



# De Zonnewijzerkring

*voor belangstellenden in de gnomonica*

## **BULLETIN 06.3**

### INHOUD

nr. 92, september 2006

|                                                  |                              |    |
|--------------------------------------------------|------------------------------|----|
| Excursie Dinkelland – 24 juni 2006               | F.W. Maes                    | 3  |
| Mutaties, data, diversen                         | Secretariaat                 | 8  |
| Peter Louwman erelid van de KNVWS                | Redactie                     | 9  |
| Zonnetijd te Ulrum (vervolg)                     | E.L.H. Roebroeck             | 9  |
| Sawyer Dialing Prize 2006 voor Hendrik Hollander | F.J. de Vries                | 10 |
| Bijzondere bifilaire zonnewijzers                | F.J. de Vries                | 12 |
| Op zoek naar Delft 04                            | A. Schoorel-Goedhart         | 15 |
| Bi-gnomon zonnewijzers, deel 3                   | H.J. Hollander               | 16 |
| Middelbare tijd zw, wiskundige achtergrond       | H.J. Hollander               | 20 |
| Blokzonnewijzers: een update                     | F.W. Maes                    | 24 |
| Zonnewijzer met een bol als schaduwgever         | F.J. de Vries                | 26 |
| Dubbele bifilaire zonnewijzer                    | F.J. de Vries                | 32 |
| Een bijzondere stijl en een papieren zonnewijzer | J.A.F. de Rijk               | 36 |
| Bifilaire zonnewijzer met gebogen draden         | F.J. de Vries                | 37 |
| Complementair, supplementair of tegengesteld?    | J. Borsje                    | 38 |
| De grote armillairsfeer: Genk nr. 1              | F.W. Maes                    | 40 |
| Oudste zonnekalender van Nederland?              | H.W. vd. Wyck                | 45 |
| Zonnewijzers in Nederland                        | A.G.M. Bron                  | 46 |
| Zonnewijzer in de prijzen                        | B.P.U Holman                 | 50 |
| Literatuur 1547-1560                             | D. Verschuuren/L. Theunissen | 51 |
| Engelse summaries van B91, 06.2                  | R. Hooijenga                 | 58 |
| Fotobewerking                                    | Redactie                     | 62 |
| Kleurenbijlage                                   | Redactie                     | 63 |

Het Bulletin is een uitgave van “*DE ZONNEWIJZERKRING*”.

Contributie van de Kring : € 25.- per jaar, entree € 5.-.  
Extra portokosten voor toezending buiten Europa: € 5.- per jaar.

**Secretariaat :**

Van Gorkumlaan 39  
5641 WN EINDHOVEN

secretaris@de-zonnewijzerkring.nl  
tel : 040-2817818

**Penningmeester :**

Postbank rekening: 518837  
IBAN: NL51 PSTB 0000 5188 37  
BIC: PSTBNL21

*DE ZONNEWIJZERKRING*

1181 ZT AMSTELVEEN  
penningmeester@de-zonnewijzerkring.nl  
tel : 020-6411034

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.

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.

ISSN 1383-388X

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

**Bestuur:**

|                       |                |
|-----------------------|----------------|
| Dik de Groot          | voorzitter     |
| Fer de Vries          | secretaris     |
| Thibaud Taudin Chabot | penningmeester |
| Hans de Rijk          | lid            |
| Ruud Hooijenga        | lid            |

## Excursie Dinkelland – 24 juni 2006

Frans W. Maes

Verwachtingsvol troffen oude en nieuwe bekenden elkaar voor het station van Almelo, op deze mooie zomerse zaterdag. Per luxe touringcar ging het naar Ootmarsum, dat zijn zelfstandig stadsbestaan heeft zien opgaan in de gemeente Dinkelland, samen met Denekamp en Weerselo. Op de Kuiperberg stapten Rien en Suzanne Spruijt in; Suzanne in een rolstoel. Maar het betrof een tijdelijk ongemak, verzekerde ze ons.

Bote Holman had voor iedereen een informatiepakket klaarliggen over de plaatsen die we zouden bezoeken. Acht musea in Dinkelland, opererend onder de noemer Sigma M, hebben deze zomer als gezamenlijk thema "Tijd in de tuin". Een van de musea is het Chronomium, het tijdsmuseum van Bote, dat inmiddels omgedoopt is in "Christiaan Huygens Museum en Kenniscentrum voor Tijdmeetkunde". De briljante wis- en natuurkundige vond precies 350 jaar geleden het slingeruurwerk uit, waarmee klokken zo nauwkeurig werden dat de tijdsvereffening opgemerkt werd. De oude naam van het museum bleek onvoldoende aansprekend en werd ook veelvuldig verhaspeld. Overigens is ook de nieuwe naam niet *fool proof*: Bote heeft deze al teruggehoord als Constantijn Huygens, de dichter, en vader van Christiaan. Tja...



De eerste stop betrof het Openluchtmuseum "Het Land van Heeren en Boeren" in Ootmarsum. Onder de koffie met krentenwegge in museumrestaurant De Weemhof vertelde Toon Heupink, voorzitter van het museumbestuur, iets over zijn museum (foto 1). Het ligt in de voormalige tuin van de Commanderie van de Duitse Orde. Het kasteel is helaas in 1837 afgebroken; als de maquette op de bovenverdieping van de

Eppinkschuur klopt, zou het stellig de grootste toeristische attractie van Twente geweest zijn. Het museum draait op 2 betaalde krachten en maar liefst 130 vrijwilligers; vertelde Heupink. Wat een saamhorigheidsgevoel in deze gemeenschap!

Hierna hadden we gelegenheid de zonnewijzers uit Botes collectie in de Eppinkschuur te bekijken. Bote demonstreerde zijn bezonnings-machine (foto 2), waarmee hij alvast de werking van de uurvlak-zonnewijzer verklaarde die we bij het Huis Singraven zouden zien.

Tussen de vitrines was het dringen rond de vele schatten die er uitgestald lagen: zak-, tafel- en tuinzonnewijzers. Drie objecten licht ik er uit, omdat ze me speciaal opvielen. Waarmee ik natuurlijk niet



wil zeggen, enfin, u snapt wel. In foto 3 een setje bestaande uit een zilveren 10-dollar munt uit Liberia, die met een bijbehorend messing staafje als zonnewijzer dient, een zilveren 10-frank stuk uit de Democratische Republiek Congo met windroos, en een lepeltje met een magneetje in de steel, gemaakt uit een zilveren 5-frank stuk. De munten zijn wettige betaalmiddelen. Het lepeltje kun je op de windroos zetten om het noorden te bepalen en daarmee de zonnewijzer te oriënteren. Een zelfrichtend setje, zogezegd. Het wordt geleverd in een met fluweel bekleed doosje.

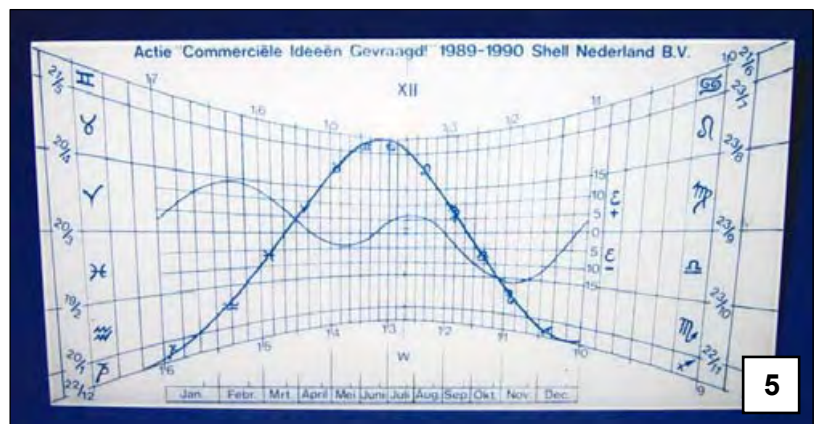


Foto 4 toont een drievoudige zandstenen zonnewijzer, van een model waarvan er maar drie bestaan. Er zijn een zuidwijzer en een equatoriale wijzer, maar wat ik mij nooit had gerealiseerd, de cilindrische zijkant van de equatoriale wijzerplaat is een schaduw-wijzer. Net zo als de bekendere schaduwbol heeft deze 6 uur in de meridiaan staan. Dat opent perspectieven voor leuke zonnewijzers: een stuk pijp is nu eenmaal gemakkelijker verkrijgbaar dan een mooie gladde bol.

Niet in Botes catalogus genoemd was een erg aardige, door hem ontworpen polaire reflectie-zonnewijzer. De bodemplaat is een spiegel met een gematteerde stip. Deze geeft een schaduw op de doorschijnende glazen wijzerplaat, die helaas op de flitsfoto (foto 5) wegvalt. Af te lezen zijn tijd, datum, zonsdeclinatie en tijdsvereffening. De zonnewijzer was de

premie bij een ideeënactie van Shell Nederland onder het personeel.

Wandelend ging het vervolgens naar de tuiningang van het Drostenhuis (niet van de cacao, maar van een magistraat), dat vorig jaar opengesteld is voor het publiek. Zo konden de liefhebbers ook nog even de analemmatische zonnewijzer van Bote aan de Oostwal meepakken, de enige ter wereld (voorzover ik weet) met een volledige set van zeven Lambert-cirkels. De hulpzonnewijzer daarbij is helaas gesneuveld, maar deze zal binnenkort vervangen worden door een schorpioen die Bote maakte. Wellicht lezen we daar binnenkort meer over.



Het Drostenhuis werd laatstelijk bewoond door het echtpaar Mulder – van Eerde, die het huis met de authentieke inrichting in een stichting onderbrachten. Bij het opruimen werd een aftandse houten muurzonnewijzer uit 1805 gevonden, mogelijk als souvenir op de kop getikt in Zuid-Duitsland. Naar ontwerp van Bote is een replica gemaakt. Althans, bijna. De oude zonnewijzer zou zo'n 20° van de achtergevel moeten afwijken, en dat werd toch wel lelijk. Als compromis wijkt de nieuwe zonnewijzer 10° af, waardoor het bereik 's middags een uurtje korter is.

Na een welkomstwoord van Jack Bogers, secretaris van het stichtingsbestuur, was ons erelid Hans de Rijk de eer vergund de zonnewijzer te onthullen. Hetgeen hij met verve en natuurlijk ook een toespraak deed (foto 6).





Een kort ritje bracht ons naar natuur-historisch museum Natura Docet in Denekamp, het oudste in ons land. Leden van de Zonnewijzerkring hebben hier onder aanvoering van Hendrik Hollander een tentoonstelling ingericht. Bij binnenkomst struikelden we al bijna over de grote, symboliekvolle achthoekige horizontale zonnewijzer van Bote Holman, die hij in 1985 maakte bij zijn afscheid van Akzo Zout Chemie in Delfzijl, maar die hij maar



Snel, snel werden we door het Drostenhuis gejaagd, want de oldtimer-bussen, een Franse en een Engelse, stonden al te wachten om ons naar het Huis Singraven te brengen (foto 7). Daar werden we in groepen verdeeld voor de rondleiding. Het huis was in 1914 geheel kaalgestript verkocht aan een Zaanse fabrikant. Zijn zoon, Willem Frederik Laan, erfde het in 1918 en zou tot zijn dood in 1966 het familiefortuin besteden aan de inrichting van het huis. Dat deed hij beslist smaakvol, want het huis ziet eruit alsof meubilair en stoffering er altijd geweest zijn. Al is het beroemde Meissner porselein, waarmee kasten volstonden, mij ietsje te barok. Niet onvermeld blijve dat Bote de 19 klokken in het huis gaande houdt.

Op het terras voor het koetshuis konden we genieten van de lunch en werd er uitgebreid bijgepraat. Pas op de terugweg naar de oldtimers mochten we dan de uurvlak- en de poolstijlzonnewijzer bekijken, die in het kader van "Tijd in de Tuin" op het gazon waren verzezen (foto 8).



weer meenam toen die daar voor oud vuil in een hoek bleek te liggen.

Opnieuw een welkomstwoord, ditmaal van directeur Dick Schluter. Die bond ons op het hart vooral ook de tuintekeningen van Marjolein Bastin te bewonderen. Een aanmoediging die velen niet nodig hadden. Maar ons ging het natuurlijk om de zonnewijzers.

Zonder de andere objecten tekort te doen, was de muurzonnewijzer die Harry Bult voor zijn overbuurman gemaakt heeft, de absolute blikvanger (foto 9). Een prachtig stuk! En Harry heeft er straks zelf het beste zicht op, wat een extra stimulans geweest zal zijn om hem mooi af te werken.





9



10

Verscheidene vitrines waren gevuld met modellen van bijzondere zonnewijzers (foto 10). Om een paar objecten te noemen die mij extra aanspraken: de stenen kruiszonnewijzer van Dees Verschuren (foto 11), de lichtgeleider-zonnewijzer die Hennie Wilbrink bij zijn afscheid van Philips kreeg

(foto 12), de zon-aangedreven motorzonnewijzer van Ton Bron en de bolzonnewijzer Mondo van de Duitse Carlo Heller (firma Helios) (foto 13), en de perspex zonnewijzertjes van Hendrik Hollander (zie het vorige Bulletin). Voorts hingen er fraaie foto's en lag er zonnewijzerliteratuur (foto 14).



11



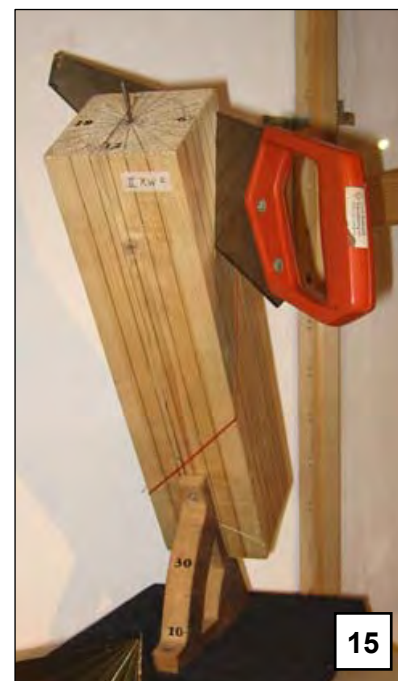
12

Voor ons ingewijden viel er dus veel te genieten. Maar ik vroeg me af wat de modale vakantieganger, die het museum als invulling voor een regendag kiest, nu van de tentoonstelling zou opsteken. Dat zou vooral moeten komen van de didactische bijdragen van Eugène Roebroeck. Die tonen hoe uit een blok met uurvlakken alle vlakke zonnewijzers afgeleid kunnen worden door het blok in alle richtingen te doorsnijden, in navolging van de 17e eeuwse Henric Bierum (foto 15). Maar de les zou wellicht beter beklijven door een live demonstratie.



13





Het meest instructieve onderdeel is de dia-presentatie die continu loopt. Die zit heel goed in elkaar, met een prettige afwisseling van variaties in zonnewijzers, achtergronden en historie. Jammer genoeg zijn de beelden erg licht; de details die Riekje Hugenholtz' stem vermeldt, vallen nogal 's weg. Als de originele dia's beter zijn, zou het alleszins de moeite waard zijn ze opnieuw in te scannen.

Samenvattend, wat de leek van deze tentoonstelling zou opsteken is dat zonnewijzers heel wat meer omvatten dan de gewone hoepelsferen uit het tuincentrum. Maar hoe dat precies zit, dat dat allemaal nog best ingewikkeld is! Hiermee wil ik niets afdoen aan wat hier tot stand gebracht is. En ook ik had geen tijd om een paar keer tekst en uitleg te komen geven. Maar het zou een aandachtspunt kunnen zijn, mocht ons nog eens een verzoek bereiken om een tentoonstelling in te richten.

Op het terras genoten we nog van een koel drankje, waarna Dik de Groot de twee 'trekkers' van het gebodene op deze dag, Bote Holman en Hendrik Hollander, namens ons allen hartelijk bedankte en een blijk van waardering overhandigde. Hendrik deelde die later heel terecht met zijn secondanten, Harry Bult en Gerrit Sasbrink.

Als afsluiting gingen we voor het museum op de kiek, waarna de bus ons terugbracht naar Almelo. Onderweg kreeg Gerrit ons nog zo gek het Twentse volkslied mee te zingen.



Mutaties ledenlijst. (tot 1 augustus 2006)

Overleden:

R. Tietema, Huizen.

Nieuw lid

I.J. Brouwer, Bunschotenlaan 22, 8304EK Emmeloord.

Wijziging:

R. J. Vinck, Zeedijk 65 B16, B-8370 Blankenberge, België.

T.J. de Vries, Kapucijnenhof 40, 4904 RB Oosterhout (NB), 0162-425220.

Data bijeenkomsten 2007

|                       |                                |
|-----------------------|--------------------------------|
| zaterdag 20 januari   | bijeenkomst                    |
| zaterdag 24 maart     | bijeenkomst + jaarvergadering. |
| zaterdag 23 juni      | excursie                       |
| zaterdag 22 september | bijeenkomst                    |

Aanvang van de bijeenkomsten telkens om 13:30 uur

Adres: Zalencentrum "Vredenburg 19".

Vredenburg 19, 3511 BB Utrecht, tegenover het Muziekcentrum. Tel. 030-2310068.

Internet.

Op de slakkenberg Halde Hoheward aan de zuidkant van de plaats Herten nabij Recklinghausen in het Ruhrgebied in Duitsland wordt een astronomie-park ingericht waar ook ruim aandacht wordt gegeven aan zonnewijzers.

Op deze site zijn ook enkele voor ons interessante documenten te downloaden waarmee leuke instrumentjes zijn te maken

Detail informatie is te lezen op de web site:

<http://www.horizontastronomie.de/eindex.htm>

Een ander zonnewijzerpark vinden is het Parc Ludiver, La Hague Frankrijk.

<http://perso.orange.fr/cadrans.solaires/cadrans/cadran-parc-ludiver.html>

---

Hans de Rijk onthult de Drostenhuis-zonnewijzer van Bote Holman

Foto: Peter Louwman





*John Sussenbach, de secretaris van de Koninklijke Nederlandse Vereniging voor Weer- en Sterrenkunde, heeft – naar nu blijkt al op 10 juni 2006 – het volgende bekend gemaakt:*

Vanmiddag op de Jaarvergadering van de KNVWS in Utrecht heeft het bestuur het voorstel gedaan om ons werkgroeplid Peter Louwman, vanwege zijn vele verdiensten voor de Vereniging, tot erelid te maken! Dit werd met algemene stemmen onder applaus door de aanwezigen aangenomen.

Peter heeft veel gedaan voor de popularisatie van de sterrenkunde. Hij heeft vaak een stand bemand van onze vereniging en we herinneren ons allen met veel plezier zijn regelmatige bijdragen aan onze bijeenkomsten onder de titel "Nieuws uit het Zonnestelsel".

Peter heeft een grote liefde voor antieke verrekijkers en telescopen. In 2008 is het 400 jaar geleden dat Hans Lipperhey in Middelburg de verrekijker ontdekte. Peter is onder andere betrokken bij de organisatie van een Symposium ter gelegenheid van dit jubileum en we zullen daar ongetwijfeld nog veel meer van horen.

Beste Peter, van harte gelukgewenst met je erelidmaatschap van de KNVWS!



De uitleg van Mevrouw De Groot vond ik helaas niet afdoende passen bij de term “bouwboerderij”, door de notaris twee maal gebruikt voor het bedrijf “Torum”. Daarom heb ik mijn licht opgestoken bij de Heer R.J. Clevering, geboren 1.8.1914 en nog steeds vertoevend op zijn “Huninga” te Eenrum.

Hij schrijft: “Mevr. De Groot noemt één van de redenen die vooral geldt voor de veehouderij en de zogenoemde gemengde bedrijven (veehouderij plus akkerbouw). De belangrijkste reden is echter dat de akkerbouw de meeste hinder ondervond. De gewassen (granen, suikerbieten en aardappelen) waren ’s morgens meestal nat van de morgendauw. Daarin werken was niet wenselijk en niet prettig. Vandaar dat de boeren en een deel van de plattelandsbevolking de zomertijd niet gingen invoeren.”

Verder licht hij toe waarom tegenwoordig zomertijd geen probleem meer is. Mechanisatie en gewasbeschermers maakten een eind aan het handwerk: destijds was per 10 hectare 1 werkkraft nodig, thans per 100 hectare slechts de boer zelf plus 1 medewerker.

Ondanks zijn artrose verkoos hij uitvoerig te schrijven om in deze duidelijk te zijn, en meed de telefoon.

Voorts is er nog opgedoken een 10 pagina’s tellend geschrift “Bestek en Voorwaarden” voor de bouw van een schuur, opgemaakt te Zuurdijk, Juli 1932 door H. Reitsma Architect. Het laatste zinnetje daarvan luidt: “Aanwijs 4 uur, besteding 5 uur (zonnetijd)”.

Een zonnewijzer met **rechte uurlijnen**,  
waarin toch de **tijdvereffening** is verwerkt  
zo dat direct de **klokkentijd** is af te lezen  
en met een **kegel** als schaduwgever:

dit innovatieve idee van **Hendrik Hollander** is voor de NASS  
aanleiding geweest om hem de  
**2006 Sawyer Dialing Prize**  
toe te kennen.



Frederick W. Sawyer, president van de North American Sundial Society (NASS), heeft in de loop der jaren een groot aantal innovatieve ideeën op het gebied van de gnomonica uitgewerkt en daarover telkens gepubliceerd in Compendium, het bulletin van de NASS. Een deel van deze innovatie is gebaseerd op al of niet eerder bekende historische feiten, andere ideeën zijn geheel nieuw. In ons bulletin geef ik in mijn eigen woorden een deel van deze ideeën door.

Zo publiceerde Fred in maart 2005 het artikel “Compressed Gnomonic Sundials”<sup>1)</sup>. In ons bulletin van september 2005 is daarover het artikel “Samengedrukte gnomonische zonnewijzers”<sup>2)</sup> gewijd.

Het artikel van Fred is gebaseerd op een oude kaartprojectie die in het begin van de 20<sup>e</sup> eeuw zowel in Engeland als in Duitsland werd ontwikkeld. De uitwerking van Fred leidde zo tot een geheel nieuw type zonnewijzer.

De publicatie in ons bulletin trok de aandacht van Hendrik Hollander en Hendrik borduurde daarop voort.

Zo ontstond de “Bi Gnomon” zonnewijzer waarover in onze bulletins is gepubliceerd<sup>3, 4)</sup>.

Inmiddels was hierover een correspondentie ontstaan tussen Fred, Hendrik en mij en er werd besloten een deel van Hendrik’s idee voorlopig geheim te houden. Met name dat deel wilde Fred graag gebruiken voor de NASS Conferentie in augustus 2006 te Vancouver, Canada. Zo komt het dat pas nu deel 3 van de “Bi Gnomon”<sup>5)</sup> zonnewijzer van Hendrik in ons bulletin verschijnt.

Tijdens de NASS Conferentie in Vancouver wordt dit alles verder wereldkundig gemaakt. Als lid van de NASS heb ik de eer gehad om op 12 juli de prijs aan Hendrik te mogen uitreiken. Foto’s daarvan zullen op de conferentie worden getoond.

In het certificaat dat bij deze prijs hoort staat geschreven:

*The 2006 Sawyer Dialing Prize has been awarded to Hendrik Hollander for his innovative design of a mean-time planar sundial with oblique conical gnomon and modified hour lines and day curves – resulting in a sundial adapted to modern timekeeping while retaining the aesthetic appeal of the familiar dial face.*



Het bestuur en de leden van De Zonnewijzerkring feliciteren Hendrik van harte met de toekenning van de prijs.

In Compendium van september 2006 worden de artikelen van Hendrik gepubliceerd <sup>6, 7)</sup>, aangevuld met een artikel van Fred <sup>8)</sup> waarin de wiskundige vergelijkingen voor deze zonnwijzer nader worden uitgewerkt.

De prijs gaat vergezeld van een glazen zonnwijzer die hieronder is te zien.

Deze zonnwijzer is, voor de locatie van Hendrik's woning, gemaakt door Jim Tallman, Cincinnati Ohio USA.



#### Literatuur.

- 1) Fred Sawyer, Compressed Gnomonic Sundials, Compendium, Volume 12, nummer 1, maart 2005.
- 2) Fer de Vries, Samengedrukte gnomonische zonnwijzers, bulletin van De Zonnewijzerkring 05.3, september 2005.
- 3) Hendrik Hollander, Bi-gnomon zonnwijzers, bulletin van De Zonnewijzerkring 06.1, januari 2006.
- 4) Hendrik Hollander, Bi-gnomon zonnwijzers 2, bulletin van De Zonnewijzerkring 06.2, mei 2006.
- 5) Hendrik Hollander, Bi-gnomon zonnwijzers 3, bulletin van De Zonnewijzerkring 06.3, sept. 2006.
- 6) Hendrik Hollander, Bi Gnomon Sundials, Compendium, Volume 13, nummer 3, september 2006.
- 7) Hendrik Hollander, Mean Time Sundial With A Cone Gnomon, Compendium, Volume 13, nummer 3, september 2006.
- 8) Fred Sawyer, Equations For Hollander's Mean Time Sundial, Compendium, Volume 13, nummer 3, september 2006.

Op de Sundial Mailinglist toonde Fabio Savian, Italië, onlangs plaatjes van twee bijzondere bifilaire zonnewijzers die hij ontworpen heeft. Hier willen wij die plaatjes graag laten zien.



Bifilaire zonnewijzers worden afgelezen op het snijpunt van de schaduwen van twee draden.

Het voorbeeld hierboven heeft daarvoor een rechte en een gekromde draad.

Het bijzondere aan deze zonnewijzer is dat op de beide equinoxen het afleespunt een cirkel volgt.

