭūsī kunnen we de hoogte van een hemellichaam meten; als we tevens van dit hemellichaam de declinatie weten kunnen we met behulp van het astrolabium van al-Ṭūsī de tijd van dit hemellichaam ten opzichte van het culminatiepunt bepalen. Als het hemellichaam de zon is weten we direct de zonnetijd, als het hemellichaam een ster is weten we de sterrentijd, via de right ascension van ster en zon kan de zonnetijd bepaald worden.

Het astrolabium van al-Ṭūsī is een geniaal en eenvoudig instrument, gemakkelijk te construeren met gebruik van simpele materialen en eenvoudig in het gebruik.

Bovendien kan het eendimensionale astrolabium van al-Ṭūsī het klassieke grote, zware en dure tweedimensionale planisferische astrolabium vervangen op het gebied van tijdsbepaling.

Als nadeel kan gesteld worden dat het gebruik soms lastig kan zijn (loodlijn goed recht en verticaal, hoekmeetlijn en instelbare lijn goed strak) en dat voor het gebruik een goede kennis van wiskunde en astronomie vereist is.

Het literatuuronderzoek dat vooraf ging aan de constructie van dit instrument en dat de basis vormde van dit artikel heeft mij overtuigd van de geweldige astronomische kennis en de intellectuele capaciteiten van de middeleeuwse wereld (in het bijzonder van de islamitische wereld).

Naar mijn mening is de omschrijving van deze periode als “de donkere middeleeuwen” dan ook zeker niet terecht en berust dit op een ongefundeerd vooroordeel.

Ik wil met een zekere spijt besluiten met de woorden van H. Michel (Ciel et Terre 1943):

“waarschijnlijk voegde het astrolabium van al-Ṭūsī niets bijzonders en kostbaars toe aan een verzameling astrolabii en is derhalve ook nooit in een dergelijke verzameling opgenomen. Daarom zijn deze astrolabii ook niet bewaard gebleven. Helaas is dit het lot van die instrumenten die niet aansprekend zijn.”

Mijn dank gaat uit naar mijn vrienden Alessandro Gunella en Jim Morrison voor hun waardevolle en belangrijke raadgevingen.

Literatuurlijst

- | | |
|-----------------------------------|---|
| E. Danti: | Dell'uso al fabbrica dell'astrolabio – Giunti 1578 |
| L.A. Sedillot: | Mémoire sur les instruments astronomiques des arabes – À l'Académie Royal des inscriptions a belles-lettres de l'Institute de France – Paris 1844 |
| M. Le Baron Carra de Vaux: | L'astrolabe linéaire ou baton d'al-Ṭūsī – Journal Asiatique – Paris 1895 |
| H. Michel: | L'astrolabe linéaire d'al-Ṭūsī – Ciel et Terre – Brussels 1943 |
| H. Michel: | Traité de l'astrolabe – Paris 1947 |
| R.D' Hollander: | L'Astrolabe – Histoire, théorie et pratique – Paris 1999 |
| J.E. Morrison: | The astrolabe – 2007. |

Bijlage 1

1) Afleiding van de formule $C(h) = \frac{\cos \varphi}{\sin \varphi + \sin h}$ (middelpunt van een almucantar)

Het onderste snijpunt van de almucantar met de y-as heeft als coördinaat $P(h) = -\tan \frac{\varphi - h}{2} = -\tan \beta$

Het bovenste snijpunt van de almucantar met de y-as heeft als coördinaat $Q(h) = \cot \frac{\varphi + h}{2} = \cot \alpha$

Gesubstitueerd is: $\frac{\varphi + h}{2} = \alpha$ en $\frac{\varphi - h}{2} = \beta$; en $\cot \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$ en $\tan \beta = \frac{\sin \beta}{\cos \beta}$

Het middelpunt van de almucantar ligt op $C(h) = \frac{P(h) + Q(h)}{2} = \frac{1}{2} \left(\frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} - \frac{\sin \beta}{\cos \beta} \right)$

$$C(h) = \frac{1}{2} \cdot \frac{\cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta}{\sin \alpha \cos \beta} = \frac{1}{2} \cdot \frac{\cos(\alpha + \beta)}{\sin \alpha \cos \beta} = \frac{1}{2} \cdot \frac{\cos \varphi}{\sin \alpha \cos \beta}$$

$$\cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta = \cos(\alpha + \beta) \text{ en } \alpha + \beta = \varphi$$

$$\sin \alpha \cos \beta = \sin \frac{\varphi + h}{2} \cos \frac{\varphi - h}{2} = \frac{\sin \varphi + \sin h}{2} \text{ volgens: } 2 \sin(p + q) \cos(p - q) = \sin 2p + \sin 2q$$

$$\text{Het eindresultaat is dus: } C(h) = \frac{\frac{1}{2} \cos \varphi}{\frac{1}{2} (\sin \varphi + \sin h)} = \frac{\cos \varphi}{\sin \varphi + \sin h}$$

2) Afleiding van de formule $U = -\tan \varphi$ (middelpunt van de azimuth van 0 graden).

$$\text{Het zenit Z heeft als y-coördinaat } Z = \tan \frac{90 - \varphi}{2} = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$$

$$\text{Het nadir T heeft als y-coördinaat } T = -\cot \frac{90 - \varphi}{2} = -\frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$$

$$\text{Gesubstitueerd is } \frac{90 - \varphi}{2} = \alpha$$

$$\text{Het punt U ligt op } U = \frac{T + Z}{2} = \frac{1}{2} \left(\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} - \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} \right) = \frac{1}{2} \cdot \frac{\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha}$$

$$\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha = 1 - 2 \cos^2 \alpha = -\cos 2\alpha \text{ en } 2 \sin \alpha \cos \alpha = \sin 2\alpha$$

$$U = \frac{1}{2} \cdot \frac{1 - 2 \cos^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha} = \frac{1}{2} \cdot \frac{-\cos 2\alpha}{\frac{1}{2} \sin 2\alpha} = -\cot 2\alpha = -\cot(90 - \varphi) = -\tan \varphi$$

De lijn u door U evenwijdig aan de x-as heeft dus ook als y-coördinaat $-\tan \varphi$.

De afstand van het middelpunt van de azimuthcirkel van γ graden tot de y-as

$$\text{is } \tan \gamma \left(\tan \varphi + \tan \frac{90 - \varphi}{2} \right).$$

$$\text{De straal van de azimuthcirkel van } \gamma \text{ graden is } \frac{\tan \varphi + \tan \frac{90 - \varphi}{2}}{\cos \gamma}.$$

Nieuw Astrarium “De Dondi” gepresenteerd in Museum Asten

(persbericht)

Sinds enige tijd is er in het Nationaal Beiaard- en Natuurmuseum Asten een nieuw astronomisch uurwerk te bewonderen. Na een periode van fijnstellen door de maker (Henk Gipmans) is het Astrarium nu werkend te zien en in langdurige bruikleen gegeven aan het museum.

Het betreft hier een bijzonder uurwerk dat is gebouwd naar een ontwerp van de 13^e eeuwse geleerde Giovanni de Dondi. Hoewel hij een conservatief geleerde was (Aristoteliaan), nam hij zich voor, een mechanisch model te bouwen, dat de beweging van de sterren getrouw weergaf overeenkomstig het concept van de Griekse Astronoom, Ptolemeus.

Velen zien dit moment als een breekpunt in de geschiedenis: De Dondi maakt de spagaat tussen de oude wetenschap, die op filosofie van Aristoteles voortbouwt, en de nieuwsoortige kennis van de renaissance: meten is weten.

Bijzonderheid is dat De Dondi de eerste was die een automatisch werkend model van het geocentrisch wereldbeeld construeerde. Minstens zo belangrijk is dat De Dondi een handschrift heeft nagelaten, waarin hij beschrijft hoe en waarom hij zijn astrarium zo heeft gebouwd. Dat men zijn prestatie wist te waarderen, blijkt uit het aantal copieën dat van dit handschrift zijn gemaakt.

Henk Gipmans is enkele decenia bezig geweest met het maken van het astrarium. Na een lange literatuurstudie, van onder andere het bovengenoemde handschrift, begon de daadwerkelijke bouw, een tijdrovend proces waarbij alle onderdelen met de hand zijn gemaakt.

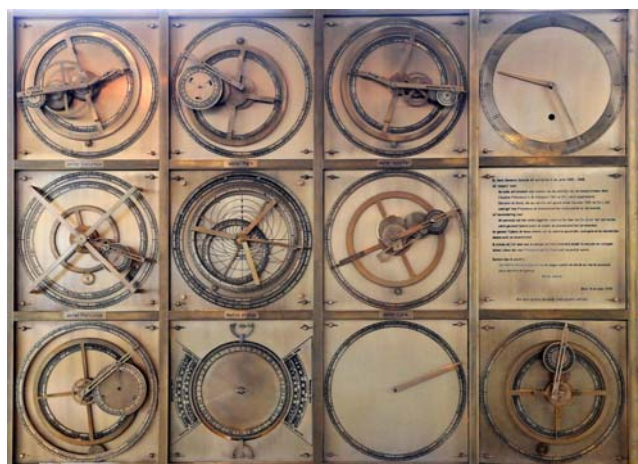
Tijdens de presentatie, die plaatsvond op dinsdag 20 april, noemde Henk Gipmans het zelf “Het nieuwste oude Astrarium”. Na uitleg van de maker over onder andere het bijzondere uurwerk en het bouwproces, vertelde conservator Rainer Schütte de aanwezigen waarom het Astrarium een plek heeft gekregen in het Nationaal Beiaard- en Natuurmuseum.

Mensen die benieuwd zijn naar de stand van de planeten kunnen dat vanaf nu zien op het bijzondere astraronomische uurwerk in het museum.

Het Nationaal Beiaard- en Natuurmuseum Asten is gelegen aan de Ostaderstraat 23 te 5721 WC Asten. Voor meer informatie over het museum kunt u terecht op www.museumasten.nl



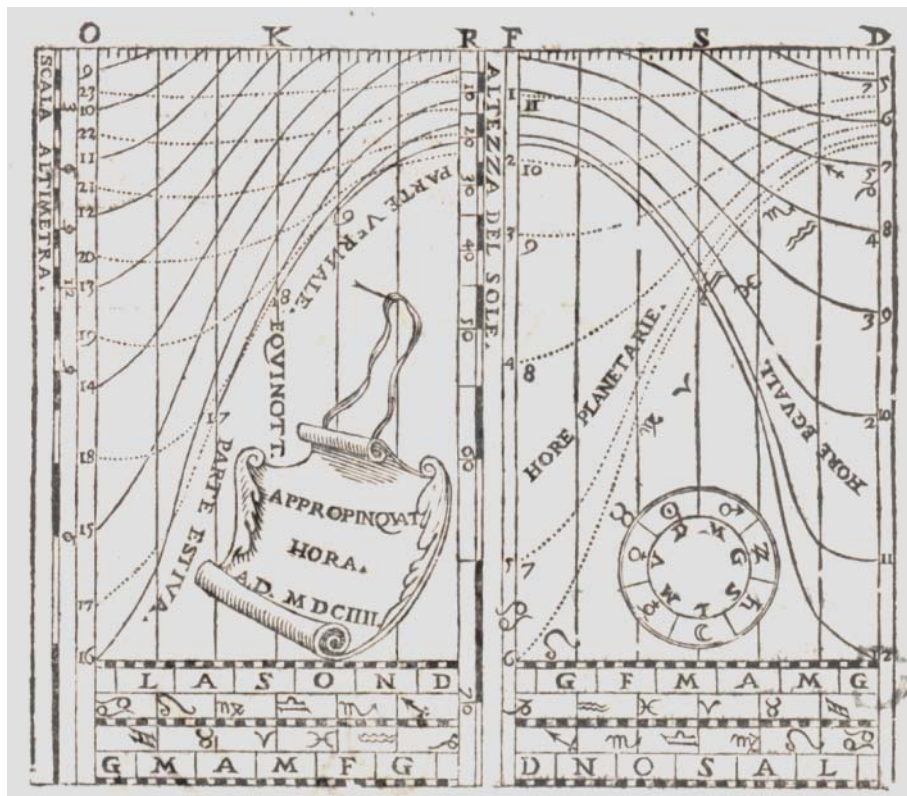
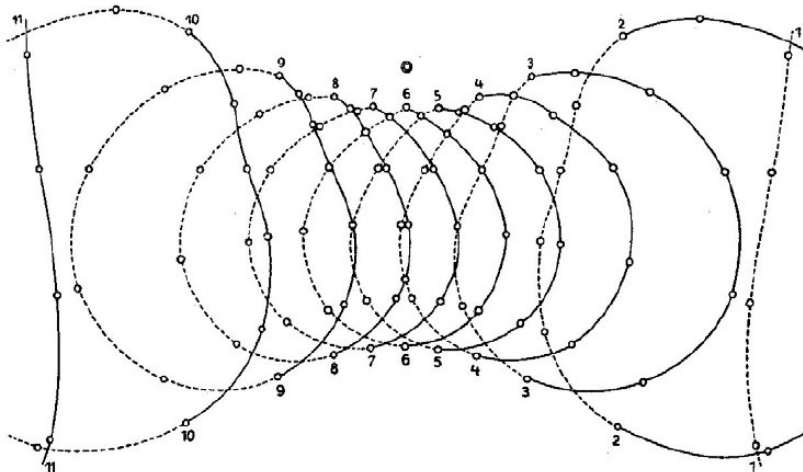
Astrariumbouwer Henk Gipmans



“Hora naturalis est spatium temporis in quo medietas signi peroritur”.
(Een natuurlijk uur is de tijd die nodig is voor de opkomst van een half teken).