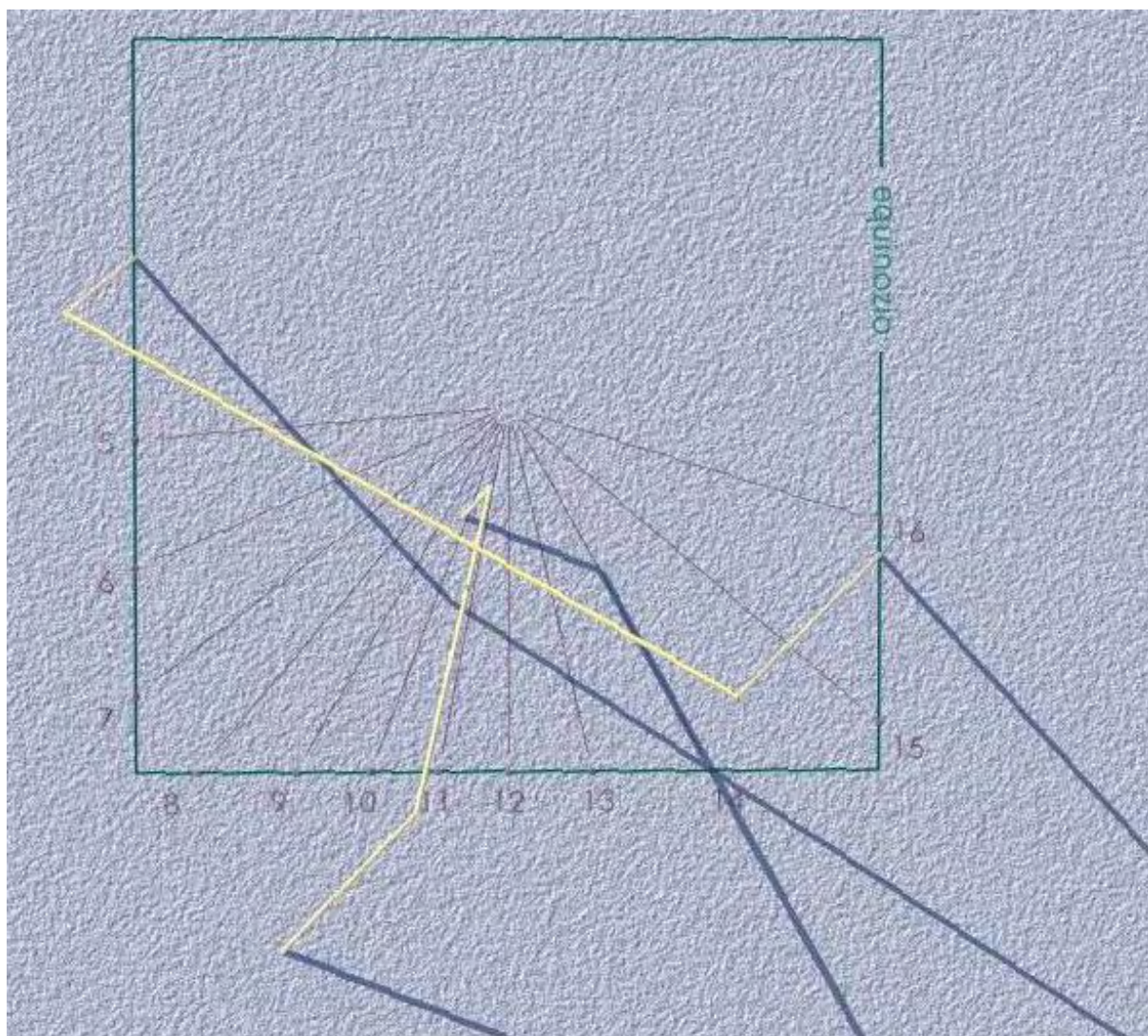
Niks geen rechte equinox lijn zoals gewoonlijk op een vlakke zonnewijzer, maar een tevoren geplande cirkel.

De tweede zonnewijzer heeft weer wel een rechte equinoxlijn, zij het dat die op twee plaatsen “het hoekje omgaat”. Ook de vorm van de tweede draad laat zien dat die op twee plaatsen “het hoekje omgaat”.

In beide zonnewijzers is het 14 uur.

Fabio Savian heeft meer bijzondere (bifilaire) zonnewijzers ontworpen en deze voorbeelden laten opnieuw zien dat er nog heel wat leuks te bedenken is.





Maar hoe maken we nu zoiets? Op de Italiaanse mailinglist is later aanvullende informatie gepubliceerd en daarvan maken we dankbaar gebruik.

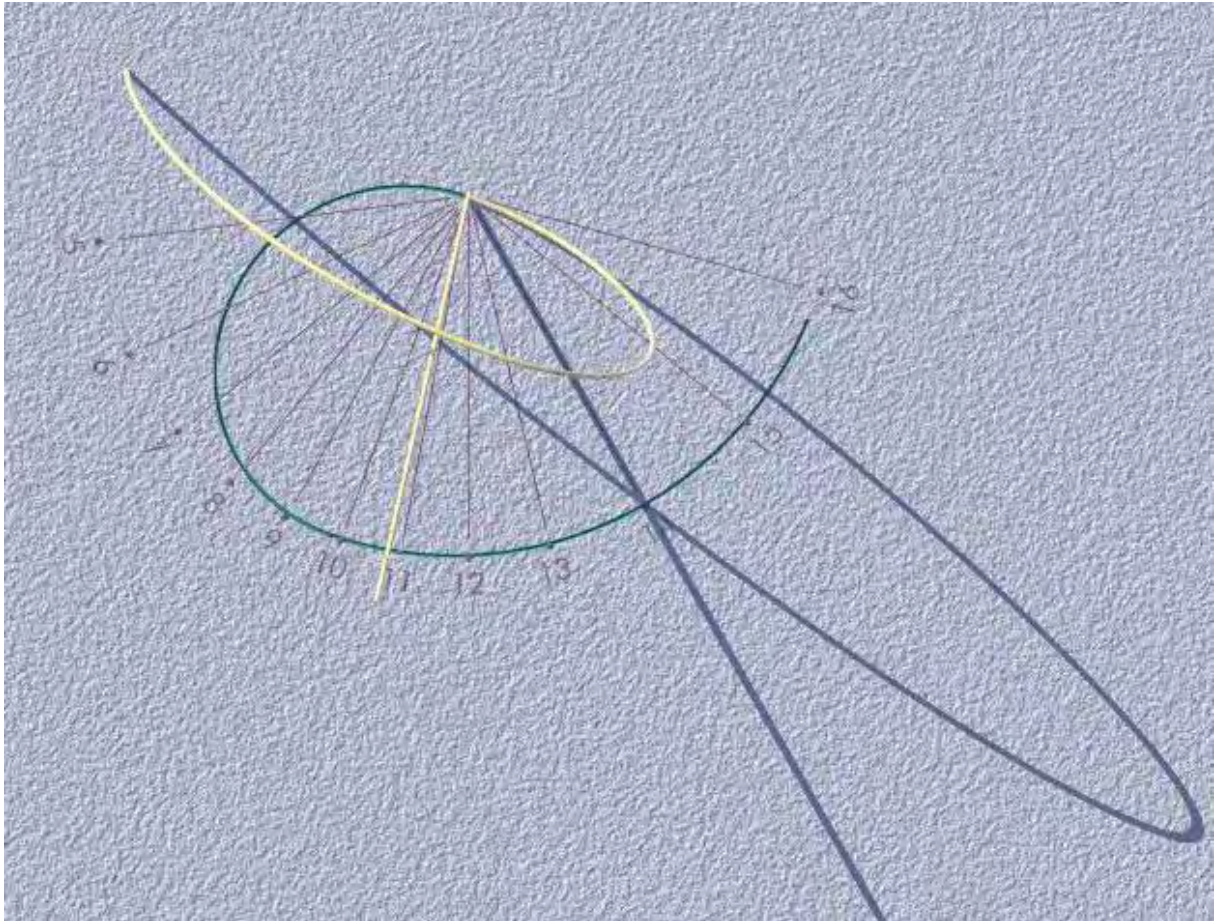
In feite zijn deze bifilaire zonnewijzers gewone zonnewijzers met een poolstijl. De poolstijl wordt gebruikt als een van de draden. Door een tweede draad toe te voegen wordt de zonnewijzer getransformeerd in een bifilaire zonnewijzer. De vorm van de draad bepaalt hoe de equinoxlijn er uit komt te zien.

In de praktijk wordt net andersom gewerkt.

Eerst wordt de vorm van de gewenste equinoxlijn bepaald. Dat mag een cirkel zijn of een ellips, een vierkant of rechthoek, een rechte lijn of een willekeurig gevormde lijn, net wat uw fantasie u ingeeft. De vorm van de tweede draad wordt nu gelijk aan de gewenste equinoxlijn.

Aan de hand van een derde voorbeeld werken we dit nader uit.





Ontwerp de gewone zonnwijzer en bepaal waar de substijl ligt en wat de stijlverheffing is. Teken een lijn door het voetpunt van de poolstijl, evenwijdig aan de gewone equinoxlijn ofwel haaks op de substijl. Op deze lijn komt straks de tweede draad. Teken de gewenste equinoxlijn, ervoor zogdragend dat die lijn de eerste getekende lijn op twee punten snijdt. In het derde voorbeeld is een van die punten ook het voetpunt van de stijl maar dat hoeft niet. Als gewenste vorm voor de equinoxlijn is hier een willekeurige kromme getekend. Maak nu de tweede draad van dezelfde vorm als die kromme maar spiegel t.o.v. de substijl de voetpunten voor de plaatsing van de draad. De draad wordt als het ware  $180^\circ$  gedraaid geplaatst. In dit laatste voorbeeld blijft dus een van de voetpunten op zijn plaats liggen. Zorg er verder voor dat de hoek van het vlak waarin de tweede draad ligt, t.o.v. de substijl een hoek heeft die twee maal de stijlverheffening van de zonnwijzer is. Uw zonnwijzer met speciale equinoxlijn is klaar.

*Opm.*

*De foto's vertekenen een beetje. De substijl ligt niet onder de poolstijl maar meer naar links, ongeveer bij de 10 uur lijn.*

Zondag 8 mei 2005, Moederdag

We zijn bij m'n schoonouders in Delft.

Ik ga op zoek naar de zonnewijzer Delft 04 bij de DSM (voorheen Gist-Brocades) ingang Agnetapark. Agnetapark komt niet voor op de plattegrond van Delft, maar m'n man heeft aangewezen dat het vlak bij de spoorlijn is.

Het is een gezellig wijkje. De huizen zijn destijds gebouwd voor werknemers van de Gistfabriek. Pa heeft jarenlang bij de Gist gewerkt, maar niet in deze buurt gewoond.

Deze frisse zonnige middag fietst Ma (81) mee. Ze is altijd wel in voor een uitje.

Aan enkele bewoners vragen we of ze hier een zonnewijzer weten te staan. Nee, nooit gezien. We zoeken systematisch langs de grens tussen het wijkje en het fabrieksterrein. En ja hoor, aan het eind van de J.C. van Markenlaan zie ik achter toegangshek 5 op het afgesloten terrein van de DSM, de zonnewijzer. Op Tunnelplein West is een perkje en daar staat hij boven de struiken, zo op het oog in goede staat. Mijn schoonmoeder vindt dat hij een betere plek moet krijgen.

Twintig dagen later zit ik in de trein van Amsterdam naar Vlissingen. En nu ik het weet, zie ik hem weer staan voordat we het station van Delft voorbij razen.

Deze zonnewijzer is hetzelfde als de verstelbare Vlissingen 02.

Woensdag 15 maart 2006

Om de 82ste verjaardag van mijn schoonmoeder te vieren, ga ik vroeg met de trein naar Delft.

Gewapend met fototoestel om vóór de koffie de zonnewijzer Delft 04 te vereeuwigen.

De toegangspoort aan het eind van de J.C. van Markenlaan bij het Agnetapark is onbemand. Het werkt met een draaihekje en daarna een pasjescontrole. Het terrein op komen zal wel lukken, maar misschien zien ze me aan voor een spion. En kom ik dan nog op tijd vrij? De verjaardagskoffie wil ik niet mislopen.

Daarom neem ik van achter het hek twee foto's. De beste ziet u hierbij.

De hoofdingang aan de Alexander Fleminglaan is wel bemand, maar ik gun me die dag geen tijd meer.

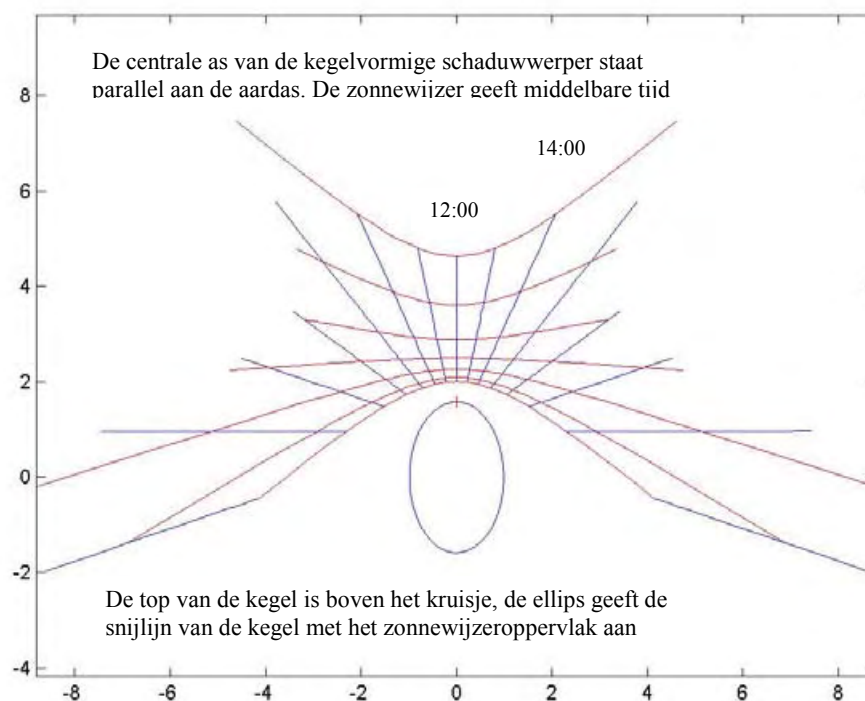




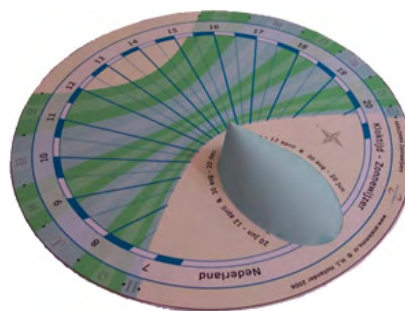
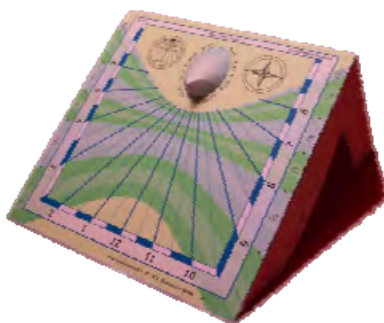
### Middelbare tijd of kloktijd zonnewijzer met een kegel als schaduwwerper

Over de zonnewijzer met 2 schaduwwerpers (bi-gnomon zonnewijzers) zijn intussen enkele artikelen verschenen. Onder andere is een zonnewijzer beschreven met een kegelvormige schaduwwerper. Idee van deze zonnewijzer is om, afhankelijk van de datum, de linker of rechter schaduw van de kegel te beschouwen. Men leest dan de tijd af waar de juiste schaduw van de kegel de datumlijn van vandaag snijdt.

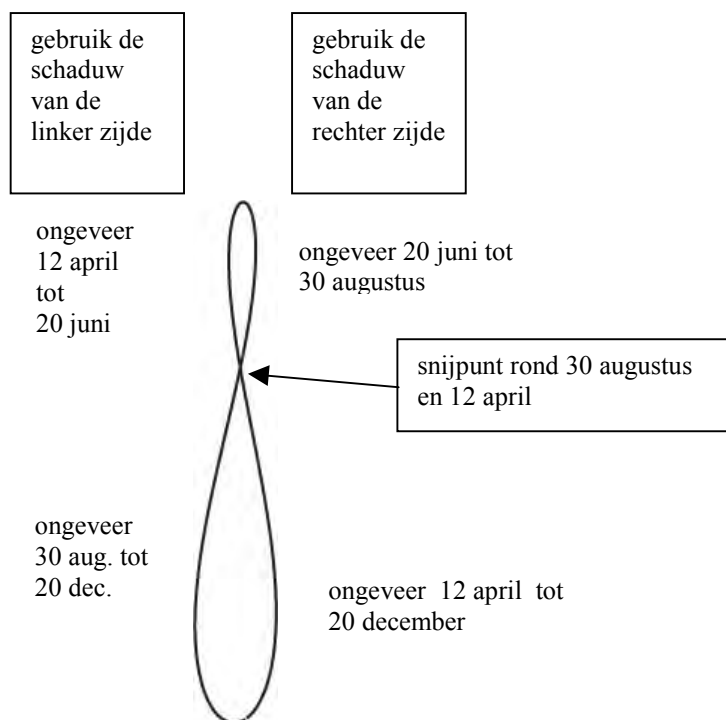
Wanneer de kegel zo geplaatst wordt dat de centrale as van de kegel parallel aan de aardas staat, dan zien de uurlijnen en datumlijnen er zeer vergelijkbaar uit met de “gewone” puntzonnewijzer. Echter geeft deze zonnewijzer de middelbare tijd (of kloktijd). Een voorbeeld ziet u hieronder.



Bovenstaand lijnenpatroon is voor een breedte van  $52^\circ$  en een lengte van  $0^\circ$ . De ellips geeft aan waar de kegel het zonnewijzeroppervlak snijdt, de top van de kegel is 0,79 boven het kruisje geplaatst (de schaal staat in de rand van de tekening). Bijgaand 2 foto's van vergelijkbare zonnewijzers die de kloktijd geven (de ronde zonnewijzer is ontworpen voor  $52^\circ$  NB en  $5^\circ$  OL).

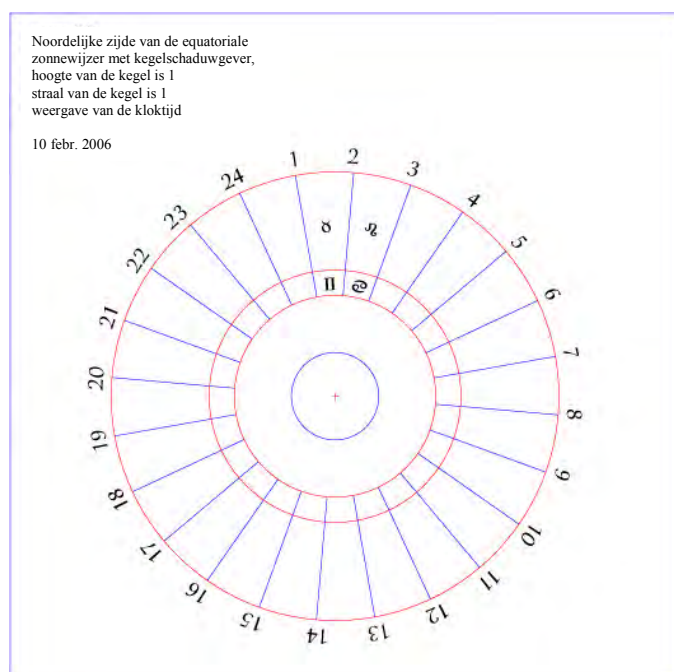


Om de zonnwijzer zo gebruikersvriendelijk mogelijk te maken heeft Fred Sawyer gesuggereerd om de schaduw van de zijanten van de kegel zo te koppelen aan de data dat de schaduw van de kegel altijd de datumlijn snijdt. Om dit te realiseren worden de data gebruikt zoals aangegeven in onderstaand schema.



### De equatoriale uitvoering van de kegelzonnwijzer

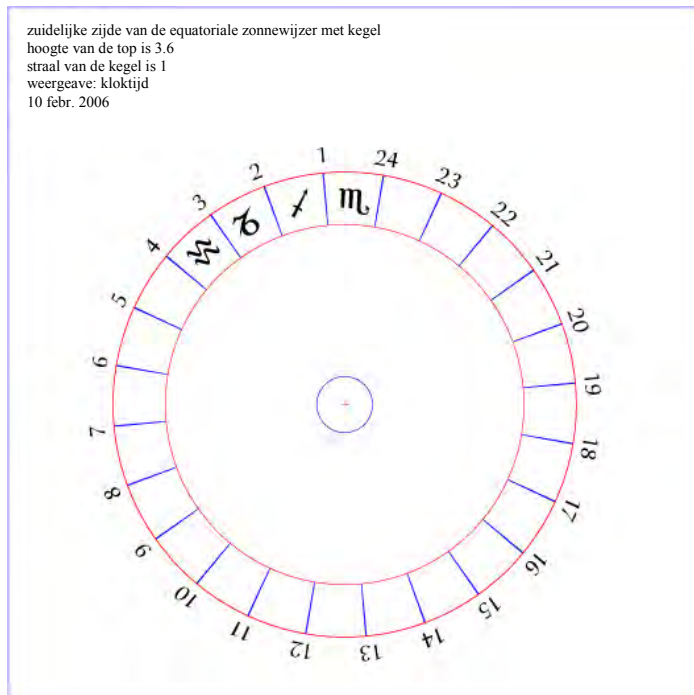
De kegelzonnwijzer kan uitgevoerd worden als equatoriale wijzer. Eerst bekijken we de noordelijke zijde, zie bijgaande tekening.





Zoals verwacht kan worden zijn de uurlijnen recht, net als bij een zonnewijzer die de locale zonnetijd weergeeft. Deze zonnewijzer geeft echter de kloktijd aan. De binnenste cirkel is de datumlijn voor de start van de zomer. De volgende cirkels geven de datumlijnen van de start van de dierenriemtekens aan. De start van de herfst en lente past niet de zonnewijzer, deze cirkel ligt te ver weg (maar niet op oneindig). Deze zijde van de zonnewijzer geeft dus de kloktijd weer van ongeveer 21 april tot 21 augustus. De zuidelijke zijde van de zonnewijzer geeft de tijd van ongeveer 21 oktober tot 21 februari. Het ontwerp van de noordelijke zijde heeft een kegel radius van 1 en de top van de kegel is 1 boven het kruisje in het midden.

Het ontwerp voor de zuidelijke zijde ziet u hieronder.



Hier treden wat onverwachte effecten op. Omdat de tijdvereffening snel verandert, verandert de straal van de datumcirkels ook snel. Nauwkeurig schalen van de kegel legt de datumlijnen precies over elkaar.

Beschrijven we de datumcirkels van oneindig naar het middelpunt dan vinden we:

- oneindig: 21 september \*)
- buitenste cirkel: 21 oktober
- binnenste cirkel: 21 november
- weer de buitenste cirkel: 21 december
- weer de binnenste cirkel: 21 januari
- weer de buitenste cirkel: 21 februari
- oneindig: 21 maart \*)

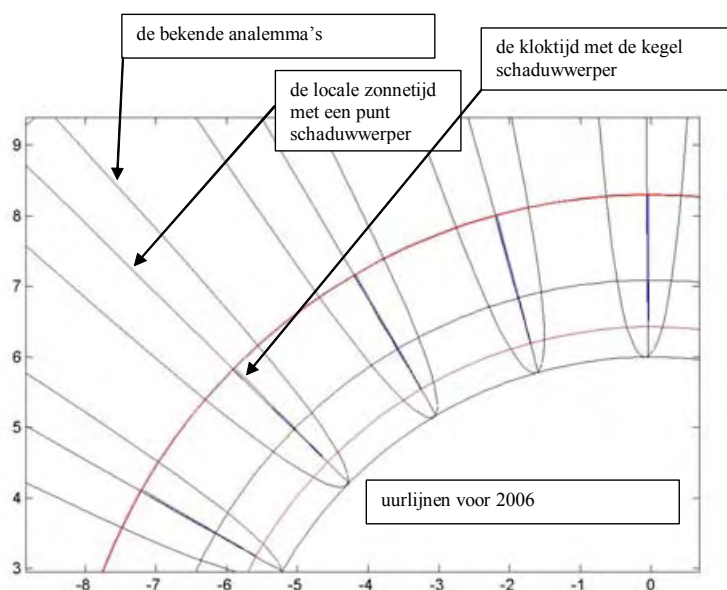
(NB: in werkelijkheid zijn de datumlijnen van de dierenriemtekens gebruikt, de 21st van de maand is hier alleen ter indicatie opgenomen)

\*)in detail: de cirkel voor de lente en herfst (ongeveer op 21 maart en 21 september) liggen niet op oneindig omdat de tijdvereffening niet gelijk is op deze data)

de straal is 1, de top van de kegel is 3.6 boven het zonnewijzeroppervlak

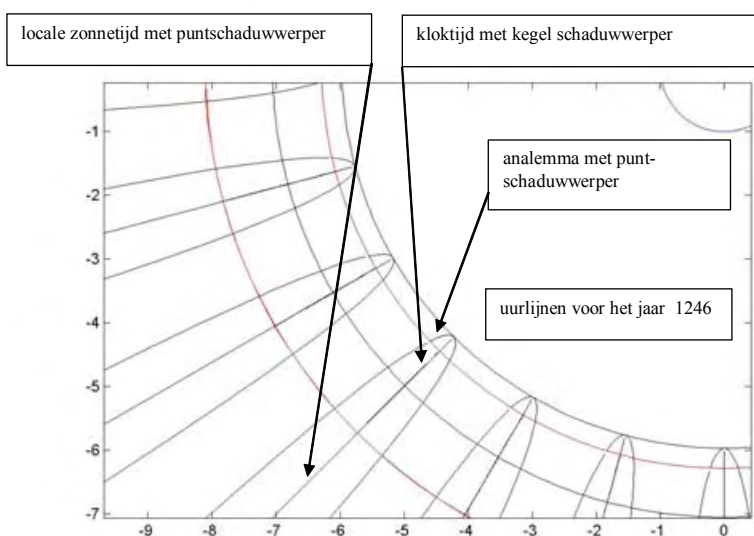
## Enkele laatste opmerkingen over de rechtheid van de uurlijnen

De uurlijnen (die de kloktijd weergeven) zijn bijna recht omdat de tijdvereffening bijna symmetrisch is t.o.v. de zondeclinatie. De zeer kleine afwijkingen zijn hiernaast getekend.



De vorm van de tijdvereffening wordt bepaald door de elliptische vorm van de aardbaan rond de zon en de hoek van de aardas met het ecliptica-vlak. Vandaag de dag ligt het perihelium (het punt waar de aarde het dichtst bij de zon staat) rond 3 januari. Wanneer het perihelium samen valt met de start van een seizoen, dan is de tijdvereffening helemaal symmetrisch (t.o.v. de zondeclinatie). Dit was het laatste in 1246 het geval en toen was inderdaad de tijdvereffening geheel symmetrisch.

Tekenen we een deel van de equatoriale zonnewijzer voor dit jaar dan zijn inderdaad de uurlijnen perfect recht.