Deze definitie van een tijdsysteem vinden we in een boek van Johannes Sacroboso ¹⁾. Volgens Joseph Drecker ²⁾ is deze definitie de basis voor de planetenuren. Een uitgebreid artikel over planetenuren is te lezen in bulletin nr. 100 ³⁾ van De Zonnewijzerkring.

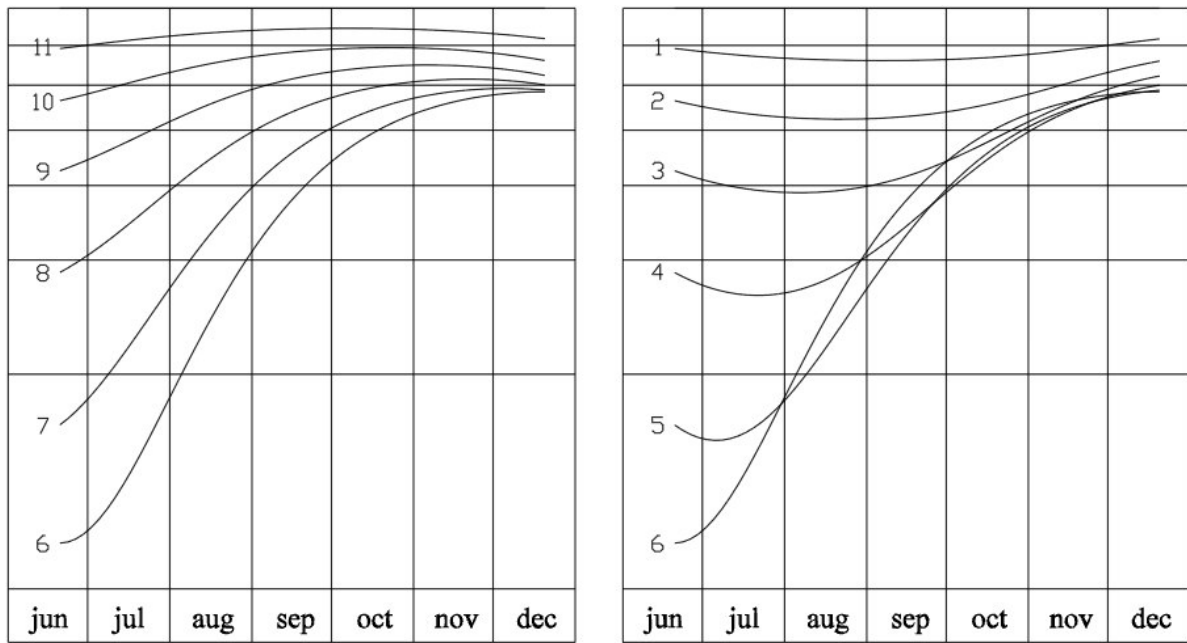
In het boek van Drecker is voor het eerst een figuur gevonden hoe deze planetenuren er op een horizontale puntzonnewijzer uitzien. Deze figuur is hiernaast overgenomen. De getrokken uurlijnen gelden voor de lengende dagen, de gestippelde voor de kortende dagen.
(In de figuur is zuid boven.)



Naar aanleiding van een plaatje in een oud boek van een hoogtemetende zonnewijzer (schaapsherder zonnewijzer) waarop rechts de “Hore Planetarie” te zien zijn, stelde Nicola Severino mij de vraag of dit de planetenuren volgens de definitie van Sacrobosco zijn.

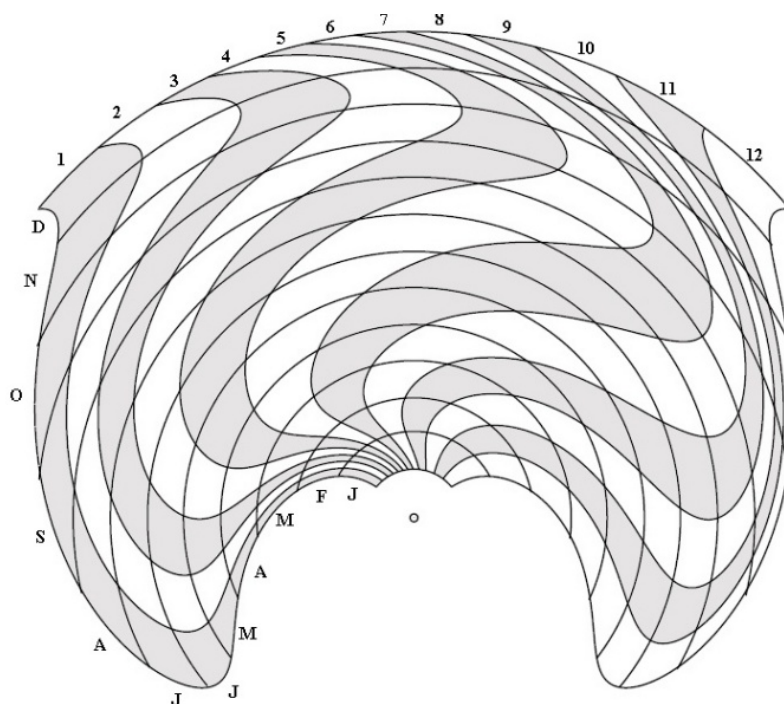
Dat is niet het geval. Hier zijn het de antieke uren die in het verleden vaak als planetenuren werden aangeduid.

Maar hoe zouden die uren er dan wel uit moeten zien op een hoogtemetende zonnewijzer? Daarvoor heb ik een bestaand computerprogramma aangepast en het resultaat is op de volgende bladzijde te zien.



Voor de kortende dagen zijn links de uren van 6 tot en met 11 getekend. Dat ziet er goed uit. Maar voor de uren 6 tot en met 12 rechts blijken de lijnen elkaar te kruisen. Dat maakt een aflezing niet goed mogelijk.

Een schaapsherder zonnewijzer is dus niet zo geschikt voor deze planetenuren.



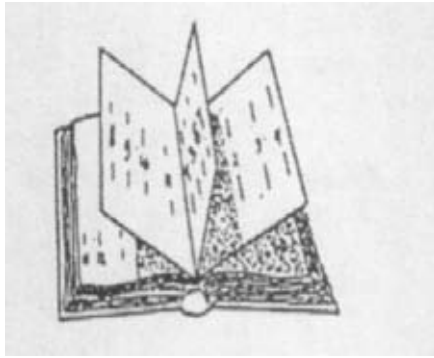
Anders wordt dit bij een horizontale azimuthale zonnewijzer. Een cirkelvormige datumschaal is de basis en hier blijken de uurlijnen elkaar niet te kruisen. Dit wordt anders tussen de tropen. Door de retrogradatie van de schaduw zullen de uurlijnen elkaar wel kunnen kruisen.

Een computerprogramma van Gian Casalegno ⁴⁾, Italië, kan het uurlijnenpatroon voor deze zonnewijzer direct tekenen.

Op de plaats van het cirkeltje staat een verticale gnomon die het azimut aangeeft. Waar de schaduw de betreffende datumlijn snijdt wordt het planetenuur afgelezen.

Literatuur en weblink.

- 1) Johannes de Sacrobosco, Tractatus Sphaera, rond 1230.
- 2) Joseph Drecker, Die Theorie der Sonnenuhren, 1925.
- 3) Fer J. de Vries, Nicola Severino vindt belangrijk Nieuws over (Ecliptische) Planetenuren, bulletin van De Zonnepijzerkring nr. 100, mei 2009.
- 4) <http://digilander.libero.it/orologi.solari/>



LITERATUUR

Frans

Ad v.d. Hoeven

Engels

Frans W. Maes

Nederlands

Dees Verschuuren

Cadran Info no 19 van Mei 2009

Revue de la Commission des Cadrans Solaires. Het periodiek van onze Franse zustervereniging.

Ook dit CD bulletin is weer een omvangrijk boekwerk en biedt de lezer artikelen over het gehele spectrum van de zonnewijzerkunde.

De inhoud kort samen gevat.

1) De Middagzonnwijzer van Perinaldo, uit het Italiaans vertaald en oorspronkelijk geschreven door Riccardo Anselmi.

In de middeleeuwen en later werden in kerken z.g. meridiennes of te wel 12 uur zonnewijzers geïnstalleerd, uiteraard ter bepaling van het middaguur maar ook ter bepaling van de datum van het equinox in de lente voor de bepaling van Pasen. In de grote Italiaanse kathedralen zijn in de loop der eeuwen door bekende mathematici en astronomen dergelijke middagzonnwijzers geïnstalleerd. Ter nagedachtenis van de bekende wetenschapper Perinaldo heeft men in zijn geboortedorp recentelijk zo een zonnwijzer in de grote kerk aldaar, aangebracht. Het artikel geeft een theoretische en praktische beschrijving aangevuld met meetresultaten. Interessant is dat men met dergelijke middagzonnwijzers meent te hebben kunnen vaststellen dat de deflectie van de zon in de loop der eeuwen enigszins veranderd is a.g.v. de precessie van de aarde.

2) Stuwdamzonnwijzer door G. Baillet.

Dit onderwerp is in de vergadering van september 2009 door F. Maes aan de orde gesteld. De auteur behandelt een zonnwijzer geprojecteerd op het gewelf van de stuwdam van Castillon. De vraag is of het mogelijk is en zo ja welke uitvoering te verkiezen is, een uitvoering met schaduwwerper dan wel gebruik te maken van de schaduw die de bovenrand van de stuwdam. Met behulp van computermodellen wordt het geheel door gerekend en slaagt men erin omhullenden te vinden die als uurlijnen op de dam aangebracht kunnen worden. E.e.a. is als project met het E.D.F. opgezet in het kader van het Astronomische jaar 2009; of het project is uitgevoerd is niet vast te stellen.



3) **Zonnewijzers uit de Jaren Zestig. door D.Benoit.**

In dit artikel wordt een bezoek beschreven aan Mr Jally die destijds een zonnewijzer liet maken door Rohr, de schrijver van het bekende boek "Les Cadrans Solaires" Ter sprake komt ook E.Rouanet die toen de modellen maakte voor de zonnewijzers van Parent, Mischnik en de Astrolabe van Roias Sutton die men in het boek tegenkomt.

4) **Op en Ondergang van de Zon op een Zonnewijzer door P.J.Dallet.**

De auteur begint met drie statements:

- Het aflezen van de op en ondergang van de zon op een zonnewijzer is mogelijk.
- het graveren van de uren van op en ondergang is mogelijk,
- het trekken van lijnen die het mogelijk maken de uren van op en ondergang te schatten is

ook mogelijk maar is niet het zelfde probleem.

Hier moet de lezer even over nadenken. In de dan volgende behandeling van het onderwerp komen we eerst de verticale zonnewijzer tegen waarop de horizon is aangebracht die de aflezing van tijdstippen van op en ondergang zonder meer mogelijk maakt. Dan volgt de analemmatische zonnewijzers die zoals bekend de gevraagde tijden ook geeft. Bij een horizontale zonnewijzer ligt dit anders en ter oplossing van het probleem wordt daar een kleine puntzonnewijzer op aangebracht met enkele hyperbolen. Deze nu maken de aflezing van de op en ondergang op de grote zonnewijzer mogelijk met een nauwkeurigheid van 3 tot 5 minuten. De auteur maakt dan gebruik van de volgende eigenschap: de hoek tussen de asymptoot van de hyperbool en de equatoriaallijn is gelijk aan die, welke de amplitudo's van hemellichamen bij op en ondergang doet verkrijgen.

Deze voor Uw recensent kryptische zin moet hij hierbij even laten voor wat zij is.

5) **Zonnewijzers op Armeense Religieuze Gebouwen. door J. Lush.**

Het artikel geeft een reisbeschrijving naar Armenie en begint met een cultuur-historische terugblik die teruggaat tot de eerste eeuwen van onze jaartelling. Speciale aandacht wordt gegeven aan kerken en kloosters waarbij opvalt het grote aantal uniforme zonnewijzers. Deze zonnewijzers doen ons denken aan de bekende canonieke zonnewijzers uit onze omgeving. De auteur stelt vast dat de zonnewijzers weliswaar steeds een gelijke vorm hebben maar het aantal gelijke segmenten varieert van 10 tot 12. Waarom?

6) **Armillosfeerzonnewijzers van het derde Millenium door Y Opizzo.**

Dit onderwerp is vaker in dit periodiek aan de orde geweest. Het gaat over de bekende Zonnewijzer van Bissingen. De auteur geeft een gedetailleerde en goed geïllustreerde beschrijving van deze nieuwe ontwikkelde zonnewijzer, hoewel de benaming astronomisch meetinstrument meer op zijn plaats is. Een groot aantal astronomische en geonomische grootheden kunnen erop afgelezen worden. Maar te vrezen valt dat eenvoudige passant met deze 'tijdmetr' niet overweg zal kunnen. In de verhandeling is sprake van een nieuwe meetmethode tot bepaling van de lengtegraad van de opstelling, dit lijkt de recensent een sterk stuk.

7) **Het Azimut Bron door J Robic.**

De uitvinder van deze zonnewijzer claimt een oplossing gevonden te hebben voor het principiële probleem dat de zonnewijzer geen aanwijzing geeft bij afwezigheid van zonneschijn. De oplossing bestaat in het toepassen van de reflectie van de zon in een wateroppervlak. De zon zou daarop nog reflecteren zelfs bij betrokken hemel. Wanneer de waarnemer zich zo opstelt dat de reflectie precies in het centrum van het waterbassin valt is de tijd af te lezen op een datum-uurlijnenparoon. Helaas dit werkt niet als de zon schijnt want dan wordt de waarnemer verblindt. De oplossing is dan een schaduwwerper in dat centrum te plaatsen waardoor weer een azimut zonnewijzer verkregen wordt.

8) **Zonnewijzers "à Corniche" door D. Savoie.**

À Corniche laat zich moeilijk vertalen maar in een omschrijving betekent het overhangend. En het betreft dan ook een verhandeling over zonnewijzers met overhangende schaduwwerpers. In artikel 1) is een dergelijke zonnewijzer besproken en nu gaat de schrijver dieper en algemener op deze problematiek in. Verschillende configuraties worden m.b.v. computersimulaties doorgerekend. In de meetresultaten gaat het toch wel heel precies toe; wat te denken van maten als $x=2,076$ cm; $y=6,051$ cm en $d=23,443$ graden.

9) **Het Geheim van St. Romain door M Ugon**

Aan de kerk van St. Romain in zuidoost Frankrijk zijn twee zonnewijzers jaren geleden door de bekende vakman Zarbula aangebracht. Een fresco op de zuidzijde van de zelfde kerk vertoont een

aantal cijfers die doen vermoeden dat ook hier van een zonnewijzer sprake is.

10) Studie van de dagelijkse Omloop en de positie van de Zon. door A. Vial.

Behandeld worden de verschillende schaduwkrommen van een puntzonnewijzer op een horizontaal en vertikaal vlak zoals er zijn hyperbool, parabool, ellips, cirkel, rechte lijn en de voorwaarden van ontstaan. Aansluitend wordt ingegaan op de tijdvergelijking en de achterliggende oorzaak.

11) Tweeling Zonnewijzers,elkaars Spiegelbeeld door R. Anselmi.

In het Aostadal in Italië komt men vaak historische zonnewijzers tegen die aangebracht zijn op muren die haaks op elkaar staan en elkaars spiegelbeeld vormen.Ook hoeken ongelijk 90 graden komen voor, het bissectricevlak valt dan samen met het meridiaan-vlak. Enkele voorbeelden worden besproken.

12) De Zonnewijzers van de Kathedraal van Albi door D. Benoit.

Een reportage van de schilderwerken-restauratie van de zonnewijzers en weer aanbrengen van de verdwenen schaduwstijlen.

13) De Zonnewijzers van de Kathedraal van Straatsburg door G.Berlivet. Hier vindt men een beschrijving van 14 zonnewijzers die op deze kathedraal zijn aangebracht. Het valt op dat ze vaak op onmogelijke plaatsen zitten en niet afleesbaar zijn. Waartoe dienen ze dan?.

14) Buenaventura Suarez door R.Kriegler.

Genoemde Suarez was de eerste Creoolse astronoom in Zuid Amerika.Door hem vervaardigde Zonnewijzers zijn nog voorhanden en mooie exemplaren zijn te vinden in San Cosme y Damien.

15) De “Zoek Qibla” door J.Massé.

De qibla is in feite de richting naar Mekka en derhalve in islamitische religie een zeer belangrijke grootheid. In dit artikel wordt een ontwerp voor een instrument voor het meten van deze grootheid beproven. Het wil de schrijver voorkomen dat de vorm en functie van een dergelijk Instrument in het verleden het uitgangspunt voor de universele hoogtezonnewijzer de Regiomantus Is geweest.

16) Analematische Horizontale Zonnewijzer met Cirkelvormige Schaal door F.Raymon.

Een verhandeling over het ontwerp van een Analematische zonnewijzer waarvan de Schaduwwerper onder een schuine hoek gezet is waardoor een cirkelvormige tijdschaal ontstaat. Ook het aanbrengen van correcties als gevolg van de “tijdvergelijking” krijgt aandacht.

17) De Waterzonnewijzer uit 1834 door P.Sauvageot.

In 1834 werd octrooi verleend op een hier beschreven zonnewijzer. Een exemplaar heeft de tijd sindsdien overleefd en is in Seyssinet te vinden.

18) Canonieke Armeense Zonnewijzers door D. Schneider.

Nogmaals een verhandeling over de specifieke canonieke armeense zonnewijzers.

19) Vita Sua Brevis Fuit door J Theubet

De auteur geeft een beschrijving van een reis door de Elzas waar prachtige monumentale zonnewijzers te vinden zijn. Er zijn nogal wat exemplaren die sinistere en arrogante raadgevingen zoals bovenstaand aan de waarnemer meegeven.

20) De Vreemde Tafel van St. Julien door M.Ugon en P.Gregoire.

Tijdens een trektocht door het departement Var werd tegen een zuidmuur van een buitenverblijf een raadselachtige verweerde steen aangetroffen die blijkens een tweejarig onderzoek 28 motieven te zien geeft waarvan 21 zonnewijzers zijn. De steen blijkt daar later aangebracht omdat de zonnewijzers van horizontale aard zijn..De octogonale vorm met een diameter van 133cm wijst daar ook op temeer daar vergelijkbare tafelopstellingen te vinden zijn in Bretagne bij het Kasteel van Rosanbo.

21) Diversen.

Met dit artikel wordt Cadran no 19 afgesloten en waarin door leden gerealiseerde zonnewijzers van allerhande types, beschreven worden.

Bulletin of the British Sundial Society, Volume 21(ii), June 2009

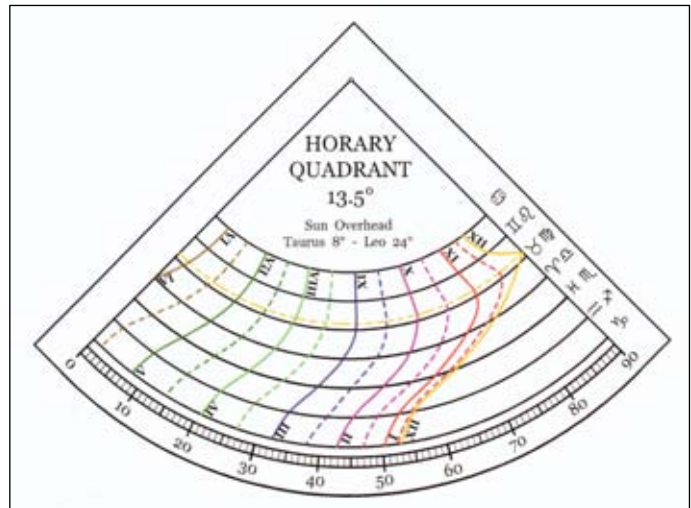
1. Theorie en principes

1.1. Errors in dials at the wrong latitude - Tony Belk

Als een correcte (horizontale) zonnwijzer op een andere breedte geplaatst wordt, is de stijl niet meer op de hemelpool gericht en klopt het uurlijnenpatroon niet. Maar hoeveel scheelt dat? Belk berekent dat de afwijking het grootst is rond 6 en 18 uur. Bij een breedteverschil van 2° is de afwijking maximaal 3 minuten, bij een verschil van 5° maximaal 9 minuten.

1.2. Altitude dials for tropical regions - Mike Cowham

Cowham, bekend van zijn monografie over hoogtemetende zonnwijzers, maakte een aantal exemplaren voor gebruik in Gambia (13.5° NB). Daar staat de zon soms in het zenit, wat verrassende uurlijnen geeft. Een simpel uurplaatje beviel het beste (foto). Het is wel handig om zijn boekje erbij te hebben, anders is het verhaal over de verschillende typen minder goed te volgen.



2. Overzichtsartikelen en biografisch

2.1. Folkard and Ward, Sundials Australia. A visit report by Douglas Bateman

Bateman bezoekt Margaret Folkard en John Ward, die samen de firma "Sundials Australia" vormen. Ze ontwerpen allerlei typen zonnwijzers en maken ze ook grotendeels zelf, in hun welvoorzien werkplaats. Hun bekendste type is de *Sundial of Human Involvement*, analemmatische zonnwijzers met de vermaledijde tijdsvereffeningslus rond de datumlijn.

2.2. Sundials within the tropics - Malcolm Barnfield

Barnfield behandelt de bruikbaarheid van de verschillende typen tussen de keerkringen. Horizontale zonnwijzers zijn ok. Op de evenaar worden ze polair. Analemmatische zonnwijzers zijn niet handig, want de datumlijn wordt langer dan de korte as van de ellips met uurpunten. Bij een hoepelsfeer kunnen de hoepels een bruikbare aflezing in de weg zitten, maar een open armillaire zonnwijzer is ok. Polaire zonnwijzers zijn ook heel bruikbaar. Verticale zonnwijzers zijn niet handig, eventueel als dubbel stel met een gezamenlijke poolstijl. Dan is het beter om inclinerende zonnwijzers te gebruiken, zoals deze pyramide in Columbia (foto).



Hoogtemetende (zak-)zonnwijzers verdienen verder onderzoek. Kwadranten en astrolabia zijn ok. De dubbele horizontale (Oughtred-)zonnwijzer behoeft aanpassingen om bruikbaar te zijn.

3. Praktijk en technieken

3.1. An equatorial sundial with EoT adjustment - Roger Bunce

Bunce, technisch redacteur van een modelbouw tijdschrift, is geïnteresseerd in klokken. Hij ontwierp en maakte een zonnwijzer die kloktijd wijst en net zo gemakkelijk afleesbaar is. Zijn ontwerp is gebaseerd op een equatoriale zonnwijzer, maar een conische rand onder de urenring maakt hem zomer en winter van voren af afleesbaar (foto links). De tijdsvereffening wordt ingesteld via een draaibare schijf met datumschaal.



4. Individuele zonnewijzers van toen en nu

4.1. A lead domestic 'windowsill' dial - Peter Baxandall

Baxandall maakte een uitgebreide (6½ blz.) analyse van een half loden wijzerplaatje dat in bouwland gevonden is (foto rechts). Hij veronderstelt dat het binnenshuis gebruikt is, in de vensterbank, en vraagt zich af of zulke 'huiszonnewijzertjes' misschien cadeau gegeven werden bij aankoop van een klok. Ook verbaast hij zich erover dat er in geschriften uit vroeger tijden nauwelijks ooit over het huiselijk gebruik van zonnewijzers gerept wordt.



4.2. A novel reflecting sundial in Sweden - Dina Hviid & Curt Roslund

Nieuw is het principe van de reflectiezonnwijzer zeker niet, maar de uitvoering, bij een boerderij 10 km westelijk van Linköping, is wel zeer aantrekkelijk (foto links).



5. Overige onderwerpen

5.1. BSS photographic competition 2008-09 - Patrick Powers

Zoals altijd waren er weer veel geslaagde vondsten. De hoofdprijs was ditmaal voor Mike Cowham: "zonnwijzerdief op heterdaad betrapt" (foto rechts).

Bulletin of the British Sundial Society, Volume 21(iii), September 2009

1. Theorie en principes

1.1. The housewife's trick - Chris Lusby Taylor

De 'huisvrouwentruc' om een horizontale zonnwijzer gelijk te zetten is hem te draaien. Dat is in principe niet correct, want de draaiingsas is daarbij verticaal, in plaats van polair. Maar hoeveel scheelt dat eigenlijk? Voor hogere breedtegraden blijkt dat erg mee te vallen. Voor Zuid-Schotland (56° NB) is de fout in de loop van een dag meestal minder dan 1 minuut, in juli hoogstens anderhalve minuut. Het gaat hier overigens alleen om een correctie voor de tijdsvereffening, dus in de lengtecorrectie moet al voorzien zijn. En correctie voor zomertijd op deze manier zou veel grotere afwijkingen over de dag geven. De resultaten van de analyse lijken me ook van toepassing op de bij ons populairdere hoepelsferen.



2. Overzichtsartikelen en biografisch

2.1. Prehistoric sundials in Ireland - Michael Harley

Ca. 50 km ten noorden van Dublin liggen drie grote grafheuvels met gangen uit het Neolithicum, meer dan 5000 jaar oud. De bekendste is Newgrange, waar de opkomende zon op het wintersolstitium recht in de gang schijnt. De andere twee zijn Dowth en Knowth. Er zijn veel rotstekeningen op de grote voetstenen. De steen Knowth-K15 heeft een patroon dat voor een zonnwijzer of een maankalender gediend zou kunnen hebben (foto, waarop de graving benadrukt is); de steen is echter op het oosten gericht. Dan is er nog steen K7, die bovenop een patroon heeft dat aan een zonnwijzer doet denken.



3. Individuele zonnewijzers van toen en nu

3.1. An universal altitude dial by John Marke - Michael Lowne & John Davis

In de collectie van het Science Museum in Londen bevindt zich een universele hoogtemetende zonnwijzer, met op de achterkant een hoogtemeter, van een type dat nog niet eerder beschreven is.