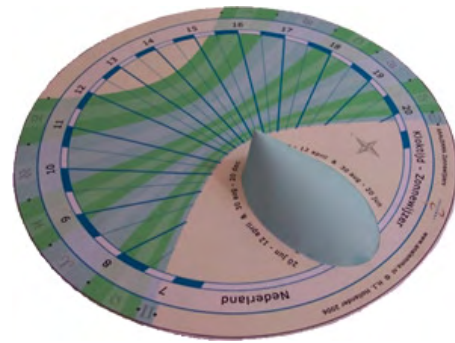



---

Met dank aan Fred Sawyer en Fer de Vries voor hun betrokkenheid en meedenken.



De wiskundige achtergrond  
Amsterdam, 26 juli 2006



### Het principe van de middelbare tijd zonnwijzer met kegelvormige schaduwwerper.

Op de zonnwijzer zijn uurlijnen en datumlijnen aanwezig. Deze lijnen zien er vergelijkbaar uit als op een “gewone” poolstijlzonnewijzer. Op de zonnwijzer is een kegel aanwezig die een schaduw werpt. De centrale as van deze kegel staat parallel aan de aardas. De schaduw van de linker- en rechterkant van de kegel zijn apart zichtbaar. Op de zonnwijzer is voor elke datum aangegeven of de linker- of rechter schaduw van de kegel gebruikt moet worden.

Kijk naar de datumlijn van vandaag en kijk naar de schaduw van de juiste kant van de kegel. Lees de middelbare tijd af op deze datumlijn.

Hieronder geef ik de wiskundige achtergrond van deze zonnwijzer waarop de middelbare (of kloktijd) afgelezen wordt

### De relatie tussen de lengte van de zon, de declinatie van de zon en de datumlijnen op de zonnwijzer.

Zoals gebruikelijk voor zonnwijzers gebruiken we een veelvoud van 30 graden (of beter nog: een veelvoud van 10 graden) van de lengte van de zon ( $\lambda$ ) om de data aan te geven op de zonnwijzer. De seizoenen worden gekenmerkt door  $\lambda=0^\circ$  voor de lente,  $\lambda=90^\circ$  voor de zomer,  $\lambda=180^\circ$  voor de herfst en  $\lambda=270^\circ$  voor de winter. Vaak worden de lijnen waarvan  $\lambda$  een veelvoud van  $30^\circ$  is aangegeven met de tekens van de dierenriem.

In het algemeen wordt elke declinatie van de zon bereikt door 2 waarden van  $\lambda$ . Eenmaal door een  $\lambda$  in de periode tussen de zomerzonnewende en de winterzonnewende ( $\lambda_{z-w}$ ) en eenmaal door een  $\lambda$  in de periode van de winterzonnewende naar de zomerzonnewende ( $\lambda_{w-z}$ ). Zo is de herfstlijn en de lentelijn op een zonnwijzer bijvoorbeeld dezelfde lijn (declinatie van de zon =  $0^\circ$ ) en wordt bereikt door  $\lambda_{w-z} = 0^\circ$  and  $\lambda_{z-w} = 180^\circ$ .

Wanneer  $\lambda_{w-z}$  en  $\lambda_{z-w}$  dezelfde zondeclinatie hebben voldoen zij aan de volgende relatie:

$$\lambda_{w-z} = 180^\circ - \lambda_{z-w} \quad \text{met} \quad \lambda_{z-w} \in [90^\circ, 270^\circ]$$

Merk op dat  $\lambda_{w-z}$  and  $\lambda_{z-w}$  die aan de bovenstaande vergelijking voldoen ook dezelfde datumlijn op een zonnwijzer veroorzaken. We gaan nu een middelbare (of kloktijd) zonnwijzer bouwen met dit type datumlijnen.

### Het algoritme van de middelbare (of kloktijd) zonnwijzer.

Voer de volgende stappen uit:

1. kies een combinatie van  $\lambda_{w-z}$  en  $\lambda_{z-w}$
2. kies de schaduw van 1 zijde van de kegel voor  $\lambda_{w-z}$  en de schaduw van de ander zijde voor  $\lambda_{z-w}$  (welke schaduwzijde het beste gekozen kan worden leest u hieronder)
3. kies een moment in middelbare tijd of in kloktijd

4. bereken de schaduw voor dit moment voor beide  $\lambda$ 's voor de juiste schaduwzijde van de kegel (formules worden hieronder gegeven)
5. bereken het snijpunt van deze 2 schaduwlijnen
6. markeer dit punt (dit punt is onderdeel van de uurlijn van het gekozen moment in stap 3 en is ook onderdeel van de datumlijn van  $\lambda_{w-z}$  en  $\lambda_{z-w}$  uit stap 1)
7. herhaal de stappen 1 t/m 6 voor verschillende waarden van  $\lambda_{w-z}$  en  $\lambda_{z-w}$  en voor verschillende momenten en verbindt de gevonden snijpunten tot uurlijnen en datumlijnen

#### Opmerking aangaande stap 2.

Door  $\lambda_{w-z}$  en  $\lambda_{z-w}$  op de juiste wijze te koppelen aan de linker en rechter schaduw van de kegel zal de schaduw van de kegel altijd de datumlijn snijden. Hiervoor moet men de schaduw van de linkerkant van de kegel (met de zon in de rug) koppelen aan de periodes dat de zon voorloopt op de middelbare (of klok) tijd

#### Berekening van de kegel.

De centrale as van de kegel staat parallel aan de aardas. De kegel staat hierdoor schuin op het oppervlak van de zonnewijzer. De kegel kan uit een stukje papier geknipt worden.

We definiëren:

$h$  : lengte van de centrale as van de kegel van de top tot het zonnewijzeroppervlak

$\gamma$  : de halve tophoek van de kegel

$\varphi$  : de hoek tussen de kegelas en het zonnewijzeroppervlak

( $\varphi = 90$  betekent dat de kegel haaks op het zonnewijzeroppervlak staat)

(voor horizontale zonnewijzers kan  $\varphi$  als de breedtegraad gezien worden)

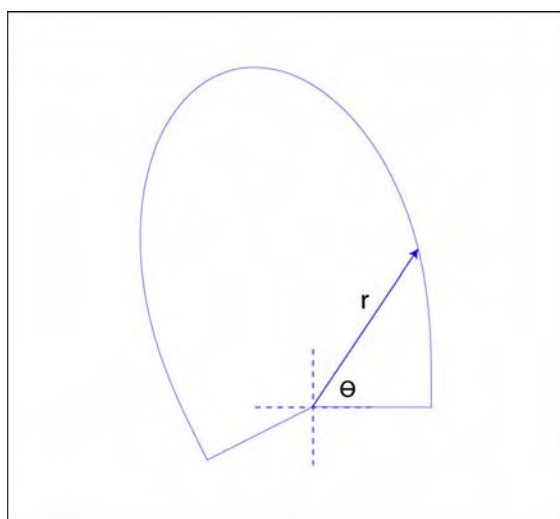
In polaire coördinaten  $(r, \theta)$  kan de kegel geplot worden met:

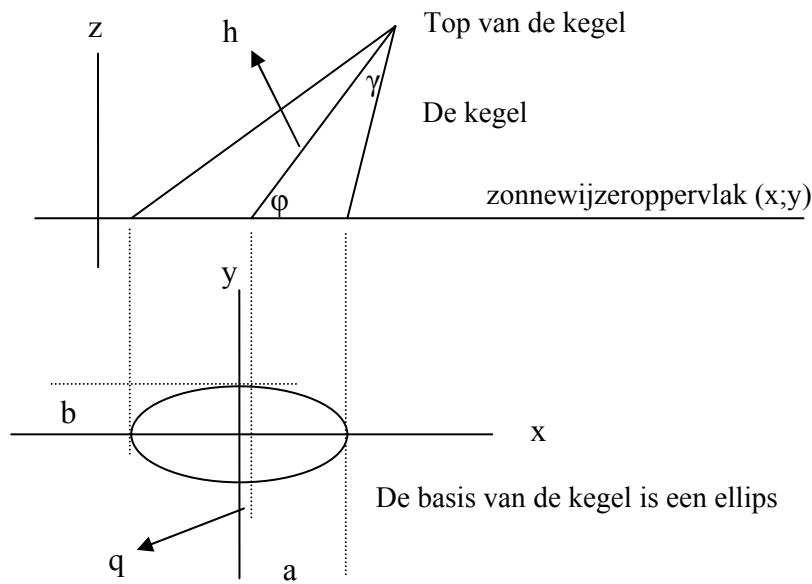
$$r = \frac{h}{\cos(\gamma) + \sin(\gamma) \tan(90 - \varphi) \cos\left(\frac{\theta}{\sin(\gamma)}\right)}$$

waarbij

$$\theta \in [0, 2\pi \sin(\gamma)]$$

Een voorbeeld van de uitgevouwen kegel zien we hieronder.





Op het zonnepijzeroppervlak tekenen we een ellips waar de kegel geplaatst wordt. Hiervoor definiëren we:

$q$  : de afstand tussen het hart van de zonnepijzer (de plaats waar de kegels het zonnepijzeroppervlak snijdt) en het centrum van de ellips.

De ellips zelf:

$$\left(\frac{x}{a}\right)^2 + \left(\frac{y}{b}\right)^2 = 1$$

aangetoond kan worden dat voor de top van de kegel geldt:

$$x_{\text{apex}} = h \cos(\varphi) + q$$

$$z_{\text{apex}} = h \sin(\varphi)$$

en verder:

$$a = \frac{h \sin(\gamma)}{2 \sin(\varphi - \gamma)} + \frac{h \sin(\gamma)}{2 \sin(\varphi + \gamma)}$$

$$q = a - \frac{h \sin(\gamma)}{2 \sin(\varphi + \gamma)}$$

$$b = ha \tan(\gamma) \sqrt{\frac{1}{a^2 - q^2}}$$

De top van de kegel werpt een schaduw door een zonnestraal voor een bepaalde tijd en zondeclinatie. Dit schaduwpunt kan berekend worden met de formules voor een standaard puntzonnepijzer.



We definiëren dit schaduwpunt als  $(P_1, P_2)$ , en we merken op dat dit punt onderdeel is van de (linker en rechter) schaduwlijn van de kegel. De schaduwlijn van de kegel zal ook raken aan de bovenstaande ellips. Definiëren we de schaduwlijn als

$$(y - P_2) = (x - P_1)r$$

dan kan aangetoond worden dat

$$r = \frac{-P_1P_2 \pm \sqrt{(a^2P_2^2 + b^2P_1^2 - a^2b^2)}}{(a^2 - P_1^2)}$$

In het algemeen zullen er 2 oplossingen zijn voor  $r$ , namelijk 1 voor de schaduwlijn van de linkerkant van de kegel en 1 voor de rechterkant. Om te bepalen welke oplossing van  $r$  geldt voor de schaduw van de linker- of rechterkant van de kegel kan het volgende criterium gebruikt worden:

als  $\text{sign}(P_1) = \text{sign}(P_2) \Rightarrow$  de linker schaduwlijn heeft de kleinste  $|r|$

als  $\text{sign}(P_1) = -\text{sign}(P_2) \Rightarrow$  de linker schaduwlijn heeft de grootste  $|r|$

Het moet gecontroleerd worden dat  $(P_1, P_2)$  buiten de ellips ligt, dit kan met:

$$\left(\frac{x}{a}\right)^2 + \left(\frac{y}{b}\right)^2 \geq 1$$

Bovenstaand ontwerp is door de North American Sundial Society (NASS) in 2006 bekroond met de Sawyer Dialing Prize.

Graag bedank ik Fred Sawyer (president van de Noord Amerikaanse zonnewijzerkring) en Fer de Vries (secretaris van de Nederlandse zonnewijzerkring) voor hun steun en goede suggesties.



Zonnewijzer voor NB = 55°

## Blokkzonnewijzers: een update

Frans W. Maes

In het vorige stukje over dit onderwerp gebruikte ik de term "blokkzonnewijzers" voor meervoudige, onregelmatige zonnepijlers die uit één blok steen zijn gekapt. Die term was niet mijn eigen verzinsel, maar ik wist zo gauw niet meer waar ik die gelezen had. Hij bleek uit de Duitse editie van Rohr's boek te komen (*Die Sonnenuhr: Geschichte, Theorie, Funktion*, Callwey München 1982). Rohr gebruikt daarin de term *Blocksonnenuhr*. Niet als eerste, vond ik later: de Nürnberger geleerde Conrad Tockler schreef al in 1509 een manuscript, getiteld *Die Blocksonnenuhr*.

### Bakkeveen

In het vorige Bulletin (06.2.16) meldde ik dat de blokkzonnewijzer bij de Slotplaats gerestaureerd is en weer voor het - eveneens gerestaureerde - huis staat. De foutjes die in de becijfering van de zonnepijler waren geslopen, zijn inmiddels door de restaurateur hersteld (op één na, maar dat mag van mij blijven, om aan te geven dat niets perfect is). De bol is inmiddels verguld, wat de zonnepijler nog meer cachet geeft. Exclusief bol meet hij 39 × 42 × 44 cm (h × b × d).



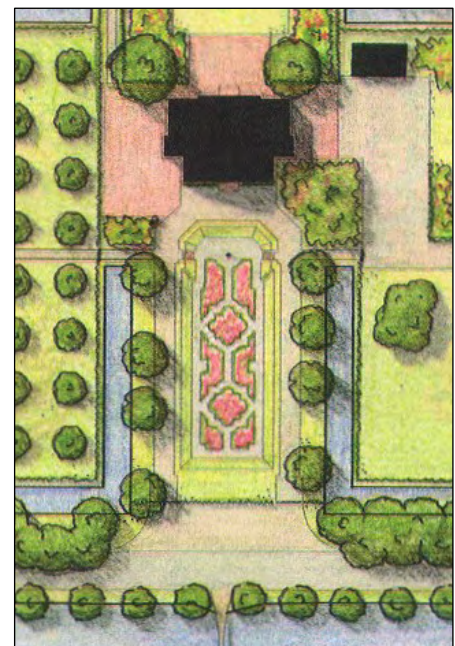
De zonnepijler zal oorspronkelijk niet geverfd geweest zijn. Dat bij de restauratie hiertoe wel besloten is, had een goede reden. In het recente verleden is de zonnepijler ondeskundig geverfd.

Deze laag diende verwijderd te worden, maar daarbij bleek ook dat de harde buitenlaag verloren is. Als een blok zandsteen uit de groeve komt, is het verzadigd van grondwater. Bij het drogen worden de opgeloste zouten meegevoerd naar het oppervlak, waar ze een harde bescherm laag vormen. Als die weg is, 'versuikert' de steen, zoals de steenrestaurateur dat noemt: er blijft zand afkomen

tot de steen in luttele jaren verkrumeld is. Door de verf wordt dit proces gestopt.

Ook over de kleur is uitvoerig overlegd tussen de restaurateurs en de projectleider. Het eerste idee was om de steen donkergrijs te verven, ongeveer zoals hij er tot voor kort uitzag. Er is uiteindelijk gekozen voor een lichte kleur, van vers gewonnen zandsteen. Deze geeft de zonnepijler het cachet dat nodig is om hem op het tamelijk weidse voorterrein van het huis tot zijn recht te laten komen.

Leden van Natuurmonumenten weten dat de organisatie onlangs een inzamelingsactie is gestart voor de restauratie van de tuin. Het voorterrein zal een fraaie tuinaanleg krijgen, waarin de zonnepijler (het stipje vlak voor het in zwart aangegeven huis) een prominente plaats heeft. De officiële inwijding van de zonnepijler wordt volgend jaar verwacht.





## Niet Dronrijp maar Wijtgaard

Eveneens in het vorige Bulletin (06.2.17) vertelde ik dat de heer Van der Wal uit Dronrijp kort daarvoor met een blokzonnewijzer bij het Koninklijk Eise Eisinga Planetarium in Franeker aankwam. Hij belde mij daarna met enkele correcties:

- De zonnewijzer is niet in Dronrijp gevonden, maar in Wijtgaard (5 km ten zuiden van Leeuwarden) bij de boerderij van een familielid.
- Hij diende niet als steun onder de deurpost van een schuur, maar lag op zijn kant naast de voordeur. De uitholling aan de zijkant diende als plantenpot voor viooltjes.

Waarvan acte!

Omroep Friesland besteedde onlangs aandacht aan de zonnewijzer in het programma *Ut 'e Keunst*. Aansluitend is hij een tijdje in het Fries Museum in Leeuwarden tentoongesteld geweest. Inmiddels is hij in bruikleen gegeven aan het Planetarium in Franeker.

## Wezep

Mijn oproep in Bulletin 06.1.43 betreffende de huidige verblijfplaats van de blokzonnewijzer uit Wezep had succes. Zoals gemeld, wist Rien Spruijt via zijn netwerk de nieuwe eigenaar te traceren. Daar ben ik onlangs heel vriendelijk ontvangen en heb de zonnewijzer kunnen bewonderen. De eigenaar wenst het adres niet gepubliceerd te hebben, wat alleszins begrijpelijk is. Daarom zullen de gegevens in het kluisarchief komen.

De zonnewijzer is 42 cm hoog, 20 cm breed en 36 cm diep. Evenals het exemplaar uit Wijtgaard is dit dus een 'plat blok'. De polaire randen die als stijl dienen staan, op de foto gemeten, ongeveer onder  $53^\circ$ , wat een herkomst uit Noord-Nederland of Noord-Duitsland suggereert.

De zonnewijzer is door Hagen uitgebreid beschreven in *Zonnewijzers in Nederland*. Hij heeft een aantal bijzondere kenmerken. Aan beide zijden is een declinatieschaal te zien, verdeeld in de dierenriemaanden. Aan de westzijde (foto rechts) zijn alle 12 tekens vermeld, aan de oostzijde (daaronder) alleen die voor de kortende dagen. De schaduwgever zou in het midden van het rozetje geplaatst kunnen worden, veronderstelt Hagen.



Een tweede bijzonderheid is de halve holle bol met de rand in het equatoriale vlak bovenop, met op de bodem een half bolletje. Op de foto links is deze (noord)zijde eventjes op de zon gericht, om een beter zicht te krijgen. De functie van deze constructie is niet bekend.





*Bronnen:**Compendium, bulletin van de NASS, vol. 12, nr. 4, december 2005,**artikel van Alessandro Gunella, Italië, A sphere as a gnomon.**Compendium, bulletin van de NASS, vol. 13, nr. 1, maart 2006,**reactie van Rolf Wieland, Duitsland.*

Het was al bekend dat een bol gebruikt kan worden als schaduwgever voor een zonnewijzer.

Als reactie op een artikel van Alessandro Gunella laat Rolf Wieland een foto zien van een bestaande zonnewijzer in horizontale uitvoering, gemaakt door Adolf Peitz, Duitsland.



Deze zonnewijzer wordt afgelezen door te schatten waar de raaklijn aan de schaduwellips van de bol in het uurlijnenpatroon ligt. Voor de ochtenduren wordt de ene zijkant van de schaduwellips gebruikt, voor de middaguren de andere zijkant. Op deze foto is het dus ongeveer kwart voor tien.

De uurlijnen in het patroon hebben dezelfde richting als in een horizontale zonnewijzer met poolstijl, zij het dat de lijnen stuk voor stuk wat verschoven zijn. Alle uurlijnen snijden elkaar daarom niet meer in een punt zoals bij de poolstijlzonnewijzer.

In het uurlijnenpatroon kan een lengtecorrectie worden aangebracht zoals Peitz in zijn modelletje ook toepaste.

Overal zien we tegenwoordig op pleinen en in straten bollen liggen en dat biedt kansen voor even zoveel horizontale zonnewijzers. Daarom gaan we hier uitleggen hoe zo'n zonnewijzer gemaakt kan worden.

We beperken ons tot de horizontale uitvoering maar elke vlakke zonnewijzer kan door verschuiving over de aardbol opgevat worden als een horizontale zonnewijzer op een andere locatie met andere breedtegraad en lengtegraad. Op elk vlak is zo'n zonnewijzer dus volgens hetzelfde principe te construeren.

Een poolstijlzonnewijzer is gebaseerd op het wentelen van een uurvlak rond de poolstijl waarbij de poolstijl ook in dat uurvlak ligt. En de uurlijn op een zonnewijzer is niet meer dan de snijlijn van het bijbehorende uurvlak met het zonnewijzervlak.

Het maakt niet uit of de zon hoog aan de hemel staat of laag, voor een bepaald uur staat de zon steeds in hetzelfde uurvlak en de schaduw van een poolstijl valt steeds op de bijbehorende uurlijn. Een poolstijlzonnewijzer is daarom seizoensonafhankelijk.

Bij een bol als schaduwgever laten we ook zo'n uurvlak wentelen rond de poolstijl maar op een afstand gelijk aan de straal van de bol. De poolstijl ligt dus niet meer in het uurvlak. Het uurvlak raakt nu aan de bol en het raakpunt ligt steeds op de equator.

Op een bepaald uur staat de zon in een bepaald uurvlak en het raakpunt met de bol ligt dan ook in dat uurvlak. De schaduw van de bol moet dan ook raken aan de uurlijn die gevormd wordt door de snijlijn van het uurvlak met het horizontale vlak.

Omdat zowel bij de poolstijlzonnewijzer als bij de zonnewijzer met bol een bepaald uurvlak dezelfde ruimtelijke stand heeft, hebben de uurlijnen in beide gevallen ook dezelfde richting. Bij de zonnewijzer met bol treedt alleen een verschuiving op.

In figuur 1 is een doorsnede van een bol met straal  $R$  op het horizontale vlak weergegeven.

Tevens is de aardas  $P$  (= poolstijl) getekend en haaks daarop het equatoriale vlak  $E$ . Dit vlak wordt verlengd getekend tot aan punt  $A$  op het horizontale vlak.

Het equatoriale vlak wordt nu neergeslagen om  $A$  en voorzien van de raakpunten met de uurvlakken. Deze raakpunten liggen uiteraard om de  $15^\circ$ .

Als de zon bij de herfst en lente equinox in het equatoriale vlak staat zal de schaduw van elk raakpunt op de lijn  $AB$  liggen.

Vanuit de neergeslagen raakpunten trekken we raaklijnen en de snijpunten met  $AB$  worden dan uurpunten voor onze zonnewijzer. Teken door deze punten de gewone uurlijnen en de basis voor onze zonnewijzer is klaar. De richting van die uurlijnen kunnen we halen uit een bekende constructie of door berekening. Duidelijk is te zien dat de uurlijnen in de zonnewijzer met bol als schaduwgever niet in een punt samenkomen.

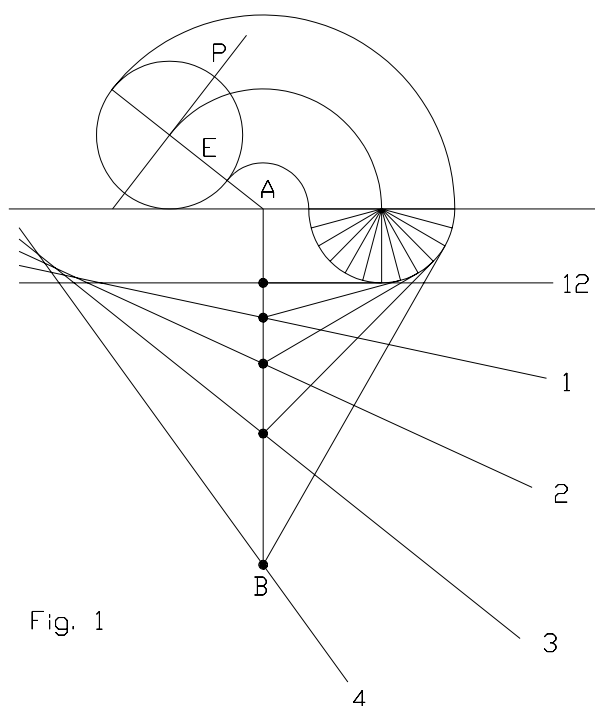


Fig. 1

Mooier is het echter om in dezelfde figuur een tweede constructie toe te voegen die ook een aantal uurpunten oplevert. Zo'n constructie is in figuur 2 weergegeven. De constructie is alleen getekend voor de uurlijnen 12 en 2.

Het equatoriale vlak met de raakpunten wordt in de richting van de poolstijl geprojecteerd op het zonnewijzervlak. Dat wordt een ellips waarvan de halve korte as gelijk is aan de straal  $R$  van de bol.

De halve lange as volgt direct uit de projectie en is gelijk aan  $R / \sin(\varphi)$ . ( $\varphi$  = breedtegraad) Voor elke uurlijn hebben we nu twee punten en de uurlijnen kunnen getekend worden.

We zien nu ook dat de uurlijnen raaklijnen zijn aan de ellips. Immers elk uurvlak raakt aan de equator van de bol en elke uurlijn moet dan ook raken aan de raakpunten op de ellips.

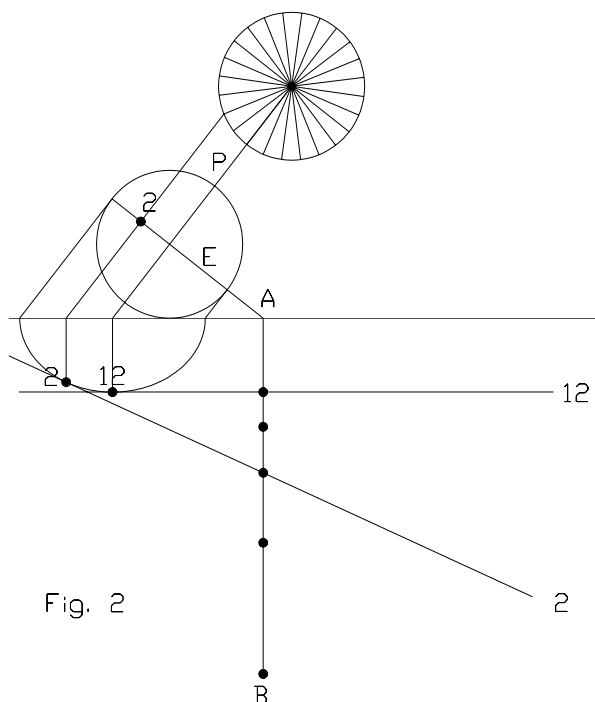


Fig. 2





Allesandro Gunella gaat in zijn artikel nog een stap verder. Hij gaat de beide polen van ons bolletje gebruiken voor twee stel datumlijnen met directe aflezing op onze zonnewijzer.

Voor de equinoxen gaat dat prima zoals in figuur 4 voor een breedtegraad  $\varphi = 40^\circ$  is te zien.

De zonnestrallen voor zonnedeclinatie  $= 0^\circ$  gaan precies door de beide polen en de lijnen van de polen tot het horizontale vlak kunnen opgevat worden als gnomons met lengte  $G$ . Het afleespunt op de zonnewijzer ligt waar de schaduwellips de datumlijn raakt.