Marke was actief in de tweede helft van de 17e eeuw. Het instrument is wellicht in het bezit geweest van de chemicus Robert Boyle. De aflezing vereist nogal wat rekenwerk, wat tot de suggestie leidt dat er een tabel of nomogram bij hoorde om de procedure te stroomlijnen.

3.2. A sundial hat - Joanna Migdal

Voor de Ascot-races in mei ontwierp Migdal deze hoed (foto), die de begintijden van de verschillende races wijst. Echtgenoot Sir George White draagt een kompas voor de correcte oriëntatie.



3.3. A vertical sundial indicating the present ecliptic positions of the constellations - Ortwin Feustel

Feustel beschrijft een verticale zuidwijzer met als bijzonderheid ter weerszijden de sterrenhemel rond de ecliptica: links het eerste halfjaar, rechts het tweede. Om te weten in welk sterrenbeeld de zon staat heb je de sterrentijd nodig, en daarvoor heeft hij een schijf bedacht.



3.4. The recently discovered Irish-style dial at Tywyn - Mike Cowham & Bill Linnard

Aan de westkust van Wales, waar missionarissen aan land gekomen kunnen zijn, werd deze zonnepijzer (foto) gevonden, die wellicht uit de 8e eeuw stamt! Om de inscriptie (beter) te kunnen zien belichtte Cowham de voorkant via een spiegel van opzij. De zonnepijzer heeft 6 sectoren in een halve cirkel. Bovenaan ontbreekt een stuk van de steen. Hij is, aan de lagere inscriptie te oordelen, later als mijlpaal gebruikt.

4. Vakantietips

4.1. Modern mass dials and an experiment with time - Tony Wood

Noemt enkele moderne 'kraszonnepijzers'. Interessanter is de vermelding van tien zonnepijzers in Little Sparta, het beeldenpark van veelzijdig kunstenaar Ian Hamilton Finlay, 30 km ZW van Edinburgh.

5. Overige onderwerpen

5.1. New author award 2008

De prijs voor de beste nieuwe auteur ging naar astronoom Robin Catchpole, voor zijn artikel over de Solar Pyramid (zie Bull. 08.3.37), hoewel die wellicht nooit gebouwd zal worden...

Een vergelijkbare prijs zou bij ons in Nederland helaas niet uitgereikt kunnen worden, want er stonden in 2008 geen nieuwe auteurs op.

The Compendium, Journal of the North American Sundial Society, Volume 16 nr. 2, June 2009

1. Theorie en principes

1.1. Intersection of equinox line and substyle line - Herbert Ramp

Het kan handig zijn om het snijpunt van deze twee lijnen te kennen, bijv. voor een verticale zonnepijzer (waarom?). Ramp geeft de formule.

1.2. A numerical method for recovering the original design parameters of a sundial - Gianpiero Casalegno

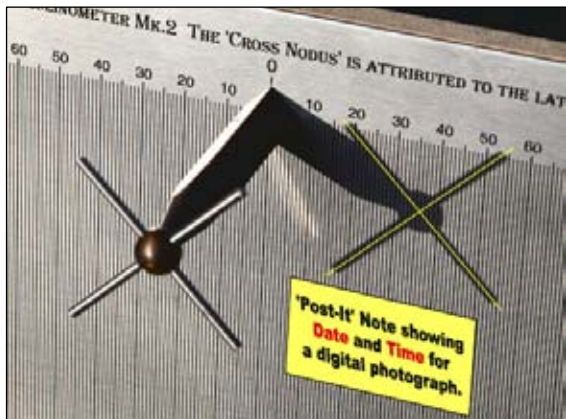
Om een oude, vaak in slechte staat verkerende zonnepijzer te kunnen restaureren moeten de oorspronkelijke breedte en (bij een verticale zonnepijzer) declinatie gereconstrueerd worden. De standaard-methoden maken vaak gebruik van slechts één of twee meetwaarden, bijv. de richting van de equinoxlijn of van een bepaalde uurlijn. Casalegno heeft een methode ontwikkeld waarbij de best passende zonnepijzer wordt berekend bij zoveel mogelijk opgemeten punten. De methode is

beschikbaar in zijn programma Orologi Solari, dat gratis te downloaden is van zijn website <http://digilander.libero.it/orologi.solari>.

2. Praktijk en technieken

2.1. Angling for precision - Tony Moss

"Een overzicht van mijn ideeën en experimenten over de bepaling van de declinatie van een muur", luidt de ondertitel. Een boeiend relaas hoe zijn "declinometer" evolueerde. Op de schaduw van de kruisvormige gnomon kan het middelpunt nauwkeuriger bepaald worden dan bij een puntvormige gnomon. Dat gebeurt op de digitale foto die hiervan genomen wordt. Op de foto links is dat nog een mm-verdeling, inmiddels is de verdeling direct in



graden.

Op de rechter foto de complete declinometer. Rechts het schietlood met luchtdemping in doorzichtige omhulling. Het bord wordt verticaal tegen de muur geklemd met een telescoopstok die bouwvakkers gebruiken om plafondplaten vast te klemmen. De foto's komen uit de 'digital bonus' in het septembernummer.



3. Individuele zonnewijzers van toen en nu

3.1. Another shadow plane hours-until-sunset dial - Mac Oglesby

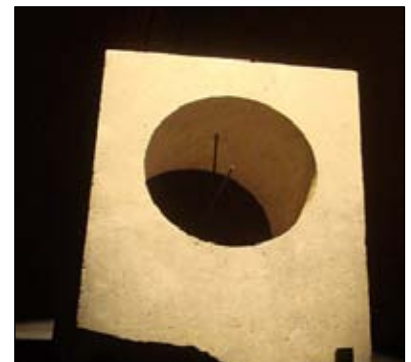
Na zijn vorige zonnewijzer voor uren tot zonsondergang (zie B.09.2.70) heeft Oglesby een verbeterde versie gemaakt (foto). Met de vizierinrichting kan het bovenste, draaibare deel gemakkelijker en nauwkeuriger gericht worden. Tevens kan de 'gewone' tijd afgelezen worden op de schaduwgrens langs de cylinder.



3.2. The enigma of Ai Khanum - Jack Aubert

In de jaren '60-'70 kwam in Ai Khanoum (Afghanistan) bij opgravingen deze bijzondere zonnewijzer tevoorschijn (foto). Daar was ooit een Griekse kolonie gevestigd, die rond 150 v.C. verdween. Er is geen andere zonnewijzer van dit type bekend. Het blok steen heeft een groot gat, waarin volgens de reconstructie een $\perp$ -vormige gnomon zat. Het blok is onderaan zo afgeschuind dat de onderkant van de gnomon polair gericht is. De uiteinden werken elk gedurende een half jaar als schaduwgever op een schaalverdeling in antieke uren aan de binnenkant van het gat.

Het vreemde is dat de schaalverdeling niet correct is: de uurlijnen voor zonsopkomst en -ondergang lopen niet horizontaal. Aubert probeert hiervoor een plausibele verklaring te vinden, en komt terecht op een vergissing van de maker, die de verkeerde driehoeksmal gebruikte: die met de schuinite van de ecliptica, in plaats van die met de schuinite van de voet.



4. Overige onderwerpen

4.1. Sundials for starters: the NASS website - Robert Kellogg

De cursus maakt ditmaal een excursie naar de website van NASS: www.sundials.org. Het meest interessante onderdeel is het zonnewijzer-register, met meer dan 600 exemplaren en veel foto's.

4.2. Quiz answer: Bob's design parameters - Ortwin Feustel

Het probleem was: Een huis heeft rondom vrij uitzicht tot de horizon. Op 4 februari 2009, een wolkenloze dag, begint de schaduw om precies 9.00 uur (zonnetijd) een muur te belichten, tot precies 17.00 uur. Wat zijn de breedte van de plaats en de declinatie van de muur?

De eerste vraag is: gaat de zon om 5 uur vóór of achter de muur onder? Beide situaties leiden tot een oplossing: bij de eerste: $\phi = 41.9^\circ$, $d = 44.2^\circ$, bij de tweede: $\phi = -29.1^\circ$, $d = -7.4^\circ$ (dus op het zuidelijk halfrond).

The Compendium, Journal of the North American Sundial Society, Volume 16 nr. 3, September 2009

1. Theorie en principes

1.1. Sundials for starters: henge craze - Robert Kellogg

In deze aflevering behandelt Kellogg hoe je de datum berekent waarop de zon precies in een bepaalde richting ondergaat (d.w.z. het laatste randje van de zonneschijf verdwijnt), rekening houdend met de straalbreking.

1.2. A possible origin of the Zarbula method - Alessandro Gunella

Giovanni Zarbula maakte midden 19e eeuw veel fraaie zonnewijzers op boerenhofsteden in Savoye (Franse Alpen) en Piedmont, de aangrenzende Italiaanse streek. Inmiddels is zijn werkwijze gereconstrueerd (Compendium 14/4, dec. 2007). Gunella meent de bron hiervan gevonden te hebben, in een boek van de architect Guarino Guarini, die een eeuw eerder leefde.

1.3. Babylonian hours and (reversed) Italian hours - Herbert Ramp

Naar aanleiding van Mac Oglesby's artikelen over zonnewijzers die uren tot zonsondergang wijzen, vroeg Ramp zich af hoe je Babylonische en Italiaanse uurlijnen eigenlijk berekent. Bereken voor Babylonische uren eerst de uurhoek van de zon bij zonsopkomst en tel daar dan telkens $15^\circ = 1$ uur bij op. De uurlijnen zijn recht, en dus door twee punten bepaald. Bereken de uurhoek bij zonsopkomst op het winter- en op het zomersolstitium. Analooq vanaf zonsondergang voor de (aftellende) Italiaanse uren. Een derde punt, voor de equinox, geeft houvast als de zon de wijzerplaat anders niet belicht, en definieert tevens de snijpunten van Babylonische en Italiaanse uurlijnen.

1.4. Characteristics of temporal, Babylonian and antique Italian hourlines - Ortwin Feustel

Ramp ging ervan uit dat Bab en Ital uurlijnen recht zijn, maar Feustel bewijst dat nog 's. Ook bewijst hij nog 's dat antieke uurlijnen bijna, maar net niet helemaal recht zijn en elkaar niet in één punt snijden.

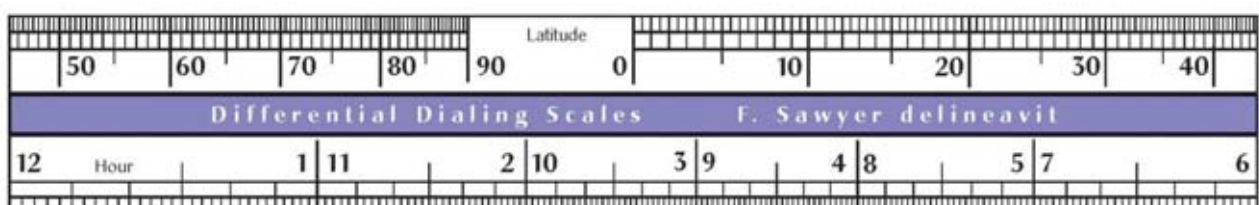
2. Praktijk en technieken

2.1. A note on the cross stylus - Alessandro Gunella

Gunella vond een oude beschrijving van de kruisvormige gnomon zoals Tony Moss die in zijn declinometer gebruikt (zie hierboven), in een boek van Gabriele Bonomo uit 1758. Er is niets nieuws onder de zon!

2.2. Differential dialing scales - Fred Sawyer

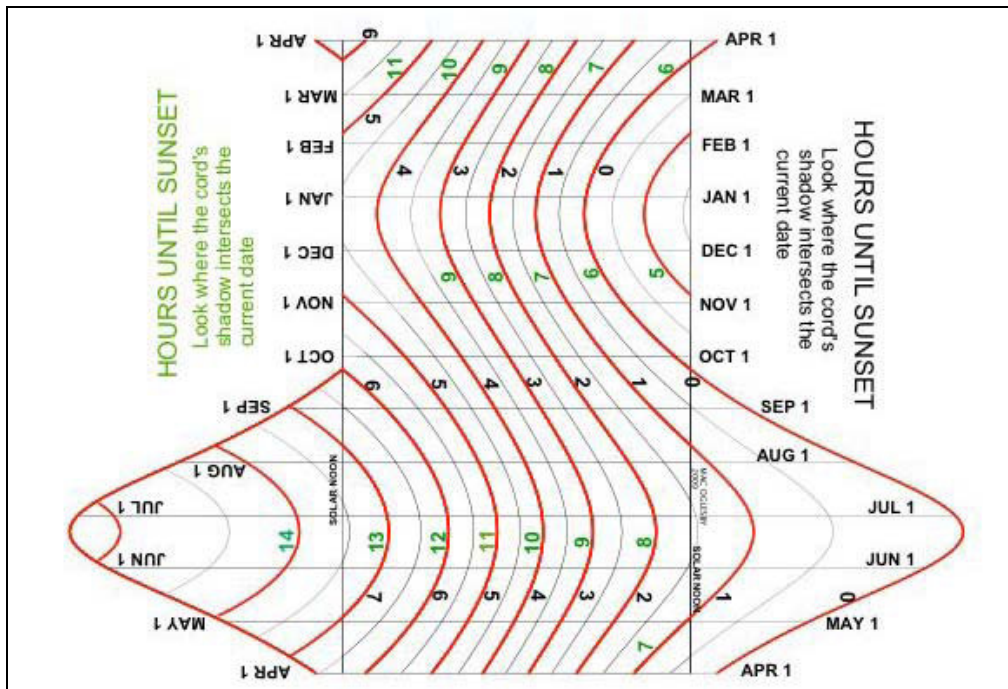
Op de gebruikelijke liniaal om zonnewijzers te tekenen (wie gebruikt die nog?) zijn de breedtes boven 45° nogal samengeperst. Sawyer verbetert dit door de breedteschaal van 45° - 90° vanaf een verschuivend nulpunt te laten werken, nl. vanaf het punt 45° lager:



3. Individuele zonnewijzers van toen en nu

3.1. Hours to sunset dials - Mac Oglesby

Oglesby heeft zijn dubbele polaire zonnewijzer van nieuwe wijzerplaten voorzien, die uren tot zonsondergang (aftellende Italiaanse uren) wijzen. Hieronder de wijzerplaat; de schaduwgever is een draad die er evenwijdig boven loopt, polair gericht. Groene cijfers voor de morgenuren, zwart voor de middag, waarvoor de plaat 90° gekanteld wordt.

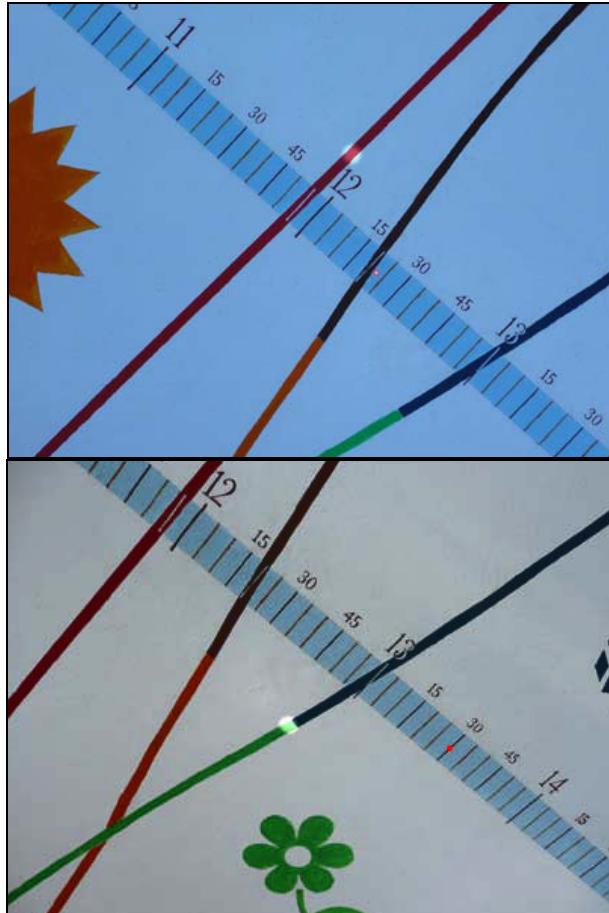


3.2. An interactive reflection heliochronometer - Silvio Magnani

Het spiegeltje is draaibaar rond de poolas, aan de binnenkant van het raam. Je richt het op een vaste (meridiaan-)lijn op de muur. De hoek waarover het gedraaid wordt, is de helft van de uurhoek. De draaiingshoek wordt niet afgelezen bij het spiegeltje, maar op dezelfde muur, doordat er een laserpotlood aan het handvat is bevestigd. Daarmee lees je de ware (zonne-)tijd af. Daarnaast is een tijdsvereffeningslus aangebracht. Daarmee kun je de kloktijd aflezen. De volgende stap, om de onderste (zomer-)helft van de lus een uur op te schuiven, is helaas nog niet genomen. Het raam op de foto is iets oost-afwijkend. De lengtecorrectie is ca. 23 minuten.



Op de linker foto hieronder is de reflectie op de meridiaanlijn gericht; het laserpotlood wijst 12.22 uur zonnetijd. Rechts is bij het begin van de lente het spiegelkje op de lus gericht, op het begin van het groene deel. Het laserpotlood wijst 13.30 uur kloktijd. De nauwkeurigheid is ca. 1 minuut.



Het principe werd al in 1650 door Immanuel Halton beschreven in een brief aan John Twysden, een vriend van Samuel Foster, u weet wel. Aldus wist Fred Sawyer te melden. Maar dat zal Magnani niet geweten hebben.

4. Vakantietips

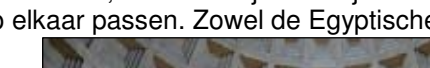
4.1. Rededication of the Highland Park analemmatic sundial - James Holland

De analemmatische zonnewijzer in Highland Park (bij Chicago) is verplaatst naar een betere locatie. De weduwe van de toenmalige ontwerper Jerome Man wijdde hem in. Men vindt er ook het bekende Sun Wheel van Steve Luecking (foto). Beide zonnewijzers zijn ook op mijn website te vinden. (www.fransmaes.nl/zonnewijzers)



Time in antiquity - Robert Hannah, Routledge 2009, ISBN 978-0-415-33156-2.

Een absolute aanrader! Hannah bespreekt de tijdmeting in de oudheid, vooral de tijd in het jaar. Het probleem is dat de perioden van zon- en maanloop niet op elkaar passen. Zowel de Egyptische als de Griekse culturen hebben daar op verschillende manieren een mouw aan proberen te passen, tot Julius Caesar de Juliaanse kalender introduceerde. Hannah poneert dat ook zonnewijzers in eerste instantie kalenders waren, en pas na het begin van onze jaartelling ook als klok dienden. Want pas vanaf dan vindt men genummerde uren. Veel aandacht krijgt het "Antikythera mechaniek", een Grieks raderwerk uit de tweede eeuw v.C. Werd eerst gedacht dat dit een geavanceerde kalender was, die de datum in verschillende



tijdsystemen kon wijzen, tegenwoordig meent men dat het eerder een planetarium-achtige functie had. Minder geslaagd is naar mijn mening de nauwelijks onderbouwde hypothese dat het Pantheon in Rome een reuze zonnwijzer was. Bovenin de koepel zit een gat van ca. 8 meter doorsnee, waardoor de rook van offeranden weg kon. Hierdoor werpt de zon een lichtvlek langs de binnenkant van de koepel en/of de wand. Waar anders?

Sundials and the rise and decline of cosmography in the long 16th century - Jim Bennett, Bulletin of the Scientific Instruments Society nr. 101 (2009), p. 4-9.

Bennett is directeur van het Museum of the History of Science in Oxford. Hij werkt de stelling uit dat de belangstelling voor zonnwijzers in de late 15e en 16e eeuw gezien moet worden in het kader van de belangstelling voor kosmografie, die zich in de Renaissance ontwikkelde. De bekende auteurs over en makers van zonnwijzers schreven ook over of waren in elk geval geïnteresseerd in kosmografie: Georg Peurbach, Johannes Regiomontanus, Peter Apianus, Oronce Finé, Paolo Toscanelli, Gerard Mercator, Gemma Frisius, Stefano Buonsignori, Willem Blaeu. Kosmografie omvatte de hele kosmos, de hemelse sferen en de aarde, astronomie en geografie, en de relaties ertussen. Die werden zichtbaar gemaakt via instrumenten als het astrolabium en de uurplaat van Regiomontanus. Dat ze het ook mogelijk maakten de tijd af te lezen, was een bijkomende functie.

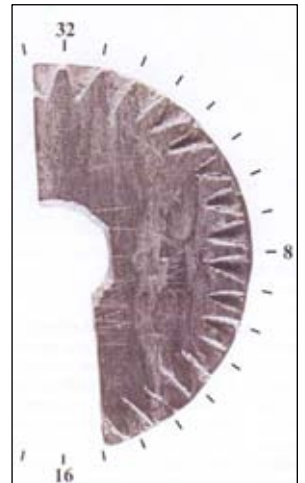
Waarom na de 16e eeuw de belangstelling voor kosmografie afnam, is een vraag die verder onderzoek vereist. Zonnwijzers daarentegen beleefden hun bloeitijd in de 17e en 18e eeuw.

The Viking sun compass - Mike Cowham, Bulletin of the Scientific Instruments Society nr. 101 (2009), p. 39-43.

In 1948 werd op Groenland een houten fragment opgegraven dat wellicht een navigatie-instrument van de Vikingen geweest was. De diameter is 7 cm. Rondom hebben waarschijnlijk 32 inkepingen gezeten, wat doet denken aan een windroos. Cowham poneert de hypothese dat dit een horizontaal zonnwijzertje was. De bovenste drie krassen die rechts van het gat te zien zijn, zijn volgens hem de uiteinden van de equinoxlijn, de datumlijn voor het zomersolstitium en de middellijn. In het gat zou een korte, verticale gnomon gezeten hebben.

De Vikingen voeren o.a. over de Atlantische Oceaan naar de Shetland- en de Faroer-eilanden, IJsland, Groenland en Noord-Amerika, al vóór de komst van het kompas in de 14e eeuw. Daarbij konden ze niet de kust in het zicht houden. Maar de reizen gingen vrijwel west/oost, rond de 61e breedtegraad. Door de schaduw van de gnomonpunt op, of op een bepaalde afstand tussen de datumlijnen te houden, kon de zonnwijzer als kompas gebruikt worden.

Cowham maakte een modelletje waarmee hij experimenteerde, weliswaar op de tuintafel, maar het lijkt te werken.



Der Astronom aus Peuerbach - Volker Witt, Sterne und Weltraum sept. 2009, p. 82-85.

Peuerbach is een plaatsje in Oostenrijk, ongeveer halverwege Passau en Linz. In het Slotmuseum is een tentoonstelling ingericht over leven en werk van Georg von Peuerbach (1423-1461). Peuerbach was humanist, wiskundige, astronoom en instrumentmaker, o.a. van astrolabia en zakzonnwijzers. Hij werd hofastronoom van keizer Frederik III in Wenen. Regiomontanus was een van zijn leerlingen. Info: www.schlossmuseum-peuerbach.at. De gevel van het Peuerbacher raadhuis is getooid met een klok waarvan de wijzerplaat een vergroting is van een astrolabium van Georg (foto). Vakantietip!



The Compendium, Journal of the North American Sundial Society, Volume 16 nr. 4, December 2009
1. Theorie en principes
1.1. Sundials for starters: gnomons - Robert Kellogg

De les over gnomons behandelt de middagspleet en de twee poolstijlen bij een dikke schaduwgever, alsmede de minimaal benodigde lengte van de poolstijl.

1.2. An approximate formula for the equation of time - C. Julian Chen

Alweer een ritje op dit bekende stokpaard. Chens formule voor de tijdsvereffening (ET) luidt:

$$ET \approx \left[9.85 \sin\left(\frac{4\pi(N-81)}{365.25}\right) - 7.65 \sin\left(\frac{2\pi(N-2)}{365.25}\right) \right] (\text{min})$$

waarin N het dagnummer vanaf 1 januari is. Het teken is (toevallig?) gelijk aan de definitie die wij gebruiken. Helaas laat Chen in het midden hoe deze benadering zich verhoudt tot andere die men in de literatuur vindt. Ook geeft hij geen informatie over hoe nauwkeurig zijn benadering is. Ik heb het even nagerekend: de afwijking bedraagt maximaal 46 sec, de middelbare afwijking is 23 sec.

1.3. Andreas Schöner's stereographic sundial design - Fred Sawyer, John Schilke & Nicola Severino

Oughtred's dubbele horizontale zonnwijzer bestaat uit een horizontale zonnwijzer en een stereografische projectie-zonnwijzer. Hoewel Oughtred beschouwd wordt als de uitvinder van die laatste, was deze buiten Engeland al zeker een eeuw bekend, en mogelijk zelfs nog eerder in de Arabische wereld. Severino diepte een boek over zonnwijzers op van Schöner uit 1562, die een niet eerder bekende constructie van de stereografische projectie beschrijft. In het Latijn, wat door Schilke vertaald werd, en waardoor Sawyer de beschrijving kon analyseren.

Bijzonder is dat de urcijfers 'verkeerd om' lopen, doordat niet de gnomon maar een kompasnaald in het middelpunt wordt geplaatst en de gnomon op de rand. Richt de gnomon op de zon en de kompasnaald wijst tijd en datum. Sawyer geeft ook nog aan hoe dit aangepast kan worden aan de magnetische declinatie.