Met wat goniometrische bewerkingen is te bepalen dat de lengtes van deze gnomons worden:

Bovenste pool  $G = R (1 + \sin \varphi)$ . Onderste pool  $G = R (1 - \sin \varphi)$

Voor andere datums zit het poolkapje ons in de weg. Dit kapje geeft een schaduw waarin de schaduw van het poolpunt zelf wegvalt.

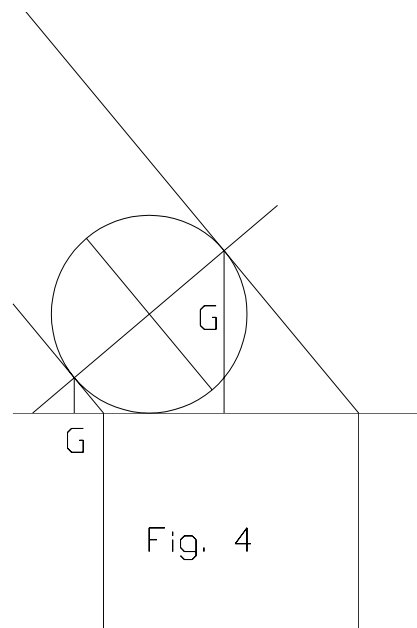


Fig. 4

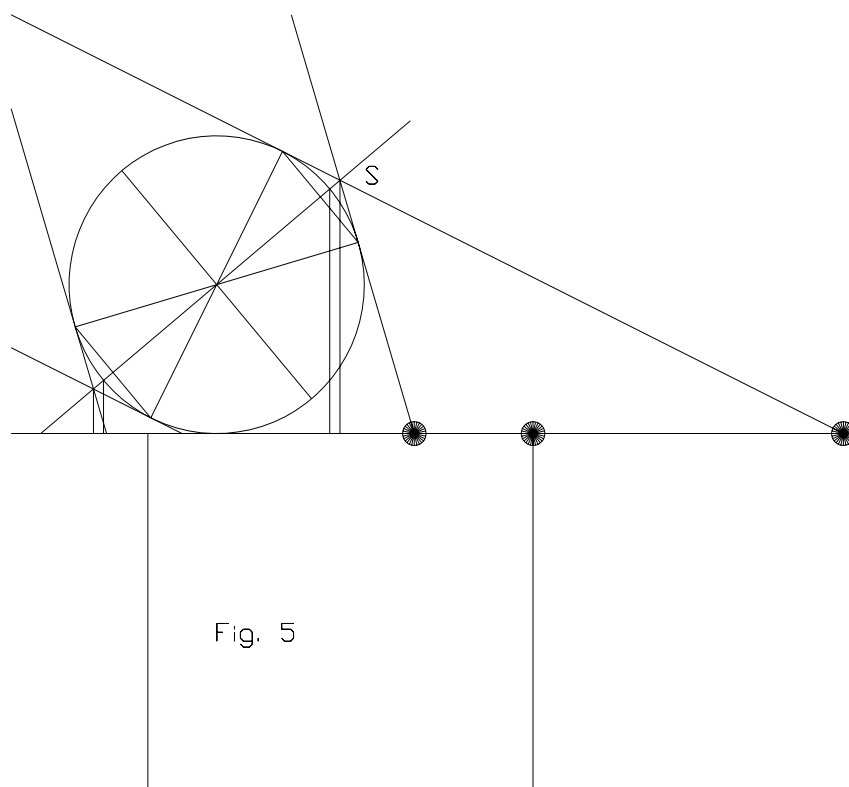


Fig. 5

In figuur 5 zijn die poolkapjes getekend voor een zonnedeclinatie  $\delta = \pm 23.5^\circ$ .

Aan beide polen zijn de zonnestrallen voor deze twee declinaties getekend.

Van belang is nu te bepalen waar de schaduw van de cirkel van het poolkapje valt en de zonnewijzer is dan af te lezen daar waar de schaduwellips de datumlijn raakt.

In deze figuur is ook te zien dat de zonnestrallen voor  $\delta = +23.5^\circ$  en  $\delta = -23.5^\circ$  elkaar snijden in het punt S dat op de poolstijl ligt.

Het maakt niet uit of de zonnedeclinatie positief of negatief is. In beide gevallen gaan de zonnestrallen door het punt S, alleen aan de andere zijde van de cirkel van het poolkapje.

Dat betekent dat ook de schaduw van dit imaginaire punt samenvalt met de schaduw van de cirkel van het poolkapje. Dat imaginaire punt kunnen we dus gebruiken als gnomonpunt om onze datumlijn te construeren of berekenen.

Voor de ene pool wordt dat een gnomon die langer wordt, voor de andere pool wordt de gnomon korter. Tevens verplaatst de gnomon zich naar buiten, gezien vanuit het centrum van de bol.

Voor elke datumlijn moeten we dus die verlenging en verplaatsing van de gnomon vaststellen.

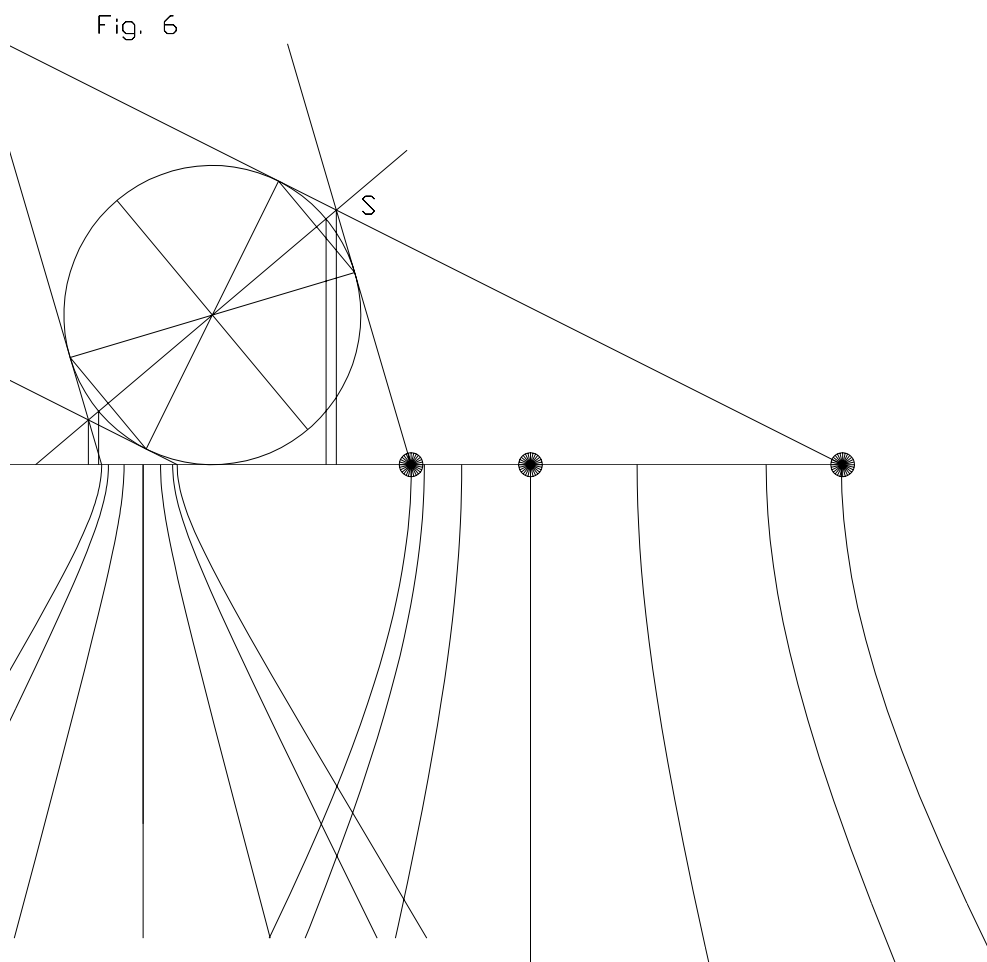
Met goniometrische bewerkingen is de verplaatsing  $V$  van het gnomonpunt langs de poolstijl te berekenen uit:  $V = R (1 - \cos \delta) / \cos \delta$ .

De verplaatsing langs de noord-zuid lijn wordt dan gelijk aan  $V \cdot \cos \delta$  en de verlenging van de gnomon wordt gelijk  $V \cdot \sin \delta$ .

Nu zijn alle elementen aanwezig om aan de slag te gaan de datumlijnen te construeren of te berekenen. Daarvoor kunnen bestaande procedures gebruikt worden.

Het resultaat van de constructie is voor de helft van de zonnewijzer in figuur 6 weergegeven.

Let op dat voor deze datumlijnen ander raakpunten van de schaduwellips worden gebruikt dan voor de uurlijnen. Met deze raakpunten is dus wel een directe aflezing van de datum mogelijk.



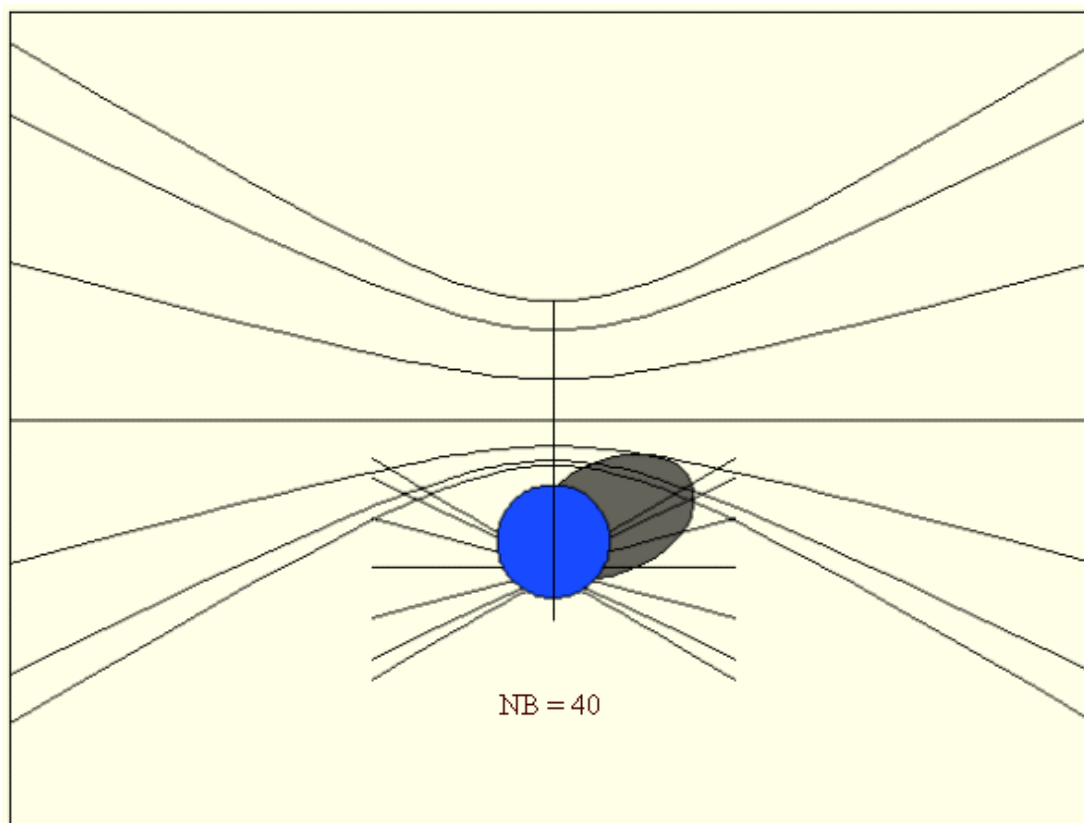
Het berekenen en tekenen is met computerprogramma's goed te doen.

Hier is ZW2000 gebruikt voor de berekening van de datumlijnen met als gnomons die voor zonnedeclinatie =  $0^\circ$ .

En die aangepaste gnomonlengtes zijn in een spreadsheet berekend.

Met een cad programma zijn de datumlijnen voor zonnedeclinatie  $\neq 0^\circ$  op schaal verkleind of vergroot voor de aangepaste gnomonlengtes.

Het resultaat voor een zonnewijzer voor een breedtegraad  $\varphi = 40^\circ$  is hieronder weergegeven. De datum komt overeen met het begin van het sterrenbeeld Taurus of Virgo.



Deze raakpunten aan de datumlijnen kunnen ook weer voor uurlijnen worden gebruikt. Dat zijn dan de normale uurlijnen die niet verschoven zijn maar samenkomen in het voetpunt van de poolstijl. Immers aan beide zijden van de bol liggen de punten S steeds op de poolstijl.

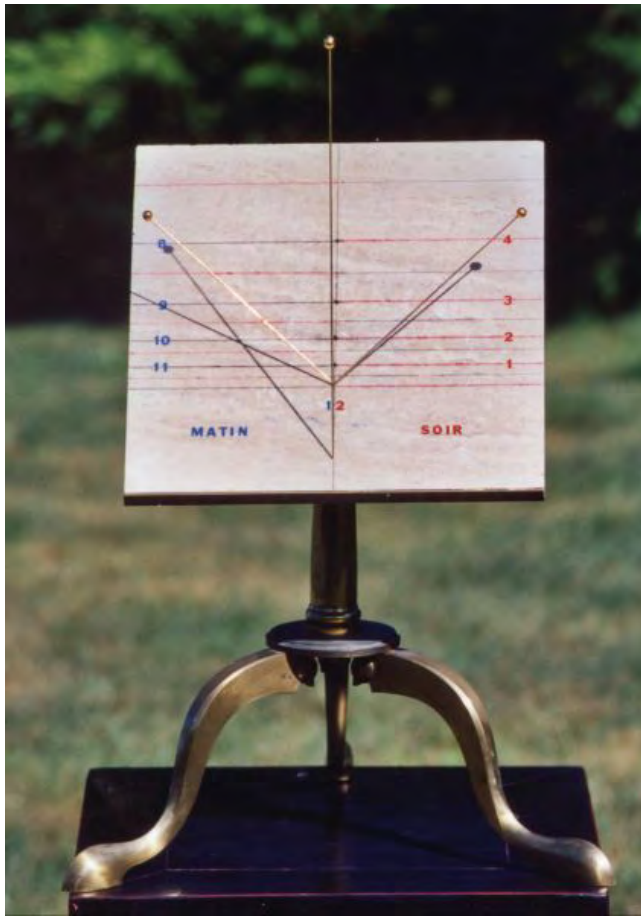
De aflezing van de tijd geschiedt dan niet direct maar indirect door eerst het raakpunt aan de datumlijn te bepalen.

Met een bol als schaduwgever zijn er dus meerdere combinaties van uurlijnen en datumlijnen mogelijk en het is aan de lezer welke combinatie de voorkeur heeft. Let steeds op welk punt van de schaduwellips gebruikt moet worden om het uur of datum af te lezen en of de aflezing direct dan wel indirect geschiedt.

In de figuren zijn de uur- en datum lijnen voor een indirecte aflezing niet getekend.

Ik ben erg benieuwd wie in ons land de eerste openbare zonnewijzer met bol als schaduwgever realiseert. Inzendingen met foto worden graag bij het secretariaat tegemoet gezien.





Op internet kwam ik deze afbeelding van een zonnewijzer tegen, ontworpen door Bernard Rouxel, Frankrijk. De zonnewijzer wordt aangekondigd als een bifilaire zonnewijzer maar verder was er geen beschrijving bij opgenomen.

Opvallend zijn de horizontaal lopende uurlijnen en de verdeling van de zonnewijzer in een ochtendhelft (matin) en een middaghelft (soir).

Er zijn drie gnomons te zien, een boven de centrale lijn en twee die schuin oplopen. Deze laatste twee komen in een punt samen hetgeen aan de schaduwlijnen is te zien.

Maar hoe staat het vlak nu precies en welke hoeken maken de schaduwgevers met het vlak? Dat intrigeerde mij en ik deed een gok. **Stel het is een polair vlak!**

En vanwege de symmetrische verdeling in een ochtend- en middaghelft nam ik aan dat het een **naar zuid gericht** vlak is.

De ene gnomon in het centrum zal dan dienst doen voor beide helften en elke helft heeft zijn eigen tweede gnomon. Vandaar de titel: Een **dubbele** bifilaire zonnewijzer.

Zo ging ik aan de slag om te proberen er achter te komen wat voor zonnewijzer dit nu zou kunnen zijn. En het is voldoende om dat dan voor een helft uit te pluizen.

Op zo'n polair vlak op onze breedtegraad plaatste ik twee gnomons: een onder een willekeurige hoek boven de centrale lijn in het meridiaan vlak en de tweede onder een willekeurige hoek boven een lijn die  $45^\circ$  afwijkt van de centrale lijn.

Een computerprogramma van Gianni Ferrari, Italië, kan zo'n bifilaire zonnewijzer direct tekenen en oh wonder, het patroon laat evenwijdige uurlijnen zien maar helaas niet horizontaal.

Door wat te spelen met de hoek van de tweede gnomon ten opzichte van het zonnewijzervlak duurde het niet lang tot de uurlijnen wel horizontaal kwamen te liggen. Het bleek dat de projectie van de tweede gnomon op het meridiaan vlak evenwijdig moet lopen met de eerste gnomon die al in het meridiaan vlak ligt.

Dit is geen wetenschappelijke benadering maar mede door mijn gok wist al heel wat meer.

Om een en ander inzichtelijker te krijgen en te controleren ben ik overgegaan tot het construeren van het uurlijnenpatroon met de gegevens die ik nu had.

Een zuid gerichte polaire zonnewijzer op onze breedtegraad is hetzelfde als een horizontale zonnewijzer op een breedtegraad  $= 0^\circ$ . Met dat vlak in gedachten is de constructie uitgevoerd.

In figuur 1 is een noord-zuid lijn getekend met de punten A en B als voetpunten van de twee gnomons. Het bovenste deel van de tekening is het meridiaanvlak M, de onderste helft is het horizontale vlak H.

In punt A is in het meridiaanvlak onder de hoek  $\alpha$  de gnomon boven de noord-zuid lijn getekend. In B is in het horizontale vlak de lijn getekend waarboven de tweede gnomon staat. De hoek die deze lijn met de noord-zuid lijn maakt is  $\beta$ .

De hoek  $\gamma$  tussen deze lijn en de tweede gnomon is zodanig gekozen dat de projectie van de tweede gnomon op het meridiaanvlak evenwijdig loopt met de eerste gnomon.

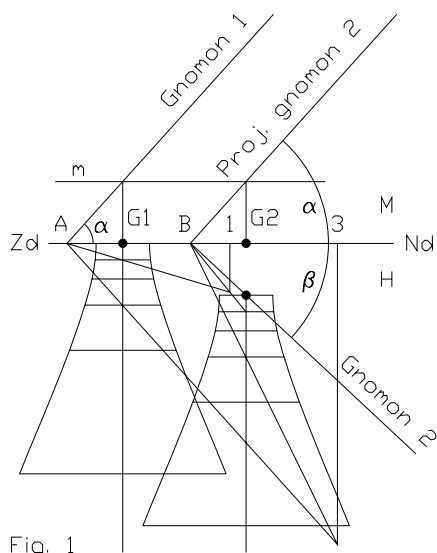


Fig. 1

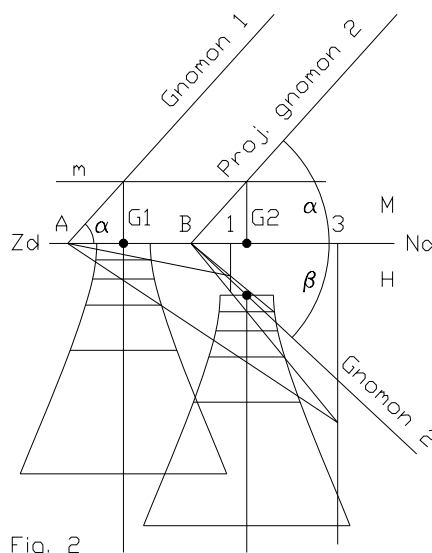


Fig. 2

Teken een hulplijn m evenwijdig aan AB en teken door de twee snijpunten met de gnomons in vlak M haaks op AB de lijntjes G1 en G2. G1 en G2 worden nu opgevat als een haakse gnomon van een horizontale zonnwijzer voor breedtegraad  $= 0^\circ$ .

Teken in het horizontale vlak bij de voetpunten van G1 en G2 het patroon van een horizontale zonnwijzer voor breedtegraad  $= 0^\circ$ , passend bij de gnomonlengte  $G1 = G2$ . Let op dat het patroon voor de schuine gnomon naar beneden verschuift.

Nu zijn voor elke datum en uur de schaduwlijnen van de twee gnomons te tekenen. In figuur 1 is dat voor de equinox voor de uren 1 en 3 uitgevoerd.

Teken door de snijpunten van de bij elkaar horende schaduwlijnen de uurlijn haaks op de noord-zuid lijn. Immers, het was al een uitgangspunt van mij dat de uurlijnen evenwijdig aan elkaar lopen en horizontaal liggen op onze breedtegraad.

We gaan dat controleren door een tweede punt van de uurlijnen 1 en 3 te construeren.

In figuur 2 zijn de schaduwlijnen voor een van de solstitia getekend. Te zien is dat de snijpunten van de schaduwlijnen op de al geconstrueerde uurlijnen vallen.

Door de constructie voor alle gewenste uren uit te voeren ontstaat figuur 3.

Het is nu slechts een kwestie van de uurlijnen te verlengen tot de maat van het zonnwizervlak.

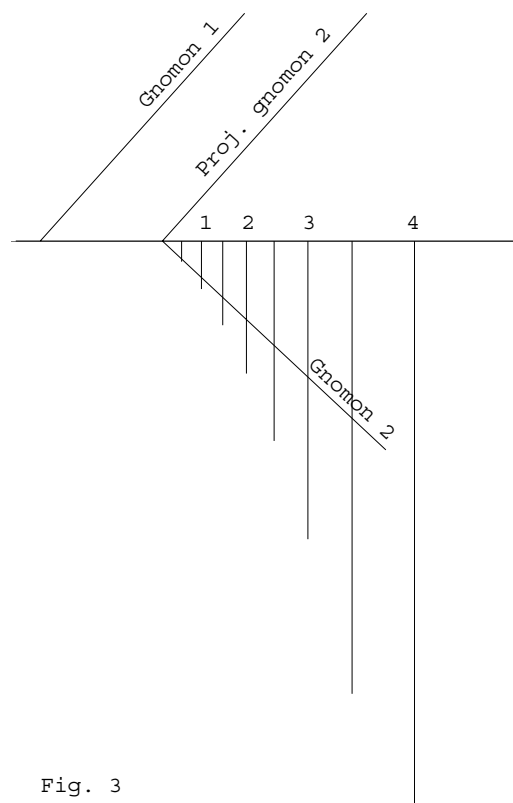


Fig. 3

Door de eindpunten van de in figuur 3 geconstrueerde uurlijnen is een datumlijn te tekenen voor de equinox. Zo zijn via de constructie van figuur 2 ook datumlijnen voor de solstitia te construeren.

In feite zijn alleen delen van de uurlijnen tussen de solstitia lijnen van belang voor deze zonnwijzer.

Alleen daar kan een snijpunt van de twee gnomonschaduwen vallen.

In figuur 4 zijn die datumlijnen toegevoegd maar zijn niet de uurlijnen afgeknipt.

Maak nu ook een spiegelbeeld van ons patroon, zet daar de juiste cijfers bij de uurlijnen en plak beide helften aan elkaar voor de dubbele zonnwijzer.

Om de uurlijnen te berekenen is de volgende formule te gebruiken. (*Formules gelden alleen voor deze zuid gerichte polaire zonnwijzer.*)

$$x = AB \cdot \tan t \cdot \tan \alpha / \tan \beta.$$

AB is de afstand tussen de punten A en B.

t is de uurhoek.

x is de afstand op de noord-zuid lijn van punt B tot de uurlijn.

Hoek  $\gamma$  tussen gnomon 2 en het zonnwijzervlak in relatie tot  $\alpha$  en  $\beta$  is te berekenen uit

$$\tan \gamma = \tan \alpha \cdot \cos \beta.$$

Nogmaals, hiermee wordt geen wetenschappelijk bewijs voor de juistheid geleverd, maar ik heb er alle vertrouwen in dat de zonnwijzer van de foto nu door iedereen geconstrueerd of berekend kan worden. De datumlijnen heb ik alleen geconstrueerd en een formule daarvoor is niet afgeleid.

In de figuren gebruikte ik de volgende hoeken:  $\alpha = 48^\circ$ ,  $\beta = 43^\circ$ . Dan wordt  $\gamma = 39.085^\circ$ .

Voor onze breedtegraad van b.v.  $52^\circ$  is het wel aardig om  $\alpha = 38^\circ$  te kiezen. De centrale gnomon staat dan verticaal.

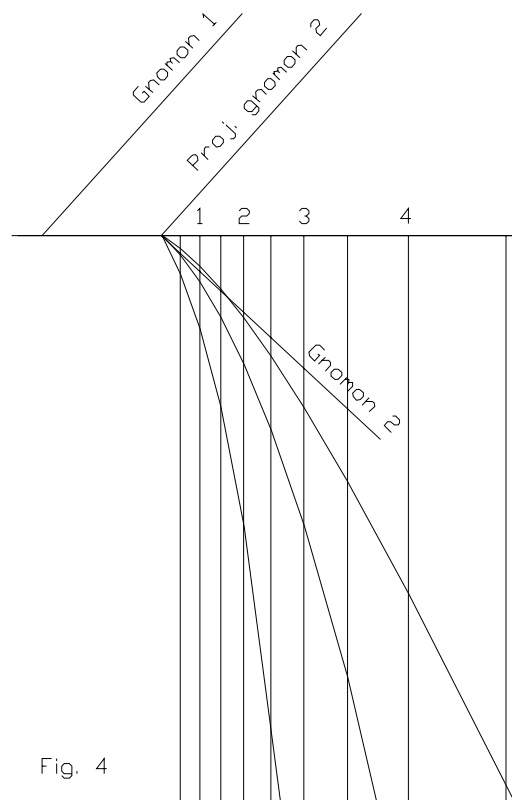
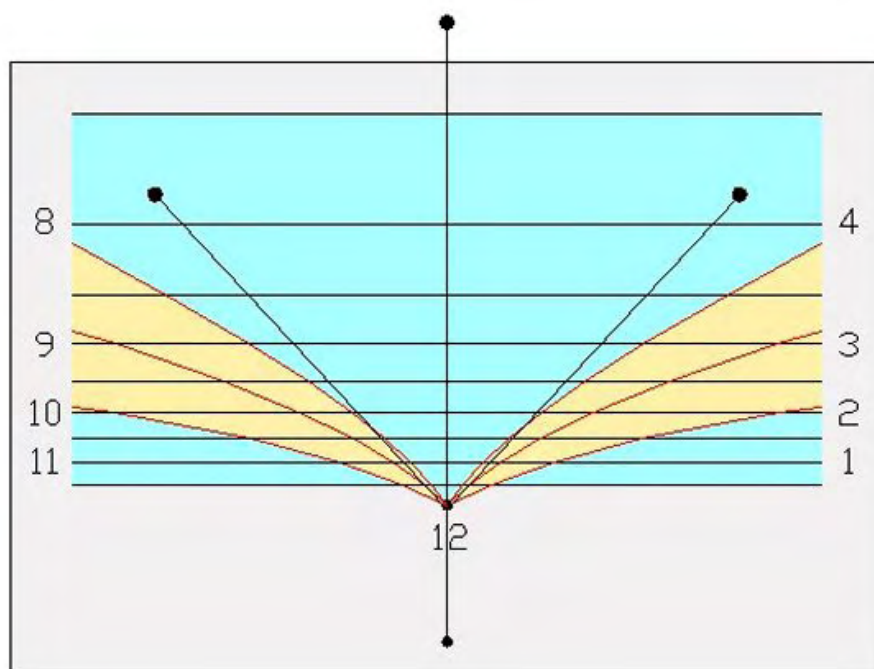


Fig. 4





## Addendum.

Hiervoor is een speciaal geval uitgewerkt van een polaire zuid gerichte zonnwijzer.

### De uurlijnen lopen horizontaal.

Te lezen is hoe ik aan de slag ben gegaan om die specifieke zonnwijzer te begrijpen.

Maar interessanter is het ook de algemene eigenschappen te weten. Daarvoor heb ik hulp ingeroepen van Bernard Rouxel. Hij antwoordde mij in een e-mail:

*(vertaald uit het Engels):*

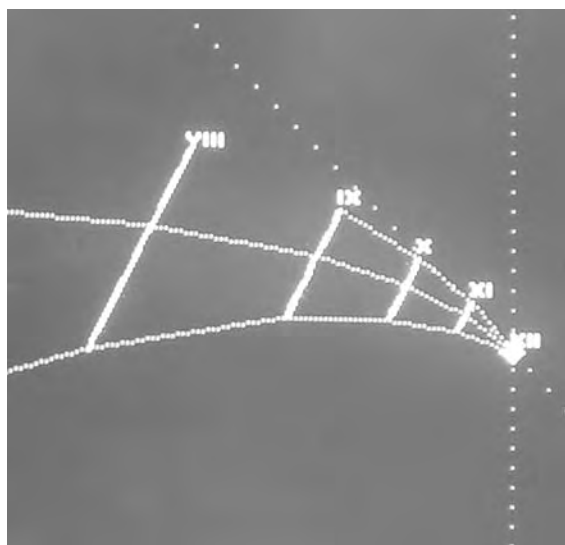
*Voor de familie van zonnwijzers als in de foto gelden de volgende voorwaarden:*

- 1) in het zonnwijzervlak moet een lijn D liggen die parallel is aan de aardsas (polaire zonnwijzer.)*
- 2) de twee draden D1 en D2 moeten het zonnwijzervlak snijden in twee punten van lijn D.*

*Dan lopen de uurlijnen parallel aan de snijlijn van het zonnwijzervlak met een vlak dat parallel ligt met zowel D1 als D2.*

De voorwaarden gelden voor elke polaire zonnwijzer in deze familie, dus ook bij voorbeeld voor een oost of westwijzer, en de uitkomst is altijd dat de uurlijnen parallel liggen.

In de uitwerking voor de zuid gerichte polaire zonnwijzer blijkt dat uit het feit dat de projectie van de tweede draad op het meridiaanvlak evenwijdig loopt aan de eerste draad. Het oost-west lopende vlak voor die projectie loopt dan parallel met beide draden en de uurlijnen op de zonnwijzer komen dan ook oost-west, dus horizontaal, te liggen.



Omgekeerd kunnen de uurlijnen op dezelfde zonnwijzer ook onder een bepaalde hoek geplaatst worden. Hiernaast is een digitale foto te zien van mijn computerscherm van dergelijke schuin lopende maar parallelle uurlijnen.

Enkele andere speciale bifilaire zonnwijzers zijn:

De bifilaire zonnwijzer op een polair vlak waar de oost-west draad gekromd is.

Daardoor lopen de datumlijnen evenwijdig aan elkaar.

Ontwerp van Thijs. J. de Vries.

Zie bulletin nr. 9, blz. 388, juni 1981.

De bifilaire zonnwijzer met vrij te kiezen ligging van de equinoxlijn.

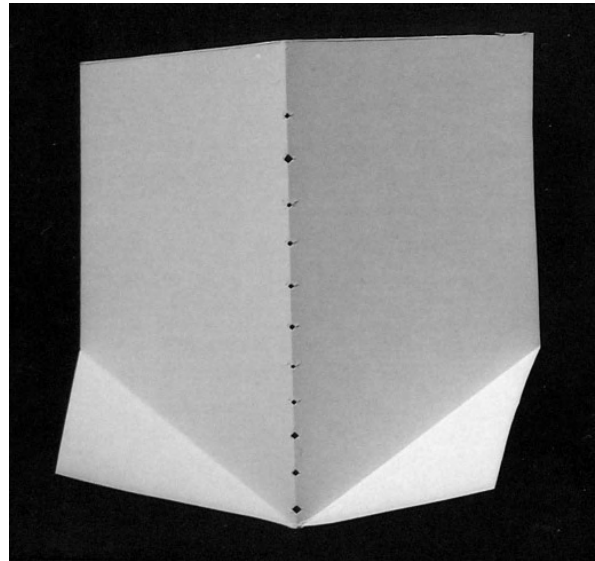
Idee van Gianni Ferrari.

Zie bulletin nr. 76, blz. 12, mei 2001.

Spelend met twee memopapiertjes, met in het achterhoofd: zou ik daar een zonnewijzertje van kunnen maken, vond ik een interessante vorm voor de poolstijl. Een deel van de dag (welk deel kan men zelf kiezen) geeft de stijl met een lichtlijntje de tijd aan, en de rest van de dag met de schaduw van de stijl.

Het memopapiertje werd dubbelgevouwen en in de vouw knipte ik een serie kleine openingen. Onderaan werden twee driehoekjes gevouwen.

Het geheel moet nu opengevouwen worden, zodat er een dakje ontstaat, dat op een horizontaal vlak op twee voetjes (de driehoekjes) rust. Dit is in de figuren hieronder goed te zien.

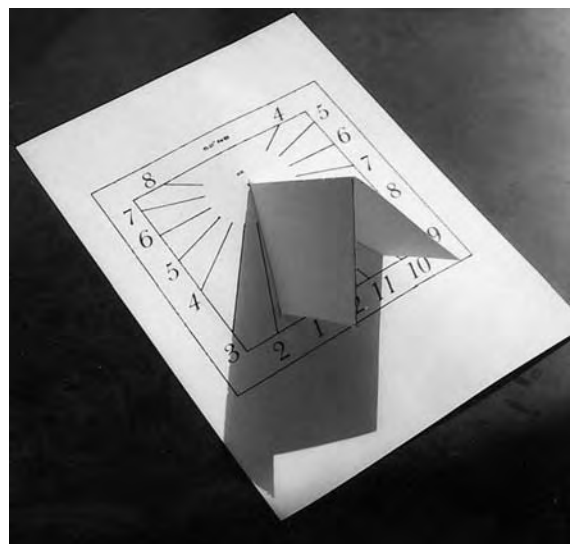
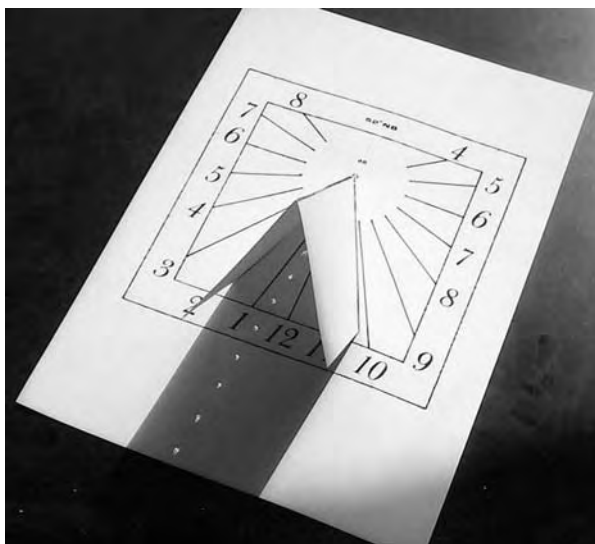


Dit dakje kunnen we als poolstijl gebruiken.

We zetten het op een fotokopie van een poolstijlzonnewijzer. Hier is er een gebruikt voor zonnetijd op 52 graden NB. Om geen last te hebben van de driehoekige voetjes van de stijl zijn twee sneden in het zonnewijzervlak gemaakt. Deze liggen symmetrisch ten opzichte van de 12-uurlijn. Daarin worden de driehoekjes gestoken, en eventueel van onder vastgeplakt met tape. Nodig is dit niet, het geheel is stabiel genoeg.

Links geeft de lijn door de lichtstipjes aan, dat het iets over half een zonnetijd is.

Rechts geeft de schaduw van de stijl aan dat het 3 uur is.



U vraagt zich wellicht af: hoe groot moet de hoek tussen de vlakken van het dakje zijn, en hoe groot de vouwhoek van de driehoekjes?

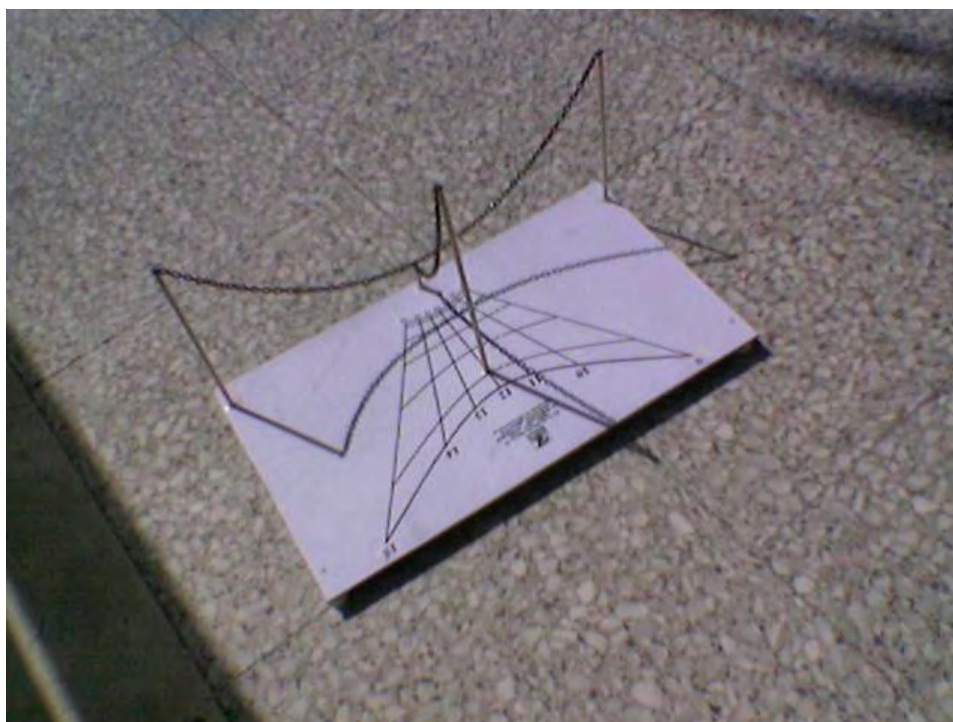
Dat mag U zelf kiezen, maar... U moet zorgen dat de dakrand naar de hemelpool wijst. In ons geval moet die dus een hoek van ca 52 graden met het zonnewijzervlak maken.

Met bovenstaande variabelen kunt U spelen. Wie het bijvoorbeeld leuk vindt om een groot aantal uren de tijd aan te laten geven door het lichtstreepje, kiest voor een grote hoek van de vlakken van het dak. Maar dan moet de vouwhoek onder aan de stijl kleiner worden.

Wie graag rekent zal met weinig moeite de relatie tussen de genoemde hoeken kunnen berekenen. Maar eenvoudiger is het om experimenteel te werk te gaan: kies hoe groot U de hoek van de vlakken wilt hebben, en gebruik dan een stuk karton waarvan een der hoeken 52 graden is. Druk het karton dan van binnenuit tegen de dakrand. De rest kunt U zelf wel uitzoeken.

Deze vorm van stijl is natuurlijk ook voor grote zonnewijzers te gebruiken. Het dakje zou dan bijvoorbeeld van staalplaten gemaakt kunnen worden, en de gaatjes kunnen dan gemakkelijk vervangen worden door een smalle sleuf, zodat er een echte doorlopende lichtlijn te zien is. Het is maar één van de vele mogelijke suggesties.

#### Bifilaire zonnewijzer met twee gebogen draden



Rond 1980 heeft ons lid Thijs de Vries het idee van een bifilaire zonnewijzer met een gebogen draad uitgewerkt. Dat was toen een geheel nieuw idee in de zonnewijzerkunde. Sindsdien hebben zich meer ontwikkelingen in dit type zonnewijzer voorgedaan met als nieuw hoogtepunt nu een bifilaire zonnewijzer met twee gebogen draden volgens een kettinglijn.

Nadere details ontbreken mij, maar deze nieuwe ontwikkeling willen wij u niet onthouden.

Het plaatje hierboven is gevonden op de Italiaanse mailinglist.

*Elders in het bulletin treft u nog andere bijzondere bifilaire zonnewijzers aan.*

Fer de Vries



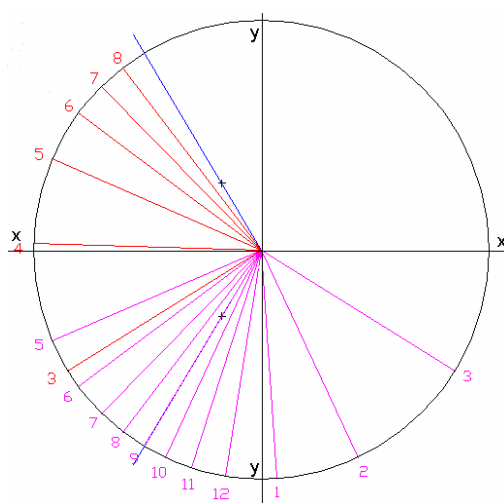
*Dit artikel kwam in het vorige Bulletin wat gemangeld uit de printer. We proberen het opnieuw – red.*

In het artikel “Meer dan alleen een Zonnewijzer” (Bulletin 06.1 nr. 90 van januari) kwam de spiegeling aan de orde van deze twee zonnewijzers ten opzichte van elkaar. De ene zonnewijzer is met het vlak Zuidoost gericht en de ander naar het Noordwesten.

Maar daar is toch wel wat voorstellingsvermogen en gedraai voor nodig als je alleen maar wat lijnen ziet, want het oriëntatiegevoel laat je dan soms danig in de steek.

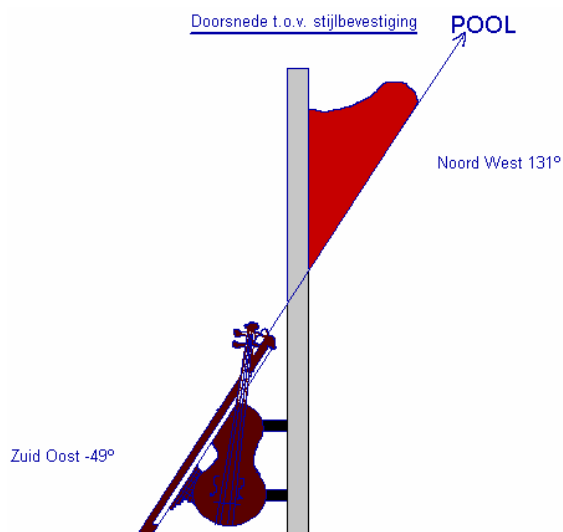
Zelf had ik de uurlijnen van de twee zonnewijzers al berekend met het programma ZW2000, maar hoe ik ook draaide en keerde: ik kreeg de uurlijnen niet in elkaars verlengde.

Van Fer kreeg ik toen het onderstaande plaatje. Op de onderste helft, van 5 t/m 3 (15) uur, staan de uurlijnen van de Piano zonnewijzer (ZO). Op de bovenste helft, van 4 (16) t/m 8 (20) uur, staan de uurlijnen van de complementaire zonnewijzer (NW). De lijnen met de kruisjes geven de plaats van de stijl aan. – Zoals de uurlijnen hier getekend zijn kijken de zonnewijzers allebei de zelfde kant op, naar voren, dus moeten ze gedraaid worden, maar hoe? Niet zo moeilijk, als men het maar weet.

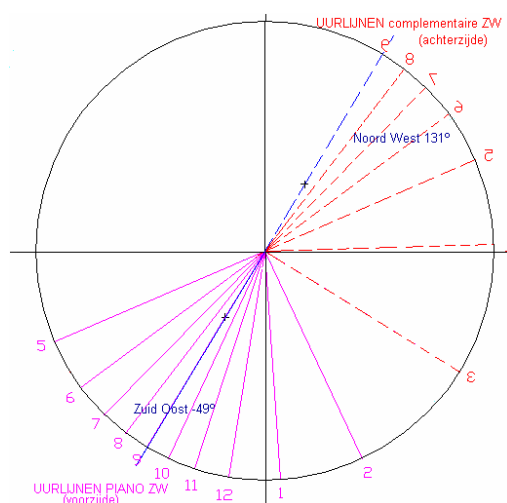


Draai ik het bovenste gedeelte om de X-as naar voren, dan vallen de uurlijnen prachtig op elkaar, ze kijken elkaar wel aan, maar het klopt niet, want ze moeten tegengesteld zijn waarbij de uurlijnen in elkaars verlengde komen te liggen.

Want bij een tegengestelde zonnewijzer wijst de ene stijl door het doordringingspunt naar de pool, en de andere komt vanuit het doordringingspunt en wijst dan naar de pool (zie onderstaande figuur).



Dus ga ik nu de bovenste helft draaien om de verticale Y- as. Het onderste vlak kijkt nu naar het Zuidoosten, en het andere, bovenste, vlak kijkt nu naar het Noordwesten. Zie onderstaande figuur.



Met als resultaat dat de onderstijlen in elkaars verlengde liggen en door het centrum gaan. Ook gaan de uurlijnen van de voorzijde (Piano zonnewijzer) door het doordringingspunt en komen ze er aan de achterzijde weer uit met dezelfde waarden als de uurlijnen voor de complementaire (?) zonnewijzer. Haal ik nu de bovenste helft in gedachten evenwijdig aan de onderste helft naar voren, dan kijken de twee zonnewijzers elkaar aan.

Bij de familie Max-Hagen zullen de zonnewijzers elkaar wel echt “aankijken”, gezien de ligging van de tuin daar, maar dat hoeft natuurlijk niet.

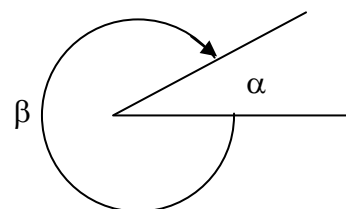
Vroeger op school leerde ik dat het complement van een hoek het aanvullende gedeelte van de hoek was tot  $90^\circ$ , en het supplement de aanvulling van de hoek tot  $180^\circ$



Dat kan ik hier nu erg moeilijk bepalen, want zo op het eerste gezicht zou ik zeggen  $49^\circ + 131^\circ = 180^\circ$ , dus niet een complementaire zonnewijzer maar een supplementaire zonnewijzer als ik van de muurafwijking van beide zonnewijzers uitga.

Maar allebei de stijlen zijn hebben dezelfde stijlverheffing, dus volgens mij niks geen complementaire, maar gewoon tegengestelde zonnewijzers.

Want als ik van deze twee muurdeclinaties de zonnewijzers bereken, dan ontstaan twee *tegengestelde zonnewijzers*, waarbij tussen de tegengestelde maar gelijk benoemde uurlijnen de hoeken het zelfde zijn.



En dan is er ook nog zoiets als een explementaire hoek waarbij  $\alpha + \beta = 360^\circ$ , maar deze doet er hier niet ter zake.

Ga ik uit van de stijlverheffing van  $24^\circ$ , dan is het complement  $66^\circ$  – dat klopt dus ook niet!

Uitgaande van het supplement wordt de hoek  $180^\circ - 24^\circ = 156^\circ$ . Ook niet goed.

Maar volgens het woordenboek is complement iets meetkundig aanvullend, en complementair iets anders aanvullend, evenals bij supplement en supplementair.

Een *tegengestelde zonnewijzer* lijkt mij dan ook een betere benaming.

Jacob Borsje  
maart 2006

## De grote armillairsfeer: Zonnewijzerpark Genk nr. 1

Frans W. Maes

De armillairsfeer is een mooie opening van de rondwandeling door het Zonnewijzerpark. De draaiing van de aarde om haar as geeft ons het dagritme en haar loop rond de zon brengt ons de seizoenen. Welk instrument kan ons beter de herkomst van tijd en datum demonstreren dan een model van de aarde: de armillairsfeer of, minder eerbiedig, de hoepelsfeer? Op de rug van de aarde gezeten draait ze mee rond de aardas en rond de zon.

De dunne ringen en poolstijl, samen met de royale afmeting en subtiele steunen, geven deze armillairsfeer een onmiskenbare elegantie (fig. 1). De equatoriale urenring wordt geflankeerd door de keerkringen en de poolcirkels. Ook zijn de horizoncirkel en de meridiaanring aangebracht, alsmede de onderste helft van de oost-westring.

De diameter van de urenring is 1,18 m. De becijfering loopt van 6 tot 18 uur; de schaalverdeling is per 15 min. De poolstijl is ca. 1 cm dik, zodat de dunne schaduw een nauwkeurige aflezing mogelijk maakt. Hopelijk is dat in fig. 1 nog net te zien. Ter weerszijden van de urenring staan het jaartal 1999 en de constructeur vermeld.

Op de langste dag is de zon in Genk van 3.40 tot 20.20 uur plaatselijke tijd op. Het zou aardig geweest zijn de schaal tenminste van 4 tot 20 uur te laten lopen. Weliswaar geven de hoge bomen aan



Fig. 1. De armillairsfeer van Jan De Graeve en Julien Lyssens. De schaduw van de poolstijl wijst hier even na 10.30 uur (plaatselijke tijd).

Dit is de laatste aflevering van mijn rondleiding langs de unieke, boeiende, interessante, maar soms ook raadselachtige objecten in het Zonnewijzerpark.

De laatste zonnewijzer in deze serie is de eerste die je tegenkomt wanneer je de uitgestippelde route volgt: de armillairsfeer, de 'moeder van alle zonnewijzers'.

Ik hoop dat je van deze virtuele rondleiding hebt genoten en dat ze je aangemoedigd heeft het Park zelf te bezoeken en met betere ogen naar al het moois te kijken dat daar mede dank zij de Zonnewijzerkring Vlaanderen tot stand is gebracht.

Zie over het Zonnewijzerpark ook mijn website: <http://www.fransmaes.nl/genk/>.

de oostzijde 's morgens veel schaduw, maar aan de westkant is dat minder het geval. En het zou zeker bijgedragen hebben aan de educatieve waarde van dit instrument.

Aan de noordpool bevindt zich een equatoriaal zonnewijzertje (fig. 2). De schaal is verdeeld in stappen van 2 uur, nogal grof dus. Bovenaan zijn de coördinaten van Genk vermeld. Ook hier zou de tijdschaal een groter bereik kunnen hebben. En het zou instructief zijn als er aan de zuidpool ook eenzelfde zonnewijzer zat. Intuïtief lijkt het alsof de zon een dergelijk vlak nauwelijks ooit kan beschijnen, terwijl dat in feite de helft van het jaar het geval is. De schaalverdeling daarvan hoeft slechts van 6 tot 18 uur te lopen.

Het informatiebordje (fig. 3) refereert ook aan het aardse model. Natuurlijk loopt de poolstijl niet in het verlengde van de aardas, maar evenwijdig daaraan. En de schaduw geeft niet de stand van de zon aan, maar alleen het uurvlak waarin de zon staat. Sommige hoepelsferen zijn voorzien van een bolletje (index) op de poolstijl en een verticaal declinatieschaaltje op het 12-uurs punt, waardoor inderdaad op het middaguur de positie van de zon afgelezen kan worden.



Fig. 2. Het equatoriale zonnewijzertje aan de noordpool.



## 1 - Equatoriale zonnewijzer - armillairsfeer

|            |                                                                                                           |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Type       | : sfeervormige equatoriale zonnewijzer                                                                    |
| Ontwerper  | : Jan De Graeve (België)                                                                                  |
| Uitvoerder | : Julien Lyssens (België)                                                                                 |
| Aflezing   | : op de evenaarsring en op de noordpool vindt men de uren van 6 tot 18 uur in ware plaatselijke zonnetijd |
| Ringen     | : evenaar, poolcirkels en keerkringen                                                                     |

Dit basistype zonnewijzer is een schematische voorstelling van onze aarde in de haar omringende ruimte. De schuinstaande poolas is het verlengde van de aardas. Ze verbindt de ruimtelijke noordpool met de ruimtelijke zuidpool. De poolas wijst naar de Poolster. De poolas werpt haar schaduw op de binnenzijde van de evenaarsring. Deze schaduw geeft daar dus op elk ogenblik de stand van de zon aan: de ware plaatselijke zonnetijd. Ook op de kleine vlakke equatoriale zonnewijzer aan de noordpool kan het uur afgelezen worden (enkel gedurende de lente- en de zomermaanden).

Fig. 3. Het informatiebordje bij de grote hoepelsfeer.

Hoe elegant de constructie ook is, ze is helaas niet geschikt voor een openbaar park. Niet omdat ze te gevoelig zou zijn voor vandalisme. Voor een serieuze vandaal is dit object geen partij; die botviert zijn lusten liever op de granieten zuilen van de Euro-meridiaan. Nee, de steunen waarop de hoepelsfeer rust zijn zelfs te licht om spelende kinderen te weerstaan (fig. 4). De Stad Genk doet overigens zijn best dit soort beschadigingen telkens weer snel te repareren. In het oorspronkelijke ontwerp stond de hoepelsfeer in een vijver van 2 bij 2 meter, die gevoed werd door de Dorpsbeek. Die waterpartij zou stellig een beschermende invloed gehad hebben...