1.4. The equation of time: early days - Kevin Karney

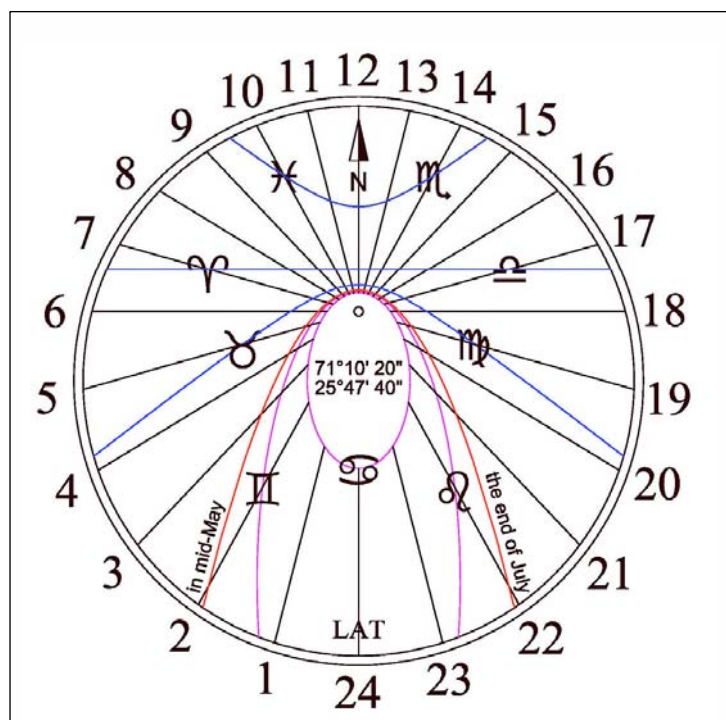
De Babyloniërs en de Grieken waren zich terdege bewust van de ongelijke lengte van de etmalen. Ptolemaeus berekende de tijdsvereffening al zeer nauwkeurig. Hij kon daarbij gebruikmaken van waarnemingen van de Babyloniërs, die deze al vanaf 1500 v.C. bijgehouden hadden. Ptolemaeus' interesse was daarbij niet zozeer gericht op het effect van de tijdsvereffening op de tijdmeting, maar op de voorspelling van astronomische verschijnselen, vooral de bewegingen van de maan en de planeten. Pas in de 17e eeuw werd de tijdsvereffening van belang voor de tijdmeting, omdat klokken echt nauwkeurig gingen lopen door de uitvinding van het slingeruurwerk door Christiaan Huygens.

1.5. The declination lines of horizontal sundials in the northern polar region - Ortwin Feustel

Declinatielijnen op zonnwijzers zijn op onze breedtegraad doorgaans hyperbolen. Maar hoe zien ze er uit boven de poolcirkel? Formulettiger Feustel rekent het allemaal uit. Er blijken ook parabolen en ellipsen te kunnen ontstaan. Dat eerste voor een declinatie die precies 90° min de breedte is, het laatste als de declinatie groter is. Hiernaast een wijzerplaat voor de Noordkaap.

2. Overzichtsartikelen en biografisch
2.1. Sundials on cylinders - Helmut Sonderegger

Zonnwijzers op cylinders: u denkt natuurlijk direct aan de *shepherd's dial* (schaapherders-zonnwijzer; 1e foto hieronder). Hierop wordt de horizontale gnomon op de juiste datum gedraaid en het geheel op de zon gericht. De punt van de schaduw wijst de tijd.



Een type dat er sterk op lijkt is de 'azimuthale hoogtemetende zonnenuijzer' (2e foto). Deze wordt eerst met de 12-uurs lijn op het zuiden gericht. Dan wordt de gnomon gedraaid tot hij naar de zon wijst. De schaduw van de punt wijst dan tijd en datum (althans, declinatie van de zon). Ook de hoedzonnenuijzer (*Filterhut-Sonnenuhr*; 3e foto) hoort bij dit type. Tijd en datum worden afgelezen waar de schaduw van de rand het hoogste punt bereikt.

Een derde type zijn cilindrische met een poolstijl of een gnomon. In het laatste geval wordt het bereik beperkt doordat de schaduw van de punt al gauw buiten de cylinder kan vallen.

Nog een ander type is de uurvlakzonnenuijzer van Pingré uit 1764, op de kolom van Catarina de Medicis, naast de huidige Bourse in Parijs (4e foto). Zie ook mijn artikel over Genk-10, Bull. 2004.1.



En tot slot is er nog een type dat lijkt op een hoedzonnenuijzer, maar essentieel anders werkt. De schaduwen van de rand van de hoed voor een bepaald uur door het jaar heen hebben een omhullende, waaraan de afzonderlijke schaduwen juist raken. Die omhullende wordt voorzien van het betreffende uurnummer. Ditzelfde principe is toegepast door Denis Savoie en zijn collega's voor de reuze-zonnenuijzer op de stuwdam van Castillon (Zuid-Frankrijk), die elders in dit Bulletin beschreven wordt.

Sonderegger geeft in een appendix de formules waarmee deze typen berekend kunnen worden. Met een meestal kleine aanpassing kunnen ze ook gebruikt worden voor zonnenuijzers in cilindrische. (Een dergelijke zonnenuijzer ontwierp Willy Leenders voor een Brussels kantoorpand, zie Bull. 2009.2.48.)

De meeste van de genoemde zonnenuijzers kunnen ook berekend worden met Sondereggers programma *Sonne*, dat gratis te downloaden is van <http://web.utah.net/at/sondereh/>.

6. Overige onderwerpen

6.1. An affordable equation of time watch - Fred Sawyer

Altijd al een horloge willen hebben dat de tijdsvereffening weergeeft? Alsmede kloktijd, zonnetijd, sterrentijd, zonsop- en -ondergang, de maanstand enz.? Maar geen duizenden euro's bij de hand? Koop dan de iPhone of iPod Touch die u toch al wilde hebben, en koop daarbij voor \$4.99 een chronometer 'app' van Emerald bij (foto). Zie <http://emeraldsequoia.com/>.

6.2. Geosetting in East Anglia - Fred Sawyer

Sawyer was mee met de zonnenuijzer-safari waarvan in het BSS Bulletin al verslag werd gedaan (zie elders in deze rubriek). Hij heeft het programma *Geosetter* gebruikt om plaatsinformatie te koppelen aan de foto's die hij onderweg nam. *Geosetter* is een Windows-programma en is gratis te downloaden van <http://www.geosetter.de/en/#Download>. De lokatie kan bepaald worden met een GPS bij het nemen van de foto, of naderhand door deze aan te klikken op Google Earth. Gewoon de instructies in de Help-files volgen, aldus Sawyer. Een vergelijkbaar programma voor de Mac is *GSPhotoLinker*, te downloaden van <http://www.earlyinnovations.com/gpsphotolinker/>.



Bulletin of the British Sundial Society, Volume 21(iv), December 2009

1. Theorie en principes

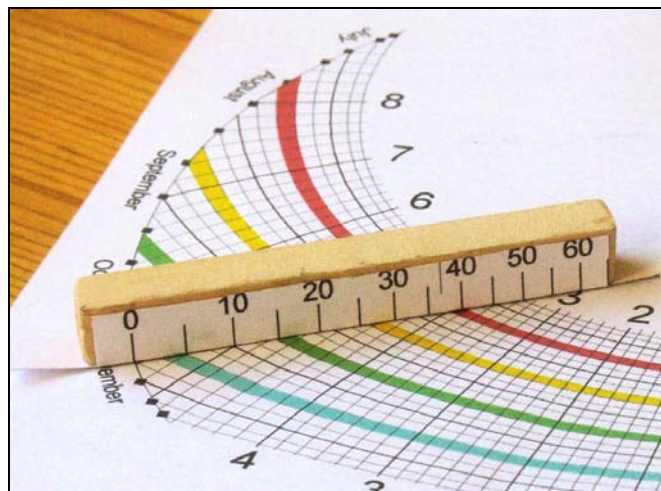
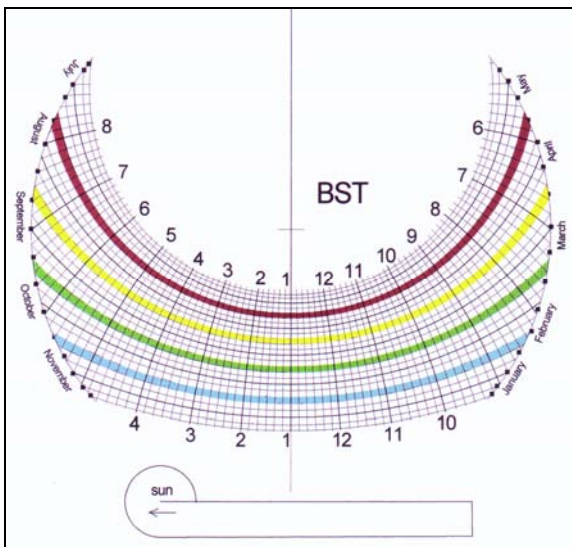
1.1. Dialling from "The Ladies' Diary" - Peter Ransom

Peter vond een boek met de verzamelde wiskundige (incl. zonnepijzerkundige) puzzels uit meer dan een eeuw (1704-1817) van genoemd damestijdschrift. Hij zal er elk nummer één overnemen, met de oplossing in het volgende nummer.

De eerste opgave: iemand koopt een stuk land waarvan de begrenzing aangegeven zal worden door de schaduw van een boom van 103 voet (31.39 m) tussen 8.00 en 13.00 uur op 10 maart 1721. Hoe groot is het stuk land? De breedte is 52° N.

1.2. A photographer's sundial - Tony Belk

Als fotograaf wil je soms weten wanneer een muur zonlicht vangt, of waar de zon op een bepaalde dag en uur staat. Belk bedacht dat een Oughtred zonnepijzer, die de stereografische projectie toepast, hiervoor handig is (hieronder links). Bijzonder is de vierkante, dikke 'deuvel', die tegelijk dient als liniaal en als gnomon. Hoe gebruik je die? Draai de deuvel zodat de rechter kant op het snijpunt van tijd en datum valt. Draai de kaart dan zo dat de deuvel naar de zon wijst. De kaart is dan N/Z georiënteerd. Draai nu de deuvel in de gewenste richting. Op de kaart lees je de datum/tijd combinaties af waarop de zon in die richting staat. Aan de linker en rechter uiteinden van de schaal lees je de tijdstippen van zonsopkomst en zonsondergang af. Belk ontwierp zijn kaart voor Londen (51.5° N). Een afwijking tot 2° leidt tot een fout van maximaal 15 minuten. Voor het tekenen van de zonnepijzer verwijst Belk naar een artikel van Lowne in BSS Bull. 13/iv, 2001 (lit. 1434.2). In een artikel in het volgende BSS Bulletin (maart 2010) voegt Belk een hoogteschaal toe op de zijkant van de deuvel (rechts).



2. Overzichtsartikelen en biografisch

2.1. The English scratch & mass dial era: the evidential period c. 1250 to c. 1650 - Chris Williams

Na de invasie van Engeland door de Normandische hertog Willem de Veroveraar werden vrijwel alle kerken verbouwd of vernieuwd. Daardoor is er een relatief scherp beginpunt voor het verschijnen van canonieke zonnepijzers: ca. 1250. En 1650 is ongeveer het eindpunt, want daarna ging men over op poolstijlzonnepijzers en klokken. Voor de constructie van het 'Life Cycle Model' waarmee Williams de geschiedenis van kraszonnepijzers kwantitatief ontrafelt is dat een unieke, voordelige situatie.

2.2. Prism dials: a regional variety? - Tony Wood

Wood vond in een relatief klein gebied in Gloucestershire en Wiltshire verscheidene 'prisma zonnepijzers' die je ontstaan kunt denken als een gehalveerde kubus. Het voordeel boven een verticale zuidwijzer is dat ze ook de vroege morgen- en late namiddagen wijzen. Als ze tenminste niet tegen een zuidmuur aangebracht zijn (zoals bijv. aan de kerk van Jorwerd het geval is).

2.3 Gnomon supporters - Mike Cowham

Cowham laat ons genieten van vele fraai uitgevoerde schaduwgevers (foto hieronder links). Behalve bij zakzonnepijzers van het type Butterfield (midden) kent Cowham buiten Engeland geen interessante gnomons. Ik heb hem een foto van de parkzonnepijzer gestuurd van Marten Hugenholtz uit 1995 in Kleine Huisjes (Gr.) (rechts).



3. Praktijk en technieken

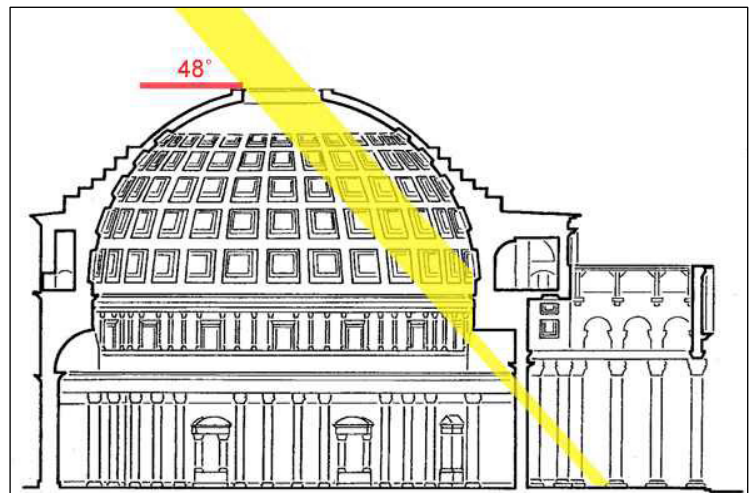
3.1. A universal heliochronometer - Michael Lee

Lee beschrijft hoe hij een heliochronometer bouwde, instelbaar voor de breedte (van pool tot pool). Zijn inspiratie was de 'Phoeboscope' van Hugh Armstead, een ingenieur die tijdens de Tweede Wereldoorlog in India gelegerd was. Daar kreeg deze opdracht een zonnekompas te ontwerpen voor gebruik in Noord-Afrika, maar het prototype bleef ergens onderweg steken. Toen het meer dan een jaar later weer opdook, was de Afrika-campagne voorbij en het zonnekompas niet meer nodig...

4. Individuele zonnewijzers van toen en nu

4.1. The Pantheon as a timekeeper - Robert Hannah

Een grappig ideeetje, gepresenteerd als een serieuze hypothese: het Pantheon zou (mede) gediend kunnen hebben als kalender. Door het gat in het dak (9 meter doorsnee) zou het zonlicht op een bepaalde datum op het middaguur precies door de ingang gevallen zijn (zie schema). Misschien om keizer Hadrianus in het zonnetje te zetten, toen de herbouwde tempel in 128 n.C. ingewijd werd, suggereert Hannah. Hij voert echter geen steekhoudende argumenten aan. Tegen zijn idee pleit dat de as van het gebouw 5.5° van de N/Z lijn afwijkt, terwijl de correct georiënteerde meridiaanlijn van keizer Augustus nog geen 500 meter verderop lag. Voorts is de vlek zonlicht zo groot, dat de ingang tweemaal per jaar wekenlang dagelijks zonlicht vangt, zodat deze situatie moeilijk aan een specifieke datum gekoppeld kan worden.



Section through the Pantheon at the equinoxes, showing the fall of the noon sunlight, when the sun is at altitude 48° .

4.2. A tribute to Robert Hooke - Allan Mills

Robert Hooke (1635-1703) is o.a. de uitvinder van de veerwet (de uitrekking is evenredig met de kracht), de balansveer voor uurwerken (al ging tot Mills' verdriet Christiaan Huygens met de eer strijken...), een apparaat om zonnewijzers te tekenen (zie lit. 1572.10, Bull. 07.2.31) en de omgekeerde kettinglijn als optimale vorm voor dragende bogen (zie Bull. 03.2.25). Mills heeft een ontwerp gemaakt van een monument ter ere van Hooke (foto): een kettinglijn-boog met daarin, aan een veer hangend, een verticale zuidwijzer met aan de noordkant een klok.



4.3. New dials

- Een horizontale zonnewijzer in Sint Petersburg van Valery Dmitriev. De schaduwgever is "de dame met het hondje" uit een droevig verhaal van Anton Chekhov uit 1899 ; de lijn van het hondje is de poolstijl.

- Een drievoudige zonnewijzer van Malcolm Barnfield voor zijn huis in Zuid-Afrika. Hij bevat een standaard Oughtred dubbele horizontale zonnewijzer. Door de lage breedte bleef er veel ruimte aan de noordzijde over, waarop middels een index in de poolstijl een derde zonnewijzer is toegevoegd die de kloktijd (excl. tijdsvereffening) wijst.

4.4. Robert Cutbush, a provincial dialmaker - John Davis

Davis kwam bij een antiquair een zonnewijzer van de hem onbekende Cutbush tegen, uit 1699, en dook erin. Via Google kwam hij erachter dat de zonnewijzer in 1907 nog bij de kerk van Ightham (Kent) stond. Contact met het kerkbestuur leverde nog een vermelding uit 1978 op, maar met de voetnoot "nu verdwenen". Waarschijnlijk was de zonnewijzer kort daarvoor gestolen. De antiquair was te goeder trouw, maar was zo sportief om de zonnewijzer te doneren aan de kerk. Eind goed, al goed!

4.5. A double catenary bifilar sundial for the Balearic Islands university campus - Rafael Soler

Alweer een nieuwe variatie op de kruisdraadzonnewijzer van deze creatieve Mallorcaan. En opnieuw speelt de kettinglijn een rol. In Genk zijn de twee 'draden' een ketting(lijn) en een poolstijl, hier zijn het twee kruisende kettinglijnen (foto). De palen zijn 50 cm dik en staan paarsgewijs 9 meter uit elkaar. Het laagste punt van de N/Z lijn hangt 2.0 meter boven de wijzerplaat, van de O/W lijn 1.5 meter. Het wiskundige gereedschap om de wijzerplaat te berekenen publiceerde hij al eerder, in NASS Compendium 13/4, 2006 (lit. 1573.8). Je vraagt je af of die kettingen niet altijd in de zeewind hangen te schommelen.



4.6. Satellite dish sundials - John Davis

De Duitse firma Fuba (shop.fuba.de) verkoopt schotelantennes met een zonnewijzer (foto). Diameter 85 cm en berekend voor Frankfurt en de Astra-satelliet. De gebruiksaanwijzing bevat correctiekrommen (lengte + tijdsvereffening) voor Frankfurt, Hamburg. München en Berlijn.

5. Vakantietips

5.1. William Watson of Seaton Ross (1784-1857). - Malcolm Young, met een addendum door John Foad & John Davis

Behalve boer, landmeter, kaartenmaker en zonnewijzermaker was Watson ook dichter en

zangleraar. Een aantal van zijn zonnewijzers in Seaton Ross (Yorkshire) bestaat nog. Die op de *Dial Cottage* is een van de grootste muurzonnewijzers van Engeland, met een diameter van 3.6 meter (foto).



6. Overige onderwerpen

6.1. BSS Newbury Meeting, 26 September 2009 - John Lester

Verslag van de jaarlijkse ééndaagse bijeenkomst, eind september, in Newbury. Veel presentaties zijn of worden gepubliceerd in het BSS Bulletin. De groepsfoto toont ditmaal maar liefst 48 deelnemers. Peter Ransom maakte reclame voor de Perche, een Franse streek ten westen van Parijs, tussen Chartres en Alençon. Langs vier toeristische routes, startpunten Mortagne, Longny, Bellême en Rémalard, zag hij veel aardige zonnewijzers.

6.2 BSS sundial safari to East Anglia, Sept. 2009 - div. auteurs

Geen zaterdag, maar een kleine week trekt de BSS uit voor een zonnewijzerexcursie! Ditmaal werd East

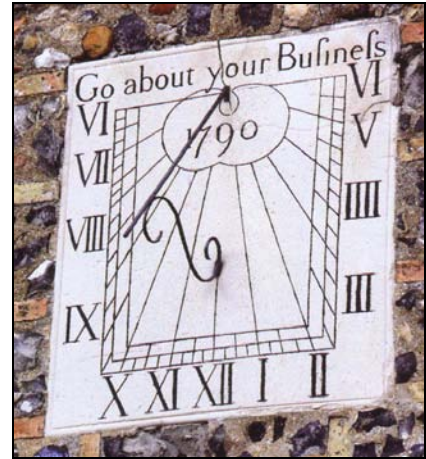
Anglia afgestruind (de streek tussen Londen en Norwich, recht tegenover Hoek van Holland). En daar viel veel te zien voor de 25 deelnemers (foto's).



Veel informatie in Grundisburgh



In de kerk van Elmdon, uit 1643



Motto in Clare: Aan de slag!

Cadran Info no 20

Ad v.d. Hoeven

Het bulletin van onze franse zustervereniging dat tweemaal per jaar op CD uitgebracht wordt. Inmiddels bestaat de CD versie al 10 jaar hetgeen voor de voorzitter aanleiding is een interview te geven over zijn ervaringen met deze vorm van communicatie, waarmee dit bulletin geopend wordt en waarin hij zijn tevredenheid over dit medium uitspreekt.

De inhoud van deze uitgave kan als volgt worden samengevat:

2. *Cilindrische zonnewijzers zonder schaduwwerper* door G. Baillet We kennen de schrijver van de zonnewijzer op de stuwdam van Castillon, eerder aan de orde gesteld, die nu een verhandeling houdt over zonnewijzers op cilindervormige vlakken waarbij de rand van de cilinder de schaduwwerper vormt.

3. Claude Garmo beschrijft een *meridienne zonnewijzer* met uurlijnen van 11.00 u. tot 13.30 u. en tijdsvereffeningslus op het Hotel Dieu le Comte in het departement l'Aube. Aldaar aangebracht in 1764.

4. *De Ellipsen van Bianchini* door P. Gagnaire. Een interessant artikel over de precessie van de Poolster en de pogingen van Bianchini die in de kerk Santa Maria degli Angeli in Rome in 1702 aan te tonen d.m.v. ellipsen op de vloer en door een gat in de noordzijde van de koepel aangebracht. Helaas, het heeft nooit gewerkt en zal niet werken.
5. *De Middagindicatoren* door Reinhardt Kriegler. Uit het Duits vertaald en handelt over de middaglijnen in de moskee van Isphahan in Iran.
6. *De Zonnewijzer op de Stuwdam van Castillon.* door D. Savoie. Nogmaals een beschouwing over bepaalde aspecten van deze bijzondere zonnewijzer.
7. *Het Geheim van St. Romain* door Michel Ugon. In een eerder verschenen artikel heeft de schrijver een antiquarische zonnewijzer, aangebracht op een muur van een boerderij, beschreven. Hij is nu een tweede op dezelfde muur op het spoor.
8. *Theorie van de Hoedzonnewijzer* door A. Vial. Dit zijn zonnewijzers op verticaal staande cilinders met daarop bevestigd een ronde schijf met grotere diameter als schaduwwerper. Een artikel gebaseerd op computersimulaties
9. *Diversen.* Hierbij wordt melding gemaakt van het resultaat van 11 jaar studiearbeid door M. Bassinot. Dit werk heeft geleid tot een 170 pagina's dik boekwerk over zonnetijd en kan beschouwd worden als een introductie in de Gnomonica. Dit document kan verworven worden door zich te wenden tot M. Bassinot (ebassinot@gmail.com), of tot voorzitter Ph Sauvageot.
10. Een beschrijving van *historische zonnewijzers op oude kerken en kloosters* in het departement Tarn door D. Benoit.
11. A. Gotteland voert de lezer in de cultuur van de oude *Phoeniciers*. Via het alfabet, Carthago, de goden, worden we over de hemellichamen ingelicht. Over zonnewijzers zoals de Phoeniciers ze gebruikten is weinig te vinden.
12. *De Zonnewijzer van l'abbe Karth. Bernard* door P. Gagnaire. Dit is een beschrijving van een combinatiezonnewijzer (8 verticale, 1 horizontale, 1 equatoriale met dubbele uuraanwijzing en een oriëntatietafel met de afstand tot 153 steden) gemaakt door een Karthuizer en opgesteld in de tuin van het klooster in Montagnieu.
13. *De Mysterieuze Inschriften te Jumieges* door P. Gagnaire. Een gerestaureerde zonnewijzer in Normandië heeft een inschrift, opgesteld in een volmaakt onbekend alfabet. Ook na veel naspeuringen en enquêtes heeft men de betekenis van de inschriften niet kunnen achterhalen.
14. *De Zonneserre* door J. Robic. Een plantenserre geconstrueerd van polycarbonaatplaten kan als zonnewijzer fungeren, op voorwaarde dat de oriëntatie van de platen op het dak goed gekozen wordt.
15. *Canonieke Zonnewijzers* van de hand van D. Schneider. Een verhandeling over canonieke zonnewijzers in verschillende Europese landen en de benamingen die men aan dit soort zonnewijzers gaf: Canonicos, Primitivos, Singulares, Primitive sundials en Scratch dials.
16. *37 Zonnewijzers; 6 Grafieken, 4 Tafels* door M. Ugon. In de tuinen van een viertal kastelen in West Frankrijk vindt men een aantal bijzondere historische monumenten daterend uit de tweede helft van de 17de eeuw. Het zijn tafels voorzien van een groot aantal zonnewijzers en andere indicatoren.
17. *Tafel van Serzeau* door M. Ugon. In dit artikel gaat de schrijver in op een van de vier genoemde tafels vermeld onder nr. 16
18. *Analematische Zonnewijzers met vaste Stijl* door M Vercasse. Een interessant en duidelijk opgebouwd artikel dat vele vormen van analematische zonnewijzers aan de orde stelt. Door de logische beschrijving zijn alternatieve uitvoeringsvormen gemakkelijk af te leiden.

*Summer Field Trip, Saturday 19 June**Maes, vd. Beld, Verschuuren i*

The Zonnewijzerkring field trip this year takes us to the famous Genk Sundial Park in Belgium. We will also visit some sundials along the way.

*Lend a hand in the Zonnewijzerkring website**Secretariat*

3

Producing, each and every month, an Article of the Month, Work of Members, and a Sundial of the Month is no mean task. It is no wonder, then, that we are trying to enlist some helpers. Anyone who can come up with even one entry one time will be most welcome to join. Contributors need to know nothing whatsoever about making web pages!

*Biblioteca Digitale Gnomonica 'Le Fonti'**F.J. de Vries*

4

Fer brings to our attention the inventory and library work by Nicola Severino, who makes in this way available tons of interesting sundial material in various languages and of all ages.

*Sundial Walk and Art Show, Deil**H.J. Hollander*

4

We have mentioned the Deil (near Geldermalsen) Sundial Walk earlier. The Walk is part of the Deil Art Show of 6 June, and of course the *Zonnewijzerkring* is present with information, talks, paper sundial folding for the children, and more.

*Meeting, 9 januari 2010**Secretariat*

5

Due to unusually heavy snowfall, only ten were present. – Geldermalsen/Deil Art Show: Zonnewijzerkring will be present with an information stand and more. – Etten-Leur: a new monumental pole style sundial in De Keen. At the request of the artists, our member Thijs de Vries will assist in the sundial-math. – The Hagen legacy will be housed with member Henk Vesters; the sundial society is much obliged. Unfortunately, making the material available digitally is rather expensive, there are no such plans at present. – Ideas for the 2010 excursion are discussed: Bentheim, Greenwich, Genk. The German 'observatory' is dropped. – Other business: some changes in the GHL projector (sundial sun simulator) designs; De Rijk provides funds; Hollander, Sasbrink, Pals plan.