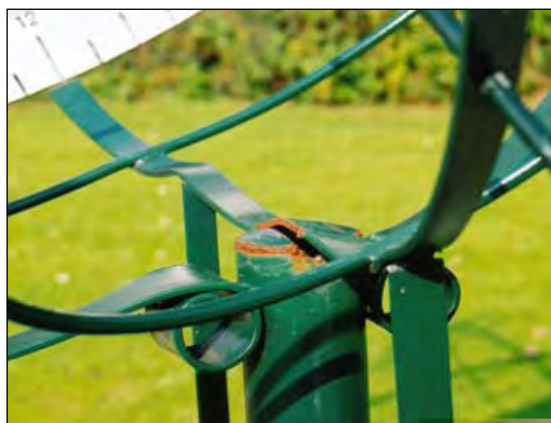


Fig. 4. De constructie van de steunen kan de krachten niet opvangen die ontstaan wanneer kinderen aan de hoepels gaan schommelen.

### Tweemaal equatoriale zonnewijzers

Er zijn twee typen zonnewijzers die 'equatoriaal' genoemd worden. Beide zijn hier te vinden: de armillairsfeer en de vlakke plaat aan de noordpool. De twee typen worden vaak op één hoop geveegd, waarbij de hoepelsfeer beschouwd wordt als

afgeleide van de andere. De urenring zou overgebleven zijn van de rand van de cirkelvormige plaat. Ik zie meer verwantschap van de equatoriale plaatzonnewijzer met horizontale en verticale zonnewijzers, waarbij de poolstijl ook door de wijzerplaat steekt. Daartegenover staan dan zonnewijzers waarbij de poolstijl evenwijdig loopt aan de wijzerplaat: de hoepelsfeer en de cilindrische en polaire zonnewijzers.

### De armillairsfeer als hemels model

Meer nog dan een model van de aarde is de armillairsfeer een model van de hemelbol. Zo is zij

ook ontstaan, als instrument voor het doen van astronomische waarnemingen. Ptolemaeus (2e eeuw n.C.) gebruikte voor zijn waarnemingen een zodiakale armillairsfeer, waarmee hij de posities van sterren en planeten mat in ecliptische coördinaten. De 16e eeuwse astronoom Tycho Brahe, de laatste die dit type instrument nog serieus gebruikte, gaf de voorkeur aan een equatoriale armillairsfeer. Om de posities van hemellichamen te kunnen bepalen in een van deze coördinatenstelsels waren er uiteraard vizier-inrichtingen aangebracht. De ringen mochten niet te breed zijn, om de waarnemingen niet in de weg te zitten. Dit beperkte de stevigheid van de constructie en daarmee de nauwkeurigheid van de waarnemingen. De armillairsfeer raakte in onbruik door de ontwikkeling van optische telescopen met hun zware ophanging.



Fig.5. Fragment van het Monument voor de Ontdekkingsreizigers bij Lissabon aan de Taag. Inzet: de astronoom met armillairsfeer en steekpasser.

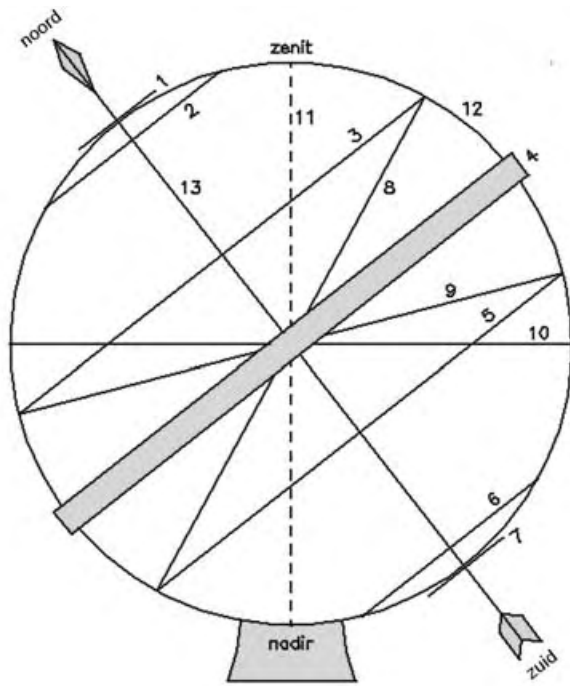


Fig. 6. Ringen die bij een armillairsfeer kunnen voorkomen, met hieronder hun Nederlandse en Latijnse naam. Gebaseerd op [1].

|     |                                                |                                                                |
|-----|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1   | noordpool, soms met<br>equatoriale wijzerplaat | <i>polus arcticus</i>                                          |
| 2   | noordpoolcirkel                                | <i>circulus arcticus</i>                                       |
| 3   | kreeftskeerkring                               | <i>tropicus cancri</i>                                         |
| 4   | evenaar                                        | <i>æquator,<br/>linea æquatoris of<br/>linea æquinoctiorum</i> |
| 5   | steenbokskeerkring                             | <i>tropicus capricorni</i>                                     |
| 6   | zuidpoolcirkel                                 | <i>circulus antarcticus</i>                                    |
| 7   | zuidpool, soms met<br>equatoriale wijzerplaat  | <i>polus antarcticus</i>                                       |
| 8,9 | dierenriem, ecliptica,<br>taankring            | <i>ecliptica, zodiacus</i>                                     |
| 10  | horizonring                                    | <i>circulus horizontalis</i>                                   |
| 11  | oost-westring                                  | <i>primus verticalis,<br/>circulus verticalis</i>              |
| 12  | meridiaan, kruiskring<br>van de zonnewenden    | <i>meridianus,<br/>colurus solstitiorum</i>                    |
| 13  | kruiskring van de dag-<br>nachteveningen       | <i>colurus æquinoctiorum</i>                                   |

**Opmerkingen:**

Soms is er maar één ecliptica-ring, nr. 8; die wordt dan soms breder gemaakt, tot 14°, om de baan van de planeten (behalve Pluto) te omvatten. Mercurius heeft een baanhoek van 7° t.o.v. de ecliptica. De ringen 11 en 13 lopen ook door de oost- en westpunten op de equator.

De armillairsfeer van Ptolemaeus verdween in de donkere Middeleeuwen uit het Westerse geheugen. Arabische wetenschappers koesterden zijn erfenis echter in hun vertaling van Ptolemaeus' grootse werk, de *Almagest*. Via de Arabische bezetting van het Iberisch schiereiland dook deze wetenschap in de 14e eeuw weer op. De Portugese koning Hendrik de Zeevaarder (1394-1460) zag de bruikbaarheid van de armillairsfeer als navigatie-instrument. Hij stichtte een school voor navigatiekunde in Sagres, die de basis werd voor de Portugese maritieme expansie in de 15e eeuw. In Belém, bij Lissabon, staat aan de Taag het reusachtige Monument voor de Ontdekkingsreizigers. Het stelt de boeg van een karveel voor, het snelle zeilschip waarmee de Portugezen de wereld veroverden. Hendrik staat op de voorplecht, aan het hoofd van een groep historische figuren. Daaronder een astronoom, met een hoepelsfeer in zijn hand (fig. 5). Overigens is Hendrik, voorzover bekend, nooit het zeegat uit geweest.

De ringen die men op een armillairsfeer kan tegenkomen, hebben traditioneel Latijnse namen. Fig. 6 geeft een overzicht. Deze namen worden zelden op de hoepels aangebracht; je vindt ze wel op de prachtige dubbele armillairsfeer in Rotterdam (fig. 7). Deze heeft ook nog vier hulpschalen en vier prisma's aan de buitenzijde van de urenring. Naast de naam *Zodiacus* komt de Oudhollandse naam *Taankring* voor, de kring waarin zon of maan bij een verduistering gaan tanen (afnemen).



Fig. 7. Dubbele armillairsfeer, getooid met Sint Joris die de draak verslaat als windwijzer, in de tuin van een serviceflat in Rotterdam. De ringen dragen Latijnse namen, zij het niet altijd correct gespeld.



## Grote armillairsferen

De grootste hoepelsfeer in ons land staat waarschijnlijk bij het hoofdkantoor van de ANWB in Den Haag (fig. 8a). Hij heeft een diameter van 2 meter en is in 1933 in Amsterdam geplaatst als gift van "het Nederlandsche volk" aan de toen 50-jarige ANWB, zoals het randschrift meedeelt. Bijzonder is de tijdschaal voor Amsterdamse Tijd, die 40 minuten achterliep bij de MET (fig. 8b). Van 1909 tot 1940 was dat de wettelijke tijd. Vreemd, als je bedenkt dat Nederland deelnam aan de conferentie in 1884 waarin tot de invoering van de tijdzones besloten werd. Zie [2] voor details.

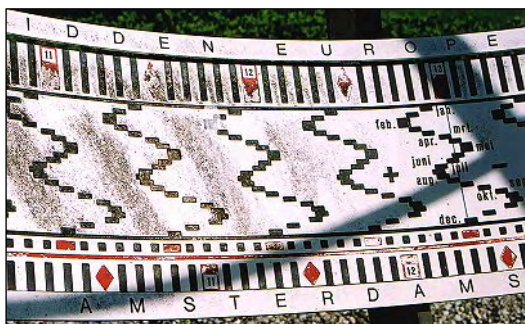


Fig. 8.a. De grote hoepelsfeer bij het hoofdkantoor van de ANWB in Den Haag, tijdens de excursie 2000 van de Zonnewijzerkring. b. Deel van de tijdschaal, met Middeneuropese en Amsterdamse tijd, en tijdsvereffening per halve maand op elke halfuurlijn.

Wellicht de grootste armillairsfeer ter wereld staat in Frankfurt, in het Nizza-park langs de oever van de Main (fig. 9a). Deze werd ontworpen door Lothar Loske en kwam in 1951 gereed. In augustus 2004 werd de zonnewijzer, na een noodzakelijke verplaatsing, opnieuw ingewijd. Met zijn diameter van 3,6 meter is het een indrukwekkend instrument. De brede, platte ring in het midden, waarin de tekens van de Dierenriem uitgespaard zijn,



Fig. 9.a. De monumentale armillairsfeer van Lothar Loske in Frankfurt na de herplaatsing. De ring even onder het midden is draaibaar en draagt ruim 200 plaatsnamen. b. Een deel van de wereldtijdschaal. De tijdsvereffening wordt ingesteld langs de maandenschaal in het midden. Daarboven de dubbele boog voor de precieze bepaling van het lokale middaguur. Foto's: Reinhold Kriegler.

ondersteunt het monumentale aanzien in niet geringe mate. De brede urenband heeft schalen voor plaatselijke tijd en MET. Daartussen is de tijdsvereffening per maand aangegeven. Zie [3] voor meer details.

Er is een speciale voorziening om het moment van de plaatselijke middag nauwkeurig vast te stellen. Langs de meridiaan lopen twee evenwijdige staven dicht bij elkaar (Fig. 9b). Om 12 uur dekt de poolstijl juist de lichtspleet tussen de twee schaduwen op de urenband af. In fig. 9b zien we, onder het motto *Lucem demonstrat umbra*, nog een tweede bijzonderheid: een draaibare schaal met een indeling in 360° en zo'n 200 steden van over de hele



wereld. Door de plaatsnaam (of de geografische lengte ervan) onder de juiste datum van het tijdsvereffeningsschaaltje te zetten, kan op de urenband de plaatselijke tijd aldaar afgelezen worden. Als de ring wordt ingesteld op de meridiaan van de tijdzone waarin de gewenste plaats ligt, geeft dit de kloktijd ter plekke.

### Minder hoepels!

Bij een hoepelsfeer zoals in Frankfurt maken de hoepels en andere delen van de constructie ook zo hun schaduwen. Deze blokkeren de schaduw van de poolstijl nog wel 's, vooral rond de equinox, of maken het op z'n minst lastig om te zien welke schaduw nu eigenlijk de tijd wijst. De oplossing: zie meer met minder hoepels! Daarenboven, minder is mooier, wat mij betreft.

Hierin vind ik een medestander in Terpstra [4]: "Veel exemplaren bezitten als 'versiering' nog een aantal andere hoepels; deze zijn evenwel voor de tijdaanwijzing overbodig, zij dienen klaarblijkelijk alleen maar om de zonnewijzer duurder en luxueuzer te maken dan die van de buurman." Al wordt hiermee de astronomische achtergrond van de armillairsfeer wel erg gemakkelijk weggewuifd!

Twee van mijn favoriete 'gereduceerde hoepelsferen' wil ik hier graag tonen: ten eerste het robuuste en tegelijk elegante ontwerp van Willy Leenders uit 2000, heel geschikt voor plaatsing in de openbare ruimte (fig. 10). De diameter is 1 meter. De spleet fungeert als poolstijl. De schaduw van het bolletje (bijna bovenin de spleet) loopt op 11 juli, de feestdag van de Vlaamse



Fig. 10. De equatoriale zonnewijzer van Willy Leenders in Sint-Martens-Voeren (B). De schaal loopt van 5 tot 19 uur zonnetijd. Eenzelfde zonnewijzer staat er in Hasselt (B).

Gemeenschap, over de urenchaal. Zie [5] voor een toelichting op deze symboliek.

Ten tweede is er de prachtige bronzen sculptuur van Henri Moore, ontworpen voor de Londense Times in 1967, maar nu in La Hulpe, 15 km zuidoost van Brussel (fig. 11). De diameter van de urenchaal is gelijk aan die in Frankfurt, maar wat een subtiele elegance zien we hier! De visie om voor equator zowel als meridiaan eenzelfde driehoekige profiel te gebruiken, maar tegengesteld georiënteerd, vind ik ijzersterk. Het tweede exemplaar staat voor het Adler Planetarium in Chicago, aan het Michiganmeer.



Fig. 11. De prachtige equatoriale zonnewijzer van Henri Moore bij het voormalige opleidingscentrum van IBM in La Hulpe. De diameter is 3,6 meter; de schaal loopt van 6 tot 6 (18) uur, onderverdeeld per 5 minuten. De poolstijl is 24 mm dik, toereikend voor een duidelijke schaduw op de urenchaal.

### Referenties

- [1] J.G. van Cittert-Eymers & M.J. Hagen, Zonnewijzers in Nederland, Walburg Pers Zutphen 1984, p. 21; F.J. de Vries, Hoe heten al die ringen? [www.de-zonnewijzerkring.nl](http://www.de-zonnewijzerkring.nl), artikel van de maand, april 2003
- [2] R. H. van Gent, De wettelijke tijdregeling in Nederland, [www.phys.uu.nl/~vgent/wettijd/wettijd.htm](http://www.phys.uu.nl/~vgent/wettijd/wettijd.htm)
- [3] L.M. Loske, Die Sonnenuhren, Springer, Berlin etc. 1959 (1e druk), 1970 (2e druk); R.R. Kriegler, Vom Nizza zur schönen Aussicht, Jahresschrift der Deutschen Gesellschaft für Chronometrie 2005, p. 185-190
- [4] P. Terpstra, Zonnewijzers, Wolters Groningen 1953, p. 39
- [5] W. Leenders, Een zonnewijzer vol symboliek voor Voeren, Zonnetijdingen nr. 16, 2000, p. 12



*Ons lid H.W. van der Wyck vond het onderstaande artikel in de Zwolsche Courant. Hij schrijft: "Intussen vind ik het een tamelijk suspect verhaal en berustende op wishful thinking. Dat 1 mei en 1 november voor de landbouw belangrijke dagen zijn wil ik nog wel aannemen; maar dat onze voorouders die dagen 35 eeuwen geleden al nauwkeurig konden vastleggen, daar geloof ik niets van. Zij hadden immers geen enkele referentie?"*

## Oudste zonnekalender van Nederland

Girbe Buist, 'De Stentor'

De opgravingscampagnes in Ittersummersbroek hebben veel buitengewone archeologische vondsten aan het licht gebracht. De meeste aandacht ging evenwel uit naar de door Jan de Jong en Harriet Wevers ontdekte grondsporen van twee paalcirkels uit de Bronstijd, die door hen zijn geïdentificeerd als zonnekalenders.

Zulke ronde structuren heeft men wel op de Britse eilanden gevonden, maar waren in Nederland nog nergens aangetroffen. Nadat in september 1993 ruchtbaarheid aan de spectaculaire vondst was gegeven, besteedden vrijwel alle landelijke dagbladen en zelfs het NOS-journaal aandacht aan het nieuws.

De Jong en Wevers veronderstelden dat de prehistorische bewoners van Ittersummershoek de zonnekalender hebben geconstrueerd om het wisselen van de seizoenen te markeren, en met name de plaats waar de zon in het begin van de zomer en de winter opkomt.

De cirkels hadden een doorsnede van circa elf meter en bestonden elk uit veertien onregelmatig geplaatste palen. Aan de oostzijde van de cirkel zijn palen geplaatst die op een lijn liggen tussen het middelpunt van de cirkel en de zonsopkomsten op 21 maart, 21 juni, 21 september en 21 december. De palen die hiervoor zijn gebruikt, vormen geen onderdeel van de cirkel, maar een eigen structuur die aan de cirkel is verbonden. Het principe is eenvoudig: staande op een zichtpunt kijk je over de palen (gemerkt door bijvoorbeeld een vizier) en wanneer de zonsopkomst precies in het vizier valt, is de dag daar. De winterzonnewende was circa 1500 voor Christus op 51 graden in het zuidoosten. De midzomersonnewende was op 50- graden noordoost. Op 21 maart en 21 september was de zonsopkomst precies in het oosten. Bij een van de cirkels zijn aan de westzijde twee zichtpunten teruggevonden.

De opzet van de kalenders is simpel. Ze bestaan uit gelijkbenige driehoeken met tussen de zijden en de basis een verhouding van 14:17. De zichtlijn loopt over de zijden van de driehoek waarbij op de cirkel een extra zichtpunt is geplaatst. Ook de voor de landbouw belangrijke data van 1 mei en 1 november zijn in de kalender aangegeven tussen de oostlijn en de beide zonnewendelijnen.

Deze duiding van De Jong en Wevers heeft naast enthousiaste reacties ook tot kritische opmerkingen geleid. Sommige archeologen plaatsen vraagtekens bij deze herkenning en interpretatie van de paalkransen als zonnekalender.

Girbe Buist is als adviseur Museum & Erfgoed verbonden aan stichting Kunst en Cultuur Overijssel in Zwolle. Hij publiceert daarnaast regelmatig over cultuurhistorische onderwerpen.

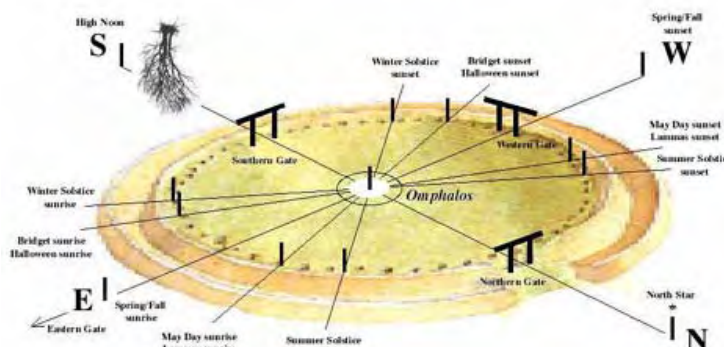
**Bron:** Jan ten Hove, Geschiedenis van Zwolle, Zwolle 2005. Artikel J.J. de Jong en H. Wevers, september 1993.

Een schets van een nieuw gebouwde zonnekalender in de staat New York.

Mayday = 1 mei  
Halloween = de dag voor Allerheiligen, 1 november

Ook hier veertien palen.

(redactie)





*Ton Bron*

*In de laatste aflevering van ons bulletin (nr. 91), vertelde ik dat voor de komende uitgave een reis naar het "noorden" was gepland. Om dit gestroomlijnd te realiseren heb ik de hulp van Frans Maes ingeroepen. Met zijn fantastische, punctuele voorbereiding hebben we gevierd twee volle dagen genoten van de reis, en van de achttien zonnewijzers die we hebben bezocht.*

*De meeste objecten bevonden zich in of langs de grens van de provincie Groningen. De vele plaatsjes die we op de route tegenkwamen deden me denken aan de aardrijkskundelessen van de lagere school; nooit geweest, maar de rijtjes nog in het geheugen.*

*Het is ook het land waarop Eugène Roebroek (over aardrijkskunde gesproken) duidelijk een stempel heeft gedrukt. Samen met Wybe Westra heeft hij hier vele zonnewijzers gerealiseerd.*

*Weliswaar zijn niet alle zonnewijzers die we bezochten nieuw. De meeste zullen u bekend zijn, en zijn ook al geregistreerd, maar voor het archief zijn de extra gegevens met de (digitale) foto's een welkome aanvulling*

## **Groningen**

*Ook op het volgende adres schijnt de besmettelijke werking van het zonnevirus de bewoners te hebben aangetast. Bij de voordeur in de oprit ligt in de bestrating een meridiaanlijn verwerkt. Verder in het huis, onder de bijkeukenmat, is een noord-zuidlijn aangebracht. Aan de achtergevel hangt een, door de bewoner zelf ontworpen, forse zonnewijzer, gemaakt ter gelegenheid van zijn zestigste verjaardag.*

*Op deze zonnewijzer zijn in verschillende materialen twee sterren (messing en roestvast staal) met een ellips als planetenbaan, te zien. Dit symboliseert het logo van de familie. Het initiatief tot het maken van deze zonnewijzer lag in handen van Ruth Favarger.*

*Appingedam is met deze, en met de kruisdraadzonnewijzer, een apart instrument rijker.*



Na de onthulling op 4 september 2004  
Links: initiatiefneemster Ruth Favarger,  
Rechts: ontwerper en ontvanger Wim Zanstra  
Het benedengedeelte is de zgn. tijdvereffeningsschuif, naar een idee van Wybe Westra.

**Appingedam 02**, Spijkerlaan 13, 9903 BB. Zw.nr.: **1084**, 53,33083° - 6,84456°.

Een oostafwijkende verticale zonnewijzer met een declinatie van 56,6°. Inclusief de schuif voor de tijdsvereffening is de hoogte 127cm en bedraagt de breedte 95.5cm.

De grondplaat is gemaakt van koper, de rest van messing en roestvast staal. De Romeinse cijfers lopen van VIII tot en met XII uur.

Op de schaduwgever is een bolletje aangebracht dat de plaatselijke tijd aangeeft. De verticale twaalfuurlijn heeft messing punten die de declinatie van de zon weergeven. Schuin beginnende vlak onder de schaduwgever geeft een rechte lijn de lente- en herfstpunten aan.

Links boven zit een plaatje met daarop de namen van de initiatiefneemster en de ontwerper de heer Wim Zanstra. Rechts boven een plaatje met de namen van de heren die het gerealiseerd hebben en het bouwjaar 2003-2004.

Onder de zonnewijzer is naar een idee van Wybe Westra een interactieve tijdsvereffeningschuif



gemaakt. Door deze schuif op de juiste datum te zetten kan men via de lus aflezen hoeveel de zonnewijzer voor of achter loopt. De schalen zijn vrij nauwkeurig: 1 cm horizontaal komt overeen met 5 dagen, 1 cm verticaal met 1 minuut.

Deze interactieve tijdvereffening wordt door Eugène Roebroek uitvoerig besproken op blz. 35 van ons bulletin nummer 85.

## Verhuisbericht



*De zonnewijzer (nr.: 74) die als Zuidhorn 01 is geregistreerd is na een grandioze opknapbeurt uitgeleend aan de gemeente Den Ham. In diverse artikeltjes in ons bulletin hebben we al kunnen lezen over de gerestaureerde schaduwgevers en het beeldhouwwerk. De verdwenen armillosfeer is nu vervangen door een ster waar bovenop en op de zijanten de tijd is af te lezen. Door gebruik te maken van frisse kleuren komen de vergulde delen goed tot hun recht. Op de nieuwe locatie, de voortuin van de Hamsterborg, is deze zonnewijzer een schitterende aanwinst.*

*Borg Piloersema of Hamsterborg is de laatste boerderijborg in de provincie Groningen. De borg is gebouwd in 1633 door Johan de Mepsche en in 1702 tot boerderij verbouwd.*

*De borgboerderij heeft tot 1997 de agrarische bestemming gehouden en is in 1998 gerestaureerd en gerenoveerd tot een karaktervol congrescentrum met zalen en gastenkamers.*

**Den Ham 01**, Sietse Veldstraweg 25, 9833 TA. Zw.nr.: **74**, 53,27603°- 6,41686°.

De tot balluster gevormde voet bevat vier zonnewijzers, elk op een van de vier windstreken gericht. De balluster zelf heeft een hoogte van 104cm en een doorsnee van 34cm. Ook de vier wijzerplaten zijn 34cm rond.

Op deze voet staat nu een (oud?) ornament met een achtpuntige ster die in het equatoriale vlak is geplaatst. De tijd is niet alleen aan de zijanten af te lezen, maar ook bovenop. Daar is een ronde plaat gemaakt met een kleine schaduwgever die ons de plaatselijke tijd aangeeft. Dit uiteraard alleen wanneer de declinatie van de zon positief is.



De totale hoogte inclusief de ster bedraagt 144cm.

In de geheel vernieuwde, van koperplaat gemaakte schaduwgevers zijn motieven uitgezaagd. Deze symbolen waren van toepassing op de eigenaar en de wapens van de dorpen in Zuidhorn.

De hele restauratie stond onder leiding van Eugène Roebroek, die ook de nieuwe schaduwgevers heeft gemaakt. Het beeldhouwwerk is uitgevoerd door Lammert Mulder en diens assistente Monika Kauffmann.

Het archief bevat over deze zonnewijzer veel correspondentie en (helaas gefotokopieerde) foto's van deze restauratie.

De staat van deze zonnewijzer is uitstekend, maar het onderste deel van de voet vraagt om een klein wasbeurtje.







Het baksteenpatroon in beton met de kleine lus.  
Hier wordt de baksteenrand bijgeslepen door Wybe Westra.

*Voor zover ik heb kunnen nagaan is de nu volgende zonnewijzer nog niet eerder in ons bulletin besproken. Het plan van dit object dateert al van 1998 en de uitvoering vond plaats in 2002.*

*Vroeger deed deze plaats dienst als zandbak, bestemd voor de kinderen van de school die er tegenover lag.*

*Ook nu weer kom je de namen E.L.H. Roebroek en W. Westra tegen, ditmaal vergezeld van ene F.J. de Vries, ook geen onbekende in zonnewijzerland.*

*Het resultaat is een unieke monumentale pleinzonnewijzer met virtuele poolstijl. In de bestrating is een verspringende E-lus opgenomen. De kleine en de grote bocht van deze tijdsvereffening lus zijn door Wybe in een betonblok uitgehouwen. Om dit er zo natuurlijk mogelijk te laten*

*uitzien hebben deze blokken weer het motief van de bestrating gekregen. Op een van de foto's is goed te zien hoe Wybe dit realiseert.*

*Het unieke vind ik dat de lus een uur verspringt om de winter- en zomertijd te scheiden. Het begin van elke maand is nauwkeurig in een van de twee lussen aangebracht.*

**Eenrum 02**, hoek Burg. Wiersumstr./Willingestr. 9967 PB. Zw.nr.: **1045**, 53,12501 °-6,45897°

Een grote pleinzonnewijzer met een diameter van 7.57 meter omringd door een laag muurtje. In en op dit muurtje zijn betonblokken geplaatst waarop in vergulde Romeinse cijfers de getallen IX tot en met II zijn uitgehakt. Onder deze cijfers staan wat aanwijzingen en uitleg over deze puntzonnewijzer..

Op de achterkant van deze blokken staan informatie over de realisatie, wat spreuken, en de geografische gegevens vermeld.

Het tot stand komen van deze zonnewijzer was in handen van Roebroek, Westra en De Vries, en is in 2002 voltooid.

In de bestrating is een gedeelde lus voor de tijdsvereffening gemaakt: een kleine lus voor de zomer en een grote lus voor de winter. Valt het middelpunt van de bolschaduw op een van deze lussen, dan geeft hij de datum en de kloktijd van 12 uur aan.

Valt de schaduw op de 12uur lijn, dan staat de zon in het zuiden en heeft hij het hoogste punt aan de hemel van die dag bereikt.

Aan de zijkant is een koperen bordje aangebracht met de volgende tekst: "De tijd wordt aangegeven door de schaduw van de bol. Als u de schaduw in rechte lijn doortrekt naar een van de betonblokken kunt u de oude vóórwettige tijd of "ainrommer tied" aflezen" .

Onder de bol van de schaduwgever zit op kindelhoogte een ijzeren verrekijker die gericht is op de poolster.

Een degelijk uitgevoerd en educatief project, dat in een goede staat verkeert.



*Er zijn zonnewijzers die je een enorme hoeveelheid informatie geven, zoveel dat zonder uitleg de leek, maar ook de zonnewijzervriend, het spoor soms bijster raakt.*

*Om in Groningen te blijven: ga maar naar een van de mooiste van Nederland, die in de tuin van het Prinsenhof staat. Hierover is zelfs een brochure geschreven om alle lijnen en punten te verklaren. Ik hoef u natuurlijk niet te vermelden dat de schrijver van dit werkje Eugène Roebroek is.*

*Ook zijn er zonnewijzers die met een minimum aan extra's de tijd aangeven. Dit type is overigens een van Frans Maes' favorieten.*

*Een tot minimum gereduceerde zonnewijzer staat voor een fabriekspand in Groningen. In het pand zetelde indertijd drukkerij Ebel Noorman, die de Groninger Gezinsbode drukte en ook uitgaf. Bij het 25-jarig bestaan van het bedrijf is deze zonnewijzer aangeboden door het personeel.*

*Ondanks zijn eenvoud symboliseert de uurring toch nog een ring/steeksleutel, die destijds aan de pers veelvuldig werd gebruikt.*



**Groningen 15**, Peizerweg 132, 9727 AN. Zw.nr.: **1085**, 53,20806° - 6,53961°.



Een minimalistische equatoriale ijzeren vuurvergulde zonnewijzer, mooi van eenvoud. Helaas verkeerd geplaatst (hij stond anders niet goed ten opzichte van het gebouw), wijkt ongeveer 26 graden te veel naar het westen af. Ook de schaduwgever staat onvoldoend op 53 graden. Geplaatst op een voetstuk van 52cm hoog en 33cm vierkant, meet deze zonnewijzer een totale hoogte van 112cm.

De open uurring is Romeins becijferd, van 's morgens VII tot 's middags V uur.

De cijferband van 63cm Ø heeft de vorm van een ring/steeksleutel.

Gemaakt en bedacht door een plaatselijke smid, naam niet bekend.

In 1976 aangeboden door het personeel.

Zoals de foto's laten zien, verdienen de zonnewijzer en de voet een opknapbeurt.

*Deze vier zonnewijzers zijn het resultaat van ons bezoek aan Groningen. Hierna volgen er nog vijf, maar die komen in de volgende uitgave aan bod. Zoals gezegd hebben we er meerdere bezocht, maar deze zijn reeds geregistreerd. De gegevens en de foto's hiervan gaan als aanvulling naar het archief*

*Met dank aan Manon en Frans Maes: zonder jullie hulp hadden we dit niet klaargespeeld. Gelukkig dat jullie in Drenthe wonen en vlakbij Friesland, misschien...*

## **Aanvulling**

**Schiedam 02, ZW.nr.: 1081.**

*Tijdens het bezoek aan Frans attendeerde hij mij op de zonnewijzer uit Schiedam, ik was vergeten te melden dat Hendrik Hollander het ontwerp had verzorgd. Ook Hendrik vertelde mij dit tijdens de laatste zomerexcursie.*

*Als goed verslaggever had ik mij hierover beter moeten informeren, mijn excuses.*

*Wel had ik in bulletin nr.: 83 blz. 10, het artikeltje van Jan Maaskant over deze zonnewijzer gezien.*

*Dit was ook de reden van ons bezoek. Ook in het stukje van Jan, was ook de maker niet vermeld. Ik was nog van plan de woningbouw aan te schrijven, maar dat is er bij ingeschoten.*

*Het laatste deel van het verslag van de bijeenkomst van sept. 2003 geeft antwoord. Zelf kon ik niet op deze vergadering aanwezig zijn anders had ik het me wel herinnerd.*

*Nogmaals sorry Hendrik.*

*Wat is de moraal van dit verhaal? Natuurlijk door wederom een beroep te doen op alle bedenkers, bouwers, en ontwerpers van zonnewijzers, informeer me a.u.b .*

*Het feit dat ik nog geen gebruiker ben van moderne communicatie, zoals E-mail, mag toch niet de grootste belemmering zijn.*

*Door jullie bijdrage helpen jullie mij, en ons aller doel: het verhogen van de kwaliteit van onze gezamenlijke hobby.*

---

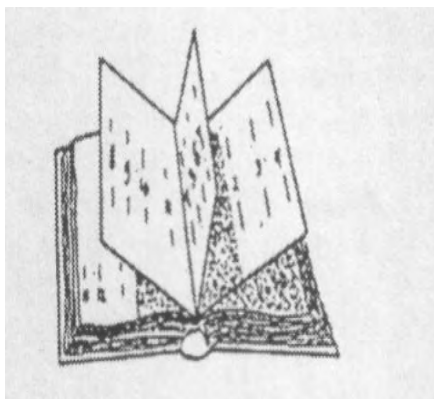
*Bote Holman schrijft: "Als bijlage een krantenartikeltje uit de Tubantiakrant Op Zondag. Intussen heb ik contact opgenomen met het Architectuurcentrum Twente. Leuk idee, maar niet nieuw en problematisch met een rechtopstaande schaduwgever. Ik heb het Centrum voorgesteld om even contact met mij op te nemen als ze serieus er aan denken om de tv toren van Markelo te gebruiken."*

### **Zonnewijzer in de prijzen**

Tubantia, zondag 25 juni 2006

Markelo - Nieuwe communicatietechnieken en het kleiner worden van de zendinstallaties hebben gezorgd voor extra ruimte in de Markelose zendmast. Het Architectuurcentrum Twente riep burgers op met ideeën te komen voor herbestemming van die ruimte. Uit 22 inzendingen won Rik Kreijkes uit Rijssen deze prijsvraag in de categorie burgers. Hij ziet de toren dienst doen als zonnewijzer, met eromheen een pad waar aan de hand van slagschaduw de tijd is af te lezen. Maarten Douwe Bredero won in de categorie architecten. Zijn 'Mark my Day' ziet de toren niet langer als zender, maar als ontvanger van energie, namelijk als windmolen en zonneboiler. De winnende ideeën zijn beloond met een ballonvaart en worden aan de eigenaren van de toren, KPN en Novec, aangeboden.





# LITERATUUR

*Spaans/Catalaans*

*Leo Jheunissen*

*Dees Verschuuren*

**1547. La Busca de Paper, Revista de la Societat Catalana de Gnomònica, Núm. 53, agost-desembre 2005.**

**1547.1. La veritable història del "Pernil de Portici". Door Nicola Severino (It.)**

De ware geschiedenis van de "ham van Portici". In 1755 werd bij de ruïnes van Herculaneum een bronzen, draagbare zonnewijzer gevonden, waarvan de oorsprong lag rond het jaar 28 na Chr. Het bijzondere er aan was dat hij de vorm had van een ham (prosciutto), voorzien van een oog om op te hangen; het uiterlijk was onregelmatig zoals een echte ham betaamt. Er werd over gepubliceerd, maar veelal op grond van verkeerde informatie. Zo zou hij bekleed zijn met zilver en zou de belijning anders moeten zijn. Ook meende men dat er iets geheimzinnigs was aan de plaatsing van de datums. Maar die staan alleen in "bustrofedón, als volgt: (jun-mei-apr-ma-febr-jan) jul-aug-sept-okt-nov-dec). De juiste beschrijving is volgens de auteur te vinden in deel III van de encyclopedie "Pitture Antiche"(Napels, 1762). De schrijver oordeelt dat het hier mensen betreft "die zich meer met slimmigheid dan met verstand en geduld hebben uitgelaten over de oudheid van Herculaneum." Rest nog de "grap" van de naam: er



werd aan gedacht dat de maker van de zonnewijzer een toespeling bedoelde te maken op zijn eigen naam of die van de eigenaar, mogelijk Suilli(varken), of dat hij de bijnaam "Perna" (dij) had.

**1547.2. Portugal en el libro de relojes solares de Pedro Roiz.** Studie omtrent de bepaling van enkele geografische breedten in de 16e eeuw. Er bestaat een tabel van de hoogten van het noorden van Spanje en Portugal, vermeld in een beschrijving van Spanje door Maestro Hierónimus Muñoz, wiskundige en astronoom. Daarin staan ook vermeld de geografische breedten van plaatsen in de provincie Valencia, maar ook van vele andere punten in Spanje, drie van Frankrijk en enkele van Portugal. Die van Portugal werden gelokaliseerd en het bleek dat zij alle een kasteel of fort bezaten; dus zij hadden militaire betekenis. Uitgangspunt was dat er op die plaatsen zonnewijzers zouden worden aangebracht en inderdaad werden er daar enkele gevonden. Bij de metingen voor de breedtegraden waren fouten gemaakt die leidden tot vrij geringe afwijkingen, zij het dat deze gemiddeld groter waren in het noorden (16') dan in het zuiden (6 à 10'). Zeer waarschijnlijk waren de metingen verricht door verschillende teams; mogelijk door militairen. De schrijver wijt, na onderzoek, de afwijkingen aan het gebruik van verschillende apparatuur. Hij laat nu alle instrumenten die in die tijd werden gebruikt voor de breedtebepaling de revue passeren en concludeert dat voor

de zuidelijke plaatsen (o.a. Beja) een astronomisch kwadrant moet zijn gebruikt, gericht op de circumpolaire sterren en voor de noordelijke (o.a. Aveiro) een Jacobsstaf. Als opmerking wordt gewezen op andere invloeden, zoals de plaats van meting in of buiten een stad, vergissingen bij huidige breedtebepalingen door de enorme groei van steden en het klakkeloos (ook nu nog) overnemen van gegevens uit (oude) atlanten. **1547.3.**

**Los relojes de sol de Guadalajara.** Boekbespreking van een uitgave over zonnewijzers in de provincie Guadalajara (ten o. van Madrid). Auteurs: Javier Artajo en Jacinto del Buey, 2004, 351 p.228 Zonnewijzers, ongeveer de helft geclassificeerd als primitief, maar ook meer dan de helft in slechte staat. Er bestaat een algemene desinteresse, zelfs minachting, voor deze cultuurschatten. Verhoudingsgewijs bevinden zich in de onderzochte streek veel zonnewijzers op en aan kerken, soms wel vijf of zes bij één kerk. Bijzondere exemplaren: een zonnewijzer voor de irrigatie in het plaatsje Almonacid de Zorita, tot nu toe onbekend. Hij heeft een gnomon van 6 cm diameter met een hoogte van 1, 50m. Het stenen voetstuk is rond en bevat merktekens die de begin-en eindpunten aangeven van de irrigatiebeurten voor de boeren. Verder een zonnewijzer aan een kerk die vanuit de hoogte moet worden bekeken (voor de klokkenluider).

- 1548.** **In de Zomerbijlage van het Eindhovens Dagblad van 25 juli 2006** stond een artikel van de hand van W.v.d.Kerkhof over Ootmarsum, het stadje dat door Bote Holman veranderd is in een zonnewijzerstadje en over F. de Vries, die al jarenlang secretaris is van de Zonnewijzerkring en vele artikelen heeft geschreven over deze oude tijdwijzers. Ook de tentoonstelling van zonnewijzers in Denekamp werd vermeld.

- 1549.** **In de bijlage van het Limburgs Dagblad van 11 maart 2006** stond een interview met ons lid Chris Horikx onder de titel "Laat de zon de tijd wijzen zoals in het oude Egypte" en met als ondertitel "Vierduizend jaar geleden stak iemand een stok in de grond: een zonnewijzer. Chris Horikx leert hoe het gaat"

- 1550.** **Jahresschrift 2005, Deutsche Gesellschaft für Chronometrie, Band 44.**

**1550.1.** **Die Sonnenuhr des Kaiser Augustus:** Aufstieg und niedergang einer Hypothese door Frans W. Maes - Peize, vertaald vanuit het Engels door Klaus Eichholz.

**1550.2.** **Von NIZZA zur schönen Aussicht.** Die Frankfurter Äquatorial-Sonnenuhr von Lothar M. Loske door Reinhold R. Kriegler, Bremen.

**1550.3.** **Zeichengeräte zur Markierung von Zeitpunkten auf ebenen Sonnenuhren** door Heinz Sigmund, Mosbach.

**1550.4.** **Wie man vor 400 Jahre auf alle schräge und haldachtige ort Sonnen Uhren aufreissen konnte** door Ortwin Feustel, Glashütten

**1550.5.** **Jede Deklinationslinie der Sonnenuhr ein Kegelschnitt** door Ortwin Feustel, Glashütten

**1550.6.** **Ergänzende Anmerkungen zum Berechnen der Polos-Sonnenuhr** door Ortwin Feustel, Glashütten

**1550.7.** **berechnung einer von der Nord-Süd-richtung gering abweichenden polaren Sonnenuhr** door Arnold Zenkert, Potsdam

- 1551.** **Kerken in Wassenaar** door Frans Minclinghoff. Dit boek is uitgegeven t.g.v. Open Monumentendag 2005. ISBN 9076330093. Beschrijving van de geschiedenis van de bekende zonnewijzer.

- 1552.** **Zonnetijdingen 2005 - 3 (35)**  
**Tijdschrift van de Zonnewijzerkring Vlaanderen vzw.**



- 1552.1. Het planetarium van Ravenna** door Patric Oyen. De hoofdzonnewijzer, de azimuthzonnewijzer, tabel voor Paasdatums en de compensatietabel voor Midden-Europese tijd en ware zonnetijd.
- 1552.2. Een onverwachte vondst** door ED. Beschrijving van een zuidwestelijk afwijkende zonnewijzer op de gevel van een huis in Sézanne.
- 1552.3. Het monument ter nagedachtenis van Fabio Casartelli** door Willy Ory. Op het monument bevindt zich een 45° naar west afwijkende zonnewijzer. De auteur zoekt nog naar de ontwerper.
- 1552.4. Tips voor Rome-trips** door Frans W. Maes.
- 1552.5. Op bezoek bij de Japanse zonnewijzerkring** door Julien Lyssens. Naar aanleiding van een bezoek aan de Japanse wereldtentoonstelling Expo 2005, maakte onze voorzitter van de gelegenheid gebruik om een tegenbezoek te brengen aan prof. Dr. Masato Oki, bestuurslid van de Japanse zonnewijzerkring.
- 1552.6. Een puzzel van Eise Eisinga** door Frans W. Maes. De bekende grafpuzzel.
- 1552.7. Nieuws uit Zuid-Afrika** door de redactie. Korte beschrijving van twee zonnewijzers op het zuidelijk halfrond op het kasteel de Goed Hoop.
- 1553. Zonnetijdingen 2005 - 4 (36) Tijdschrift van de Zonnewijzerkring Vlaanderen vzw.**
- 1553.1. Opvallende zonnewijzersculptuur voor de Katoen Natie in Beveren-Waas** door P. Oyen. Naar een ontwerp van Hubert Minnebo.
- 1553.2. Schaduwegevers bij zonnewijzers (deel 1)** door W. Ory.
- 1553.3. Het uurwerk in de Duomo Santa Maria del Fiore in Firenze** door W. Leenders. De klok geeft Italiaanse uren aan.
- 1553.4. Een puzzel van Eise Eisinga: de oplossing** door Frans W. Maes. De oplossing is: de vader van Eise is geboren in 1715 en overleden in 1784.
- 1553.5. Zonnewijzers in het Land van de Rijzende Zon** door P. Lyssens.
- 1554. The Compendium, Journal of the North american Sundial Society, Volume 12, Number 4, december 2005.**
- 1554.1. The Meridian Line in the Basilica of San Petronio in Bologna, Italy** door Giovanni Paltrinieri, Bologna.
- 1554.2. Laying out a Sundial on the Landscape using Ancient Rope Geometry** door Stephen Lucking, Chicago.
- 1554.3. Changing Places** door Reinhold Kriegler, Bremen. U kijkt en bestudeert kopieën, de originelen staan in het museum, meestal in stock.
- 1554.4. A brief note on the Colombia University Sundial** door Fred Sawyer. Hij is verdwenen, zie <http://calendar.columbia.edu/sundial/history.php>
- 1554.5. A Sphere as a Gnomon, or the Olives in a Toothpick, the Frog of Savian and the Matelica Sphere of Nicelli** door Alessandro Gunella, Biella
- 1554.6. Sightings - in Peoria: Grant Hood's Sister Sundials** door James Ludwig, Peoria IL.
- 1554.7. An Encounter with Numb3rs** door Fred Sawyer, Glastonbury CT.
- 1554.8. An Ecliptic Calendar Dial** door John Foad, Ulcombe, UK.
- 1554.9. The North American Sundial society presents the Sawyer dialing Price to Tony Moss.**



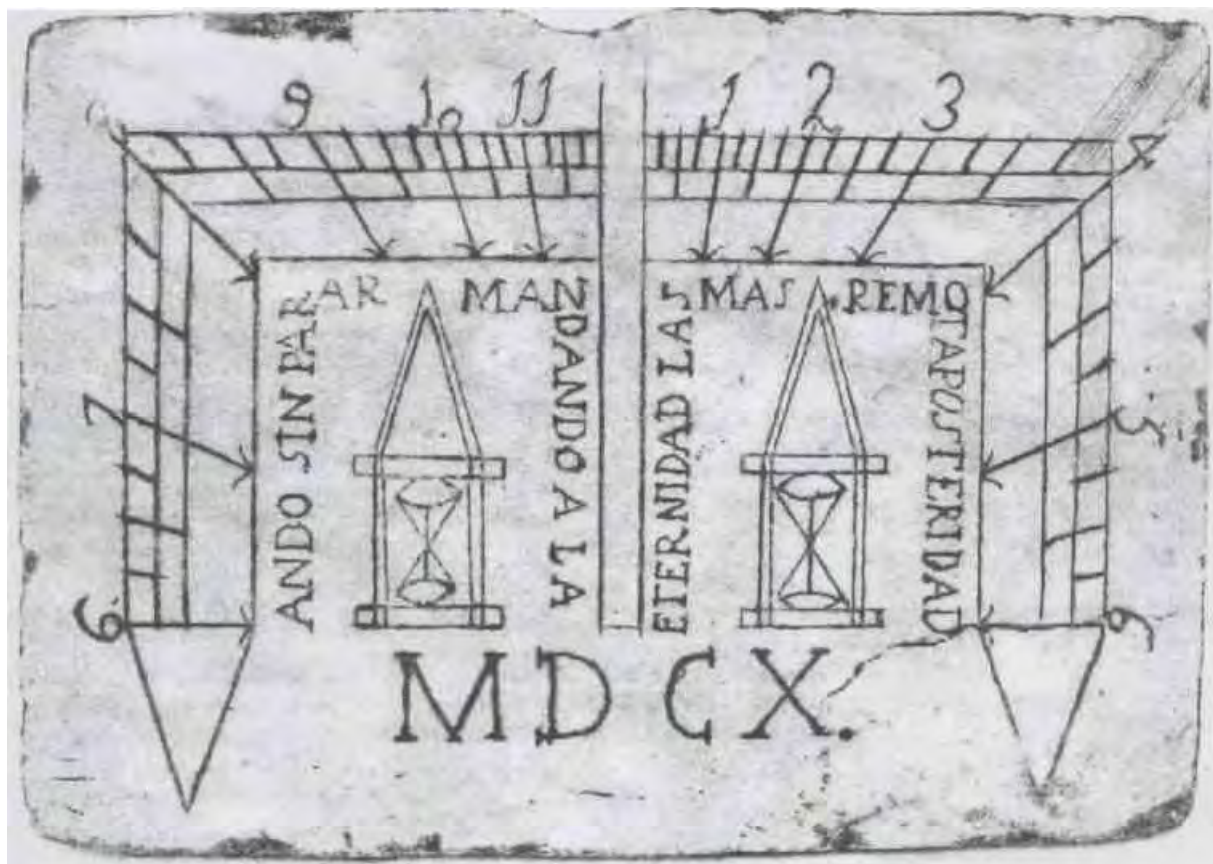


- 1555. Gnomonica Italiana, meridiane & orologi solari, Anno III, n. 9, novembre 2005.**
- 1555.1. La prima meridiana della basilica di S. Petronio, costruita da Padre Egnazio Danti nel 1576** door Alessandro Gunella.
  - 1555.2. Un orologio solare portatile da Aquileia romana: il "tondello RO-A"** door Paolo Albéri Auber.
  - 1555.3. L'antico orologio della Villa Giulia a Palermo** door Maria Luisa Tuscano. Een dodecaeder gedragen door een putto.
  - 1555.4. Anno 2005: Anno cassiniano** door Giovanni Paltrinieri. Het jaar van Cassini, de astronoom.
  - 1555.5. Ravenna, Würzburg, Oxford; quattro dittice d'avorio italiani a confronto** door Mario Arnaldi. Een vergelijking van vier ivoeren dyptich zonnewijzers.
  - 1555.6. Determinazione grafica della latitudine di un luogo per mezzo dell'analemma** door Manuel m. Valdés. Methode om de breedtegraad van een plaats te bepalen, met behulp van liniaal en passer en het bekende principe van de analemma beschreven door Vitruvius.
  - 1555.7. Considerazioni geometriche sull'orologio di Foster-Lambert** door Alessandro Gunella.
  - 1555.8. Osservazione del Sole eclissato all'interno di una meridiana a camera oscura** door Gianni Ferrari.
  - 1555.9. Un notturnale ed un orologio solare d'altezza, due orologi in un unico strumento. Parte seconda - Orologio solare d'altezza** door Guido Dresti.
  - 1555.10. L'orologio bifilare "regolare"** door Fabian Savian.
  - 1555.11. Un metodo per tracciare un orologio su una superficie curva** door Alessandro Gunella.
- 1556. Arbeitsgruppe sonnenuhren im Österreichischen Astronomischen Verein Gnomonica Societas Austriaca (GSA) Rundschreiben Nr. 30 Dezember 2005**
- 1556.1. 15 Jahre Arbeitsgruppe Sonnenuhren** door Karl Schwarzingger.
  - 1556.2. Projekt "Zeit" der Klasse 6C des Billrothgymnasiums (Wien XIX)** door Walter Hofmann.
  - 1556.3. Die "Rì Guî Yi des Tian Wén Xuézhè" - Teil 11** door Johann Culek
  - 1556.4. Überlegungen von Bernard Rouxel zu analemmatischen Sonnenuhren** door Walter Hofman.

- 1556.5. Tragbare Sonnenuhren in Österreichischen Museen und Sammlungen**  
door Klaus Göller.
- 1556.6. Aurelio Pantanali im Land der Sonnenuhren. "Gnomoniker in aller Welt"**  
door Karl Schwarzingen.
- 1556.7. Eine neue Sonnenuhr in Ladis. "Aus der Werkstatt unserer Mitglieder"**  
door Karl Schwarzingen.
- 1556.8. 15. Jahrestagung der Arbeitsgruppe Sonnenuhren** door Helmut Sonderegger.
- 1557. Deutsche gesellschaft für Chronometrie, Mitteilungen Nr. 103, Herbst 2005**
- 1557.1. Groszer Entwurfswettbewerb des Sonnenuhrenvereins Flandern** door de redactie van Zonnetijdingen.
- 1557.2. Alle griechisch-römischen Sonnenuhren auf einer kleinen silbernen CD-Scheibe** door Reinhold Kriegler, Bremen. Kijk op [www.nicolaseverino.it](http://www.nicolaseverino.it) en contact [nicolaseverino@libero.it](mailto:nicolaseverino@libero.it).
- 1557.3. Ameyalli Xiuhcóati, Eine Sonnenuhr aus Mexico.** Door Reinhold Kriegler, Bremen.
- 1557.4. Amicis quaelibet hora.** Eine Italienische Sonnenuhr für die EXPO in Aichi, Japan door Reinhold Kriegler, Bremen.
- 1557.5. Sine Sola sileo.** Eine Sonnenuhr von Giuseppe Viara door Reinhold Kriegler, Bremen.
- 1557.6. Stundenlinien der Polos-Sonnenuhr an einem runden Turm** door Ortwin Feustel, Glashütten
- 1558. Deutsche gesellschaft für Chronometrie, Mitteilungen Nr. 104, Winter 2005**
- 1558.1. Bruchstück einer römischen Sonnenuhr auf dem Martberg gefunden** door Reinhold Kriegler, Bremen.
- 1558.2. Der Tod von Gorsleben und andere "tödliche" Sonnenuhren** door Reinhold Kriegler
- 1558.3. Die Rolle der Standortparameter für die Länge der konstanten Besonnungsdauer bei Sonnenuhren** door Ortwin Feustel.
- 1558.4. Die wahre Natur der Stundenlinien am runden Turm** door Rolf Wieland.
- 1559. The British sundial Society, Bulletin, volume 17 (iv), december 2005.**
- 1559.1. A Polyhedral Sun-Dial at Rivington, Lancashire** door Peter Scott.
- 1559.2. The Equation of Time: The Invention of the Analemma.** A brief history of the subject (Part II) door Christopher St. J.H.Daniel.
- 1559.3. 'Timekumpas' - the smallest heliochronometer?** door Graham Stapleton.
- 1559.4. The British are Coming: The North American Sundial Society Conference, Chicago, August 2005** door J. Mike Shaw.
- 1559.5. Vector Delineation.** Part 2 door Tony Wood.
- 1559.6. CD-ROM Review** door Jill Wilson.
- 1559.7. The Lyme Hall horizontal Equinoctial Sundial** door Graham Aldred
- 1559.8. BSS Newsbury Meeting, 24 September 2005** door John Lester
- 1559.9. A Sundial for a School in southern Sweden** door Curt Roslund & Marie Radbo.
- 1559.10. The Cross Dial by C.V. Boys at the Royal botanic Gardens, Kew** door D.A. Bateman.
- 1559.11. Sundials at the University of Leicester** door Allan Mills.
- 1559.12. BSS Grants Policy.**
- 1560. La Busca de Paper, Revista de la Societat Catalana de Gnomònica, núm. 54, Gener-abril del 2006.**
- 1560.1. Quadrante bifilar vertical declinante con los gnómenes formados por una cadena y el chorro de agua de una fuente.** Rafael Soler i Gaya beschrijft een zonnewijzer met oostelijke declinatie, geplaatst tegen de scheidingsmuur van een tuin in Palma de Mallorca en uitgevoerd in tegeltjes. Er zijn twee schaduwgevers; een bestaat uit een ketting aan twee ophangpunten en de andere uit een waterstraal van 1.80m hoogte die uitmondt in een bekken. Zo verkreeg de maker een kettinglijn,

gesneden door een parabool in twee verticale vlakken. De omvang van de waterstraal wordt geregeld door een pomp met een klep, zodat zij zich precies in het midden van het bekken stort. Op de betegelde achterwand van de tuinmuur zijn de uurlijnen aangegeven in de ware tijd in kwartieren en de maanden. In dit declinerende verticale vlak van de zonnewijzer is de opening voor de waterstraal aangebracht (8mm doorsnee). Het aflezen van de tijd is bij deze zonnewijzer hetzelfde als bij elke andere van het bifilaire soort. De rotatie van de aarde zorgt voor enige deformatie in de theoretische parabool, die echter controleerbaar is; het waterbekken in het gras kan verplaatst worden.

**1560.2. Un reloj de sol del Museo Etnológico de Barcelona, por Eduard Farré y Josep María Olivé;** Het gaat hier om een ongewone horizontale zonnewijzer op een rechthoekige marmerplaat, met uurlijnen, aanduiding van halve uren en kwartieren; de gnomon ontbreekt. Er is in 1938 een afbeelding van gepubliceerd in "Els Rellotges de Sol". Men wilde nu de geografische breedte en de plaats vaststellen waarvoor hij was berekend. Er was geen enkele aanwijzing aangaande de herkomst van de zonnewijzer: vervaardigd was hij in of na 1610. De uurlijnen bleken correct ingegraveerd te zijn, zodat men de hoeken kon meten en de geografische breedte waarvoor hij was berekend, kon afleiden. Geconcludeerd werd, dat de zonnewijzer ontworpen moest zijn voor  $36^{\circ}$  NB, in het uiterste geval tussen  $35^{\circ}50'$  en  $36^{\circ}10'$ . Toen werd er gezocht, met name in de Spaanse en Noord-Afrikaanse kustgebieden, waar in de genoemde periode de Spaanse invloedssfeer heerste, maar ook in andere werelddelen. Uiteindelijk bleek de stad Tarifa (Prov. Cádiz) uit de bus te komen, op precies  $36^{\circ}$  NB. Gezien de plaatselijke situatie (vestingstad, vermelding van een zonnewijzerfabriek) en de grote invloed van een bekende architect en beeldhouwer, Andrés de Castillejos, neemt men aan dat de zonnewijzer uit zijn atelier stamt. Echter, men gist er naar waarom hij nooit is geplaatst. Vertaling spreuk: "Ik ga gestadig voort en draag het verste nageslacht op aan de eeuwigheid".





**1560.3. Javier Martín Artajo Gutiérrez: Rellotges de regate.** Vermeldde ik in het Bulletin de ontdekking van een "irrigatiezonnewijzer", deze keer meer over deze typen, voorkomend in de Comunidad Autónoma de Madrid. Het is een vraag of je deze wel zonnewijzer kunt noemen. Een definitie dus: een eenvoudige, horizontale, aanwijsklok met ongelijke uren, bestemd om tijdsspannen te meten en geen uren, ter verdeling van het irrigatiewater voor de boeren in een bepaald gebied. (Er zijn er toch wel enkele met een volledig stel uurlijnen). Het ding heeft verschillende namen, maar de meest gangbare is: reloj de riego(irrigatieklok). Hij bestaat meestal uit een dikke, ronde, steen met in het midden een gat voor een verticale ijzeren staaf als schaduwgever. De afstanden tussen de aangebrachte lijnen beantwoorden niet aan gnomonische criteria, maar aan de eis van een eerlijke waterverdeling, overeenkomstig de omvang van de boerenbedrijven. De relojes bevinden zich buiten de dorpen bij een waterverdeelpunt of bron. De distributiebeurten werden verdeeld bij loting; van belang i.v.m. het tijdstip van de dag (de siëstabeurt is de langste). Dit gebeurde al in de Middeleeuwen en tot in de 20<sup>e</sup> eeuw. Een bestuur vaardigde regels uit omtrent de verdeling van de kosten van onderhoud, opschoning, reparaties, waterloop. Voor conflictbeheersing was er een soort tribunaal zoals als er nu nog een in functie is in Valencia, het Tribunal de las Aguas.

**1560.4. Gemma Martínez i Ayuso. Zonnewijzers op de Antiquairsbeurs te Barcelona.** Deze beurs werd gehouden van 25 maart t/m 1 april. De Franse antiquair H. Bruguière de Gorgot heeft regelmatig gnomonisch materiaal op deze beurs; nu een twaalfstal zonnewijzers van verschillende aard, alle niet ouder dan 18<sup>e</sup> eeuws, waaronder 2 met kanon (19<sup>e</sup> eeuw). Tevens enkele zandlopers, waarvan één met twee glaasjes, één van een half uur en één van een uur.

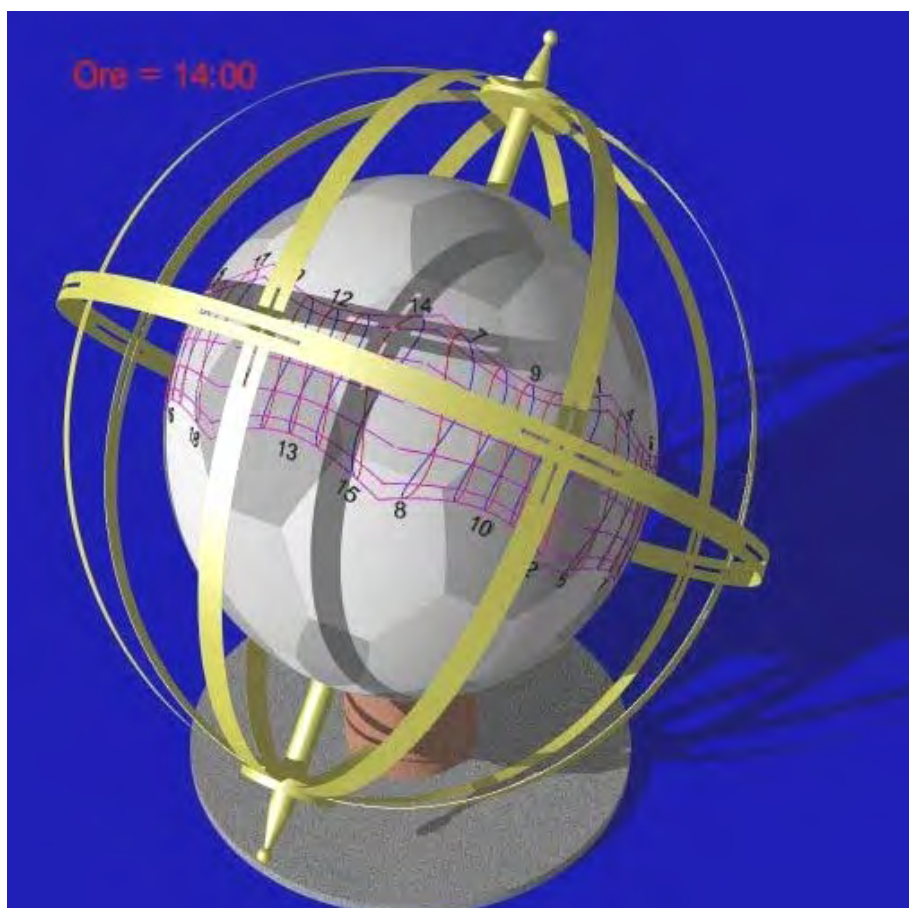
Bladvulling.

Een bijzondere meervoudige bifilaire zonnewijzer, op een bol.

Sleuven in ringen, die van pool tot pool lopen en op afstand van de bol geplaatst zijn, vormen telkens een draad van een bifilaire zonnewijzer. Sleuven in een tweede ring, in het equatoriale vlak en op grotere afstand, vormen de andere.

Elke deelzonnewijzer is voor ruim vier uren te gebruiken.

Gepubliceerd op de Italiaanse mailinglist.



Summer excursion to Dinkelland B.P.U. Holman i  
A registration form for this year's excursion in the Almelo, Ootmarsum, Dinkel region.

Account of the January meeting Secretariat 3  
Over twenty-five members attended this meeting. Discussion on the subjects of the Hagen library, the Sundials in the Netherlands section, honorary memberships, the Literature section, the Secretary vacancy. – Sasbrink guides a Lichtenvoorde sundial replacement. Maes is guiding the Bakkeveen multiple dial restoration. De Vries reports that the Column of the Gods sundial is finished. Hooijenga was juror in the Flemish sundial contest, but is kept to secrecy. – Holman reports on the Ootmarsum time museum, work on which is hoped to start in 2007. Meanwhile, the name is changed from *Chronomium* to *National Time Museum 'Christiaan Huygens'*. – Holman and Hollander explain the Time in the Garden project round Ootmarsum, preparations are on schedule. The excursion this year will be there. – This concludes the 'official' part.  
Holman speaks in detail on his methods of making sundials that last many years. – Van den Beld made an equatorial sundial with a clock face and showed an elegant solution for the necessary angle-doubling transmission (photo). – Pals built some pyramids to experiment with their shadows, in a reaction to the Van Gent lecture in last meeting. Pals also converted small clocks into sidereal time clocks. – De Vries had Prof. Oki of Japan visit him. Oki gave him a sundial book featuring dials in The Netherlands, Belgium and Italy that Oki visited. The accompanying text is in Japanese. – Groeneweg asks about a piece of a slate dial (photo) found near Zwolle. Holman is taking this up. – Hollander shows some of his Perspex 4" dia 1-3/8" ht sundials (photo). – Louwman gave away some copies of a booklet of Dutch sundial mottoes, collected by A. van Haghe about 1928. The in-fill shows an almost-west Italian hours dial. This charming "Chicken time" dial shows hours until roost, using eggs for numerals.

Account of the Annual and March meeting Secretariat 6  
Twenty-three members attended. Chairman De Groot mentioned the death of Theo van Rhijn, the Society's first formal chairman.  
The annual meeting. Maes reports the successful restoration of the polyhedral sundial of Bakkeveen. – Sasbrink reports the Lichtenvoorde replica almost finished. – A wooden sundial of 1805 was found in Ootmarsum and Holman will deal with it. – Remnants of a stone dial of the Sibculo monastery, found in 1928, are discussed to see what may be done with them. – Maes is investigating an old polyhedral sundial at the Franeker Planetarium. – Hans de Rijk is made honorary member by unanimous vote. – Verschuuren has finished the Hagen library catalogue.  
Hollander shows a copy of the Perspex sundials he made for NASS. – Horikx wrote a guide to making sundials and offers it on CD. – Sasbrink went to look for a polyhedral dial by Echten House, Hoogeveen, but only found a pedestal. – Holman reports on a large sundial project in De Lutte. – vd Hoeven comments on difficult to follow articles in the Bulletin. – De Vries shows how a sphere may be used as a gnomon on a horizontal dial.

In Memoriam: Theo van Rhijn Secretariat 9  
Theodorus Van Rhijn died 4 March 2006 at age 90. In 1980, he became the first chairman of the Zonnewijzerkring, the society previously having done without one. Theo promoted the Zonnewijzerkring and found sponsors. We are greatly indebted to him.

Hans de Rijk made Honorary Member Secretariat 10  
De Rijk, who celebrated his 80<sup>th</sup> birthday in February, was made Honorary Member at the March 2006 meeting of the Zonnewijzerkring. One of the founders, he has been continuously active. He wrote many high-quality articles in the Bulletin, and in various renowned foreign journals. He also wrote several books. – In the same meeting, Hans was also re-elected society committee member.

- Hans Noordmans is Frisian Amateur of the Century P.J.K. Louwman 11  
 The Frisian section of the Royal Dutch Society for Meteorology and Astronomy proclaimed Hans Noordmans to Frisian Amateur Astronomer of the 20<sup>th</sup> Century. Hans was quite surprised (photo). The jury praised Hans not only for his personal achievements, but particularly for his contributions towards the advancement of the art.
- Royal honours for Dees Verschuuren Editors 11  
 Co-founder, chairman and passionate volunteer worker of the Paagman Observatory, Dees Verschuuren was knighted a Member in the Order of Orange-Nassau (photo).
- Aimé Pauwels wins Flemish design contest E. Daled 12  
 On 27 December 2005, the jury, consisting of Leenders, Lyssen, De Graeve, Daled, and Hooijenga, chose the winning design of the sundial contest. After grading all entries on several points, it turned out that Pauwels was the undisputed winner. The drawing shows what his sundial, a large north-west declining vertical, will look like on the front of the Rupelmonde society building on Mercator Square.  
 The dial will probably be plasterwork. The hour lines depict a bright yellow sun, with hour numerals in metal or plastic. The pole style gnomon will be a metal tube.
- Associations F.J. de Vries 14  
 In *A gearless reducing rotating transmission*, in last Bulletin, Van den Beld used two channels and sliding pins to create a gear reduction. The construction reminded De Vries of a 17<sup>th</sup> century sundial that uses this construction in an ellipsograph [see <http://www.ies.co.jp/math/java/conics/toy/toy.html> for a Java applet].  
 The gnomon moves along an elliptical date scale in this manner. With the gnomon on the correct date, the sundial is turned until the shadow falls over the XII, after which the actual time is read by a magnetic compass needle balanced on the gnomon tip.
- Lectern dials old and new F.W. Maes 16  
 Most Dutch lectern dials could aptly be called block dials, many having a stone sphere on top instead of the 'lectern'-like equatorial-plane sundial. The author's call for information did not go unanswered; he sums up some of the results.  
*Bakkeveen*: restored and back in place (photos). *Wezep*: traced (photo), to be described later. New: *Dronrijp*. This block (photo) was long used as a doorpost support! Dials of this type are usually dated 17<sup>th</sup> or 18<sup>th</sup> century. *Echten*: rumours had it that there would have been a third dial by the Echten farmstead. Sasbrink did not find it yet.  
*Doorn/Driebergen*: no new information has yet come in.
- Martini Tower dates – continued E.L.H. Roebroek 18  
 Currently, the oldest found reference to sundials in Groningen is from 1571, where the bailiff of Wedde pays Mr. Arents twelve Thaler for 'the making of a chart for his solarium'. In 1579, Master Arent Maler, possibly the same as above, was paid for three sundials on Martini Tower and for work on the bell cage. And there have been found two warnings to clock setters to work precisely according to the tower gallery sundial (1694, 1702). We may yet get the big picture. When was the large vertical installed? It could lots earlier than the 1748 we assumed.
- Complementary, supplementary or opposite? J. Borsje 19  
 When two vertical sundials have declinations that are 180 degrees apart, careful thought is needed to understand how their hourlines are related. They are really the same plane and nominally share a gnomon. A drawing explains. Borsje recommends dropping the use of 'complementary' or even 'supplementary', and using 'opposite' instead.



'Solar time' at Ulrum E.L.H. Roebroek 21  
 A 1939 farmstead lease announcement mentions "solar time". Why? Apparently, many farmers kept on using local apparent time in their work, civil daylight saving time making them early on the fields, when all is still dark and wet.

The Book of Time: Genk nr. 12 F.W. Maes 22  
 The open book by Jean-Michel Ansel is a classic example of a polar sundial. The dial face is parallel to the pole style, and so are the hour lines. A nodus indicates the date, like on a horizontal dial. The Latin on the stand means *Time is eternal; our ways imperfect*, the last word punning on the double meaning of "not ideal" and the more literal "unfinished". Unusually, the date lines indicate not the passage of the sun into the next sign of the zodiac, but into the next actual constellation. Ophiuchus, the Serpent bearer, though not a sign of the zodiac, appears on the dial. Libra does not, even though the sun spends 23 days in that constellation. Its time was added to Scorpio, which by itself spans only 6 days on the ecliptic.  
 The Book of Time spans only eight hours. The range of dials like these may be increased by curving the dial face the other way (fig. 7). This brings the author to the correct definition of a polar dial. Today, the dial face is expected to contain the east-west direction, but formerly, this was specified as a polar south dial, implying that one could call vertical east and west dials, and all intermediate variants, polar, too. The book dial in fig. 8a could be called a multiple polar sundial. Also, the dial face could be curved, or Ansel's and van Grieken's books would not be polar. Then again, the author would hesitate to call a cylinder dial a polar dial, although its hour lines *are* parallel to each other and to the polar gnomon.  
 The gnomon is not always straight, either. In order to arrive at equally spaced hour lines and/or parallel date lines, variously curved gnomons have been developed, from De Vries' and Sanders' cycloids to Bilts three-dimensional 'S' gnomon. Oyen used a quarter-circular gnomon with parallel (but not homogenous) hour and date lines. There may be a case, however, for calling these dials monofilar rather than polar.

Analemmatic sundial pitches tent in Franeker F.W. Maes 28  
 Since September 2005, there is a brand new analemmatic sundial on the Breedeplaats in Franeker. Much to his surprise, the author found it in the shade of an enormous tent-cloth, there on special occasions, such as the celebration of the 225<sup>th</sup> birthday of the Planetarium on May 19 2006. – The major axis of the sundial is eight meters. All twenty-four hour points are on black granite paving stones, with Roman numerals from five to twenty hours MET\*, and a glass star with flickering night lights on each of the remaining stones. – Not everyone is pleased with the tent construction. One reaction goes, "For sale: sundial; works everywhere in the world, except Franeker".

Google Earth, de ultimate travel guide F.W. Maes 30  
 So far, the author has found thirty sundials on the Google Earth material. Some examples are shown in this how-to article. Patience, fast internet and knowledge of the terrain to be searched are prerequisites. The photographs (locally taken and from GE) show the Molenwerf, Leiden dial, the one at the Jardin de Reuilly, Paris, the nodus dial in the German patent office in Munich, and the analemmatic dial in front of the Deutsches Museum, also in Munich.

Bi-gnomon sundials, part two H.J. Hollander 34  
 Of the sundials described in the first instalment, we can say that 1) the working range is mainly to one side of the line connecting the gnomons, and 2) therefore, some hours are not covered. Now, Hollander shows two examples of sundials with a conical gnomon, where the 'left' side is used in the one time system, and the 'right' side in the other; one with a classic cone, and one with a distorted cone.  
 Fig. 1 shows how an hour line is built. For lengthening and shortening days (corresponding to the sides of the cone) and for every declination, the shadow is drawn

and the intersection marked. After enough data for a certain clock-time has been collected, the hour line for that clock-time may be drawn.

Fig. 2 shows the complete hour line set for a cone sundial. The circular base of the cone is drawn in, the apex is over the cross. Fig. 3 shows how to read the time on various dates in the year. – The hour lines are visibly curved. By distorting the cone, the hour line shapes can be improved. Here, the base of the gnomon is an ellipse, and the apex is over the perimeter of its base. Hollander calls it an “ellipsoid cone”.

[The body may still be described as a ‘general’ cone, its tip being the vertex, and the ellipse base the directrix.] – Figure 4 shows an example with semi minor axis 1, semi major axis 3, and gnomon height 3.5. This changes the shape of the hour lines so that the dial is read more easily.

#### Earliest equation-of-time loop?

F.J. de Vries

38

In his quest for the earliest integrated EOT loop (as opposed to merely a table or graph of corrections to be applied afterwards), Chr. St.J. H. Daniel, chairman of the BSS, previously identified two early examples, both also described by Marinus Hagen. Daniel dates the David Coster sundial around 1726. The other, an armillary sphere with EOT loop, appears on a 1740 painting by Nicolaas Verkolje.

His last find is a sundial of 1716. This German-made dial, made by Vogler, for Von Wurzelbau, is in the Greenwich National Maritime Museum (photo). It is a portable universal equatorial dial (although De Vries would rather refer to it as a cylinder dial). The equation-of-time loop is in the centre of the hour and date scales. A bead in the centre of the cylinder is the nodus.

The Latin inscription is left untranslated.

[I think it means “Newly invented sundial from tables {given} by John Phillip Wurzelbau, indicating the natural daily equation-of-time according to the Nuremburg meridian of 49 degrees and 26 minutes. John Michael Vogler in Ellingen made {me}”.]

#### Sundials in The Netherlands

A.G.M. Bron

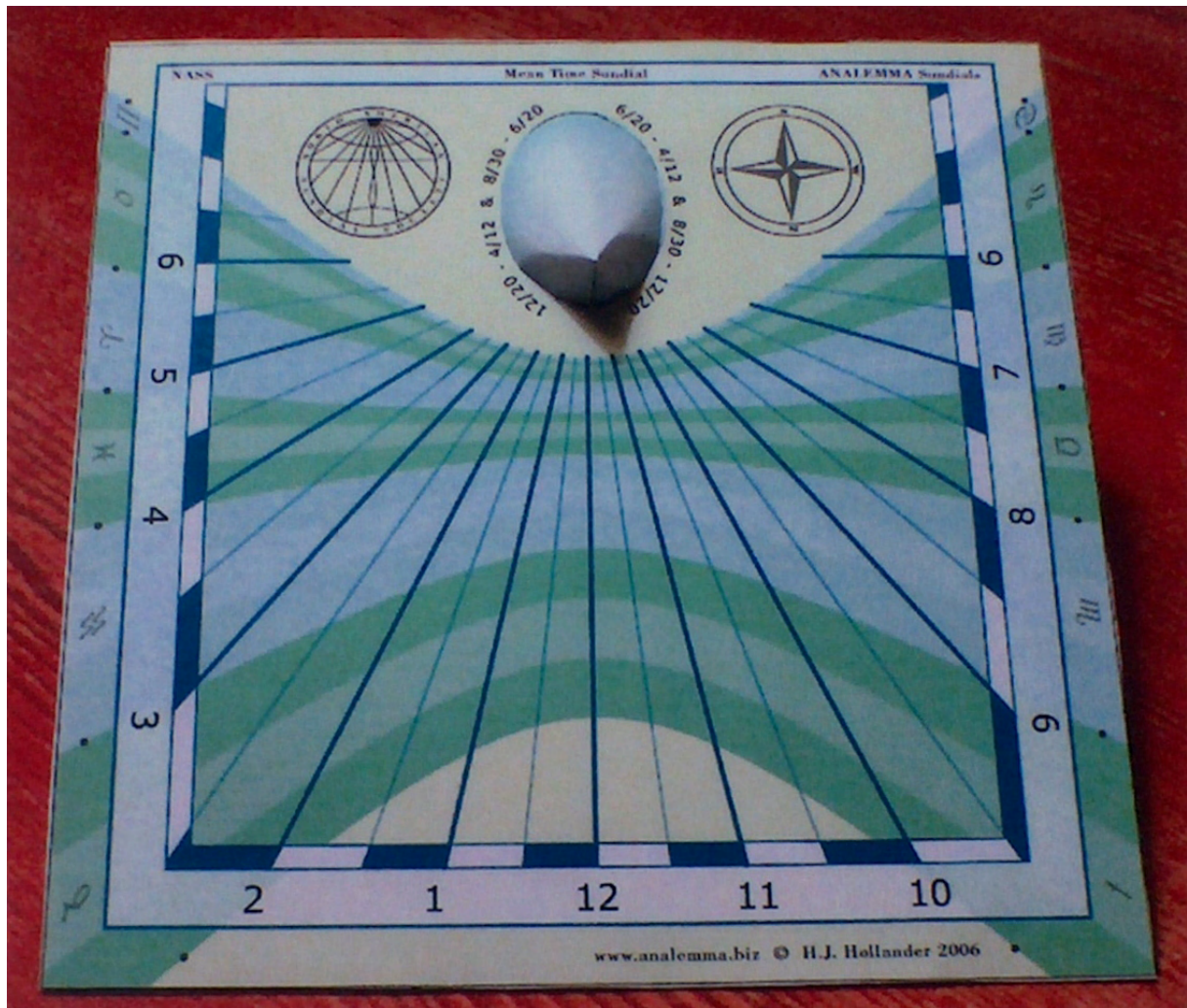
40

Gelderland: **Deventer 01.** Analemmatic sundial at the Environment Centre. Numerals (7 to 20 hours) on 30cm (1 ft) stone blocks. Stone date scale. Calculations by F. de Vries, construction: Environment Centre staff and volunteers. **Rheden 01.** Triple timepiece, a large horizontal sundial with an analogue clock in the polar style, and a digital one at the end of it. Eleven hour discs, 1.3 m (51 in) diameter each. Design: Jos Spanbroek.

South Holland: **Rotterdam 11.** Round horizontal sundial, 1.26 m (50 in) diameter.

Arabic numerals from 4 up to 20. Plaque: “Gift of the Rotterdam Medical School, 19 May 1970”. **Schiedam 02.** Vertical sundial of 2003, on the side of one of 241 renovated houses. Height 3,5 m, width 4,7 m (11x15 ft). Roman numerals, VI up to IV.

**Oegstgeest 01.** A simple brass armillary sphere, 72 cm (28 in) diameter. V to VII. On the grounds of Oud-Poelgeest manor. A beautiful old pedestal. **Wassenaar 05.** Open armillary of commercial design. 37 cm (16 ½ in); thick brass; 2005. By ‘WT design’.



De prijswinnende kloktijd-zonnewijzer van Hendrik Hollander