De Vries showed interesting sundial pictures. Then, further to his work on planetary hours, he showed an image of planetary hour lines on a spider dial. Fer also presented a new development in Dialling Scales by Fred Sawyer.

Hollander talked on the use of a mirror as a stylus or node; not just vertical or horizontal, but the general case. He solves this by working with the corresponding mirror image of the 'normal' pole style. His New Year's card sundial employs the principle. – Hendrik brought his brass homogeneous analemmatic sundial.

Sasbrink had with him an educational globe sundial. The ribbon of hour numerals may be adjusted for longitude and EOT. The top hemisphere is turned for the shadow caster to have its thinnest shadow, which is when it is aimed at the sun.

Twenty persons attended this meeting. – The Hagen legacy is moved to the Vesters residence. So is, by the way, the last part of the archive of Fer de Vries.

Verschuuren suggests the legacy should be cleared, as 90% of it is not unique. This seems a good idea for later, but is not pressing now. – A call for help for the Zonnewijzerkring's web site. Single entries are also welcome. – Sundial walk and Art Show in Deil (see elsewhere). Hollander fills in for De Vries as contact. – Excursion 2010: it is decided we go to the Genk Sundial Park; Verschuuren, Maes [and vd. Beld] organize. Chronicles, financial reports and estimates are approved. Taudin Chabot is re-elected in the committee.

Verschuuren: the floor tack analemma in Gemert castle is in danger of being removed and so destroyed. Dees has informed those concerned about its value.

Maes is raising funds for the restoration of the Echten House sundials.

Jan de Graeve of the Zonnewijzerkring Vlaanderen (Belgium) has news about Mercator Year 2012. There are plans for a convention in Belgium of international sundial societies, a display of original historical instruments, and a book; even more ideas are being developed.

Hollander is involved in the building of a terrace sundial in Almere, following the 2007 plans by De Vries. An analemmatic dial is surrounded by a block (shadow plane) dial.

Doomernik has 30 volumes of the Bulletin to give away.

Sasbrink brought two copies of his two-hemispheres dial. He calls the design self-aligning, but the assembly thinks it is not; a reference is needed to align it.

Fockens mentions the Gouda sundial.

Discussion on biblical sundials (see II Kings 20), and so on to retrograde sundials, about which De Vries has published earlier.

The Linear Astrolabe of Sharaf al-Dīn al-Ṭūsī

Bob Franken

14

Putting it slightly irreverently, the Linear Astrolabe is just a stripped-down version of the much wider-known 'general purpose' planar astrolabe. The linear astrolabe by Al-Tusi was a practical instrument, invented for the purpose of solving practical problems.

The author starts with an explanation of the stereographic projection on which the astrolabe's display is based, showing on its mater the sky north of the tropic of Capricorn, altitudes (almucantars), and azimuths. Of course, in the Al-Tusi instrument, azimuths play no role.

Figures 1 through 4 detail the construction of a formal astrolabe mater, including tropics, equator, almucantars, azimuths and crepuscular circles.

Figures 5 and 6 depict the rete, or spider, which bears the fixed celestial bodies, drawn in according to their declinations and right ascensions; the ecliptic; the signs of the zodiac and the months and days of the year. The position of the sun is assumed fixed on each actual day in question.

The rete is supposed to turn once every 23 hours and 56 minutes.

Now, the Linear Astrolabe is really the y-diameter of the planisphere astrolabe, projected onto a wooden rod. Of particular interest are the origin O, the centres C and lower intersections P of the altitudes, and the lower intersections S of the declination circles. The functional length of the rod is the diameter of the Tropic of Capricorn. To operate the astrolabe, a visor is added and three lines (strings): a plumb line, an angle-measuring line, and a freely adjustable line.

What will it do? We can 1: determine the altitude of a heavenly body, as explained in figure 7; and 2: determine the angle between line OQ and the north-south line on a planisphere (where Q is the intersection of an almucantar (altitude) and a declination circle), for which see figure 8. Figure 9 shows which angle, here marked β , is meant [this would be the hour angle of the luminary – RH].

Even so, this will allow us to determine temporal time, times of sunrise and sunset, local solar time from the sun's altitude, and local solar time from an observation on a star, among others.

Figure 10 shows six scales. I: right ascension in degrees and hours; II: RA of selected stars; III: Signs of the zodiac and dates, from which RA of the sun may be had; IV: Declination of the sun in relation to its RA. These scales go together, but need not be on the instrument proper.

Scale V: locations of O (in the middle), C(h), P(h), and S(δ); VI: values of α for altitude measurements, and for determination of β . Scales V and VI should be next to one another and on the instrument.

To be of useful accuracy, the instrument should be based on an equator circle with a radius of not much under 200 mm, giving a scale length of 1,22 m. In practice, it might have been slightly shorter than this.

And so, by enabling us to measure altitude and hour angle, the Al-Tusi instrument provides us with sidereal and solar time, the latter even at night if we know the date. It is relatively easy to construct, and replaces a large, heavy and expensive planisphere astrolabe. On the downside, it is comparatively difficult to operate.

Unfortunately, none remain – not because they were rare, but because of the exact opposite. They were not deemed very valuable.

The author thanks Alessandro Gunella and Jim Morrison, and provides a reading list.

The annex contains derivations of the equations appearing in the paper.

New astrarium 'De Dondi' in Asten

Museum communiqué

29

The 13th century scholar Giovanni de Dondi, although himself an Aristotelian, built a mechanical model of the Ptolemaic geocentric worldview, and left a manuscript on how and why he built it. De Dondi bridged the gap between the old new scientific disciplines.

It took Henk Gipmans several decades to study all available literature, such as De Dondi's manuscript, and to build what he called on 20 April, the "newest old astrarium".

The Gipmans astrarium, which he describes as not an exact De Dondi replica but a lookalike, is on display in the national carillon and natural history museum in Asten.

Planetary hours on other sundials F.J. de Vries 30

According to Drecker, a planetary hour is the space of time between the rising of one sign of the ecliptic and the rising of the next; see Bulletin 100. The figure shows planetary hour lines for a horizontal node sundial; solid lines are for lengthening days, dotted lines for shortening days.

The hour lines marked *Hore Planetarie* in the next figure, of a cylinder dial, are not for planetary hours, but for temporal or antique hours, which were often incorrectly referred to as planetary hours.

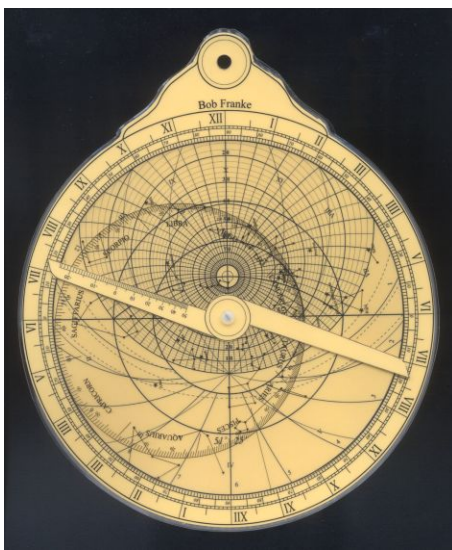
Curious what real planetary hours would look like on a cylinder dial, De Vries wrote a computer program to solve this problem on the spot. The result is on the next page, top; the diagrams are for shortening days. The hours from 6AM through 11AM look usable (left); but the hour lines from 1PM through 6PM cross (right).

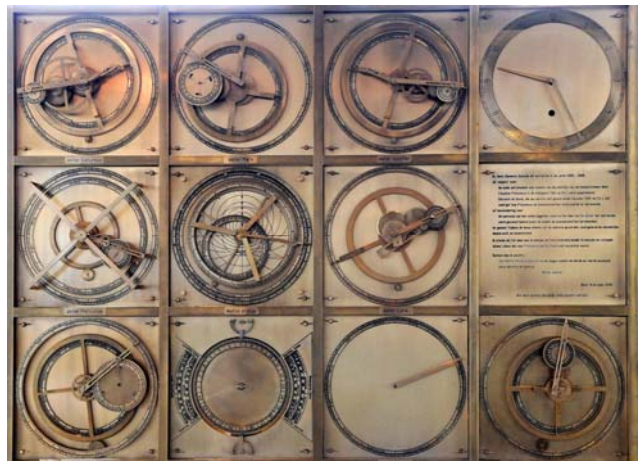
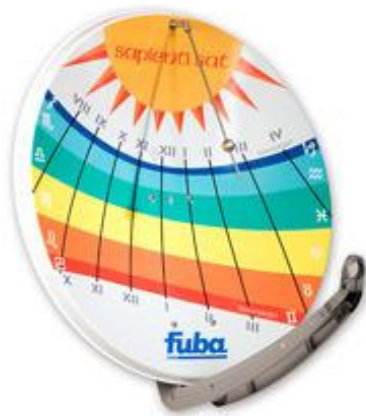
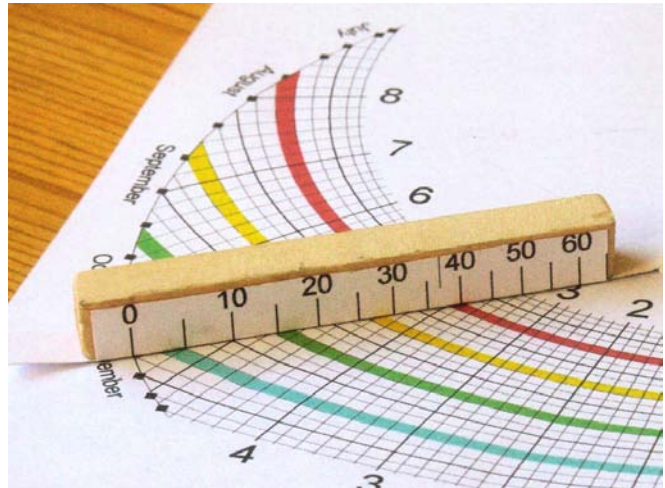
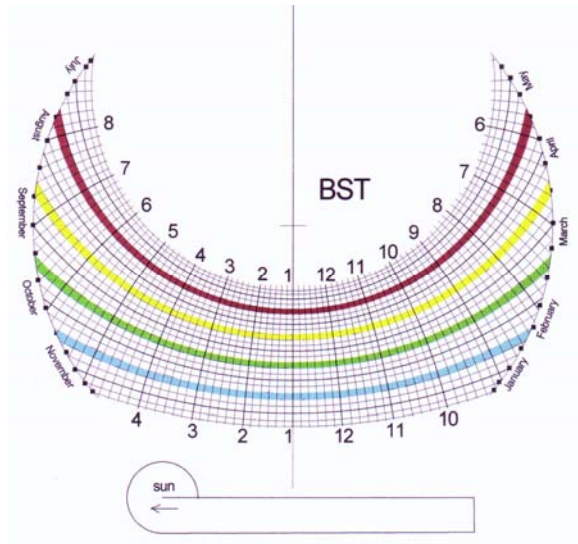
Planetary hours and cylinder dials do not seem to mix well.

The horizontal azimuth sundial, or spider dial, is more promising. In our districts at least, planetary hour lines will not cross on the dial face, as shown in the accompanying figure. However, between the tropics the lines would get tangled again, because of the retrogradation of the shadow that happens there.

Fer mentions the *Orologi Solari* software by Gian Casalegno, which can – among very many other things – draw spider dials directly.

<i>Literature, by A. van der Hoeven, F.W. Maes and</i>	<i>D.L.J.M. Verschuuren</i>	32
<i>Contents of Bulletin 103, May 2010</i>	<i>R. Hooijenga</i>	50
Think of the infinite regress an excerpt of this section would lead to.		
Colour pages of B103	Editors	52





Excursie zaterdag 19 juni 2010

Reisdoel:

Het zonnewijzerpark in Genk en enkele zonnewijzers langs de route daar naartoe.

N.B.

Denk om legitimatie

We **verzamelen vanaf 10.15** in de stationshal van **Eindhoven** aan de kant van de binnenstad en willen **om 10.30 vertrekken**.

Voor wie eerst nog een kop koffie wil drinken (en een vroegere trein heeft genomen): in de stationshal zijn twee boetiekjes (met zitjes) voor koffie, dranken, versnaperingen en broodjes. Zelf afrekenen.

Komt U met de eigen auto? Er is ca. 200 meter oostelijk van het station een grote parkeerplaats. Het dagtarief is 6,70 Euro, te betalen met muntgeld (gepast) of met de chipknip. Niet met een bankpas.



De deelnamekosten zijn **35,00 Euro per persoon**, over te maken naar **gironummer 518837** van De Zonnewijzerkring te Amstelveen, met de vermelding "**Zomerexcursie 2010**".

Stuur of e-mail uw aanmelding **vóór 1 juni** naar een van de volgende adressen:

A. van den Beld
Varenstraat 21
5662 EK Geldrop

deesverschuuren@upcmail.nl

Let op: dit is zijn nieuwe e-mail adres.

Aanmeldingsformulier Zomerexcursie 2010

Naam :
Komt : ☐ alleen ☐ met partner (s.v.p. aankruisen)
Adres :
Postcode Woonplaats :
Telefoon :
e-mail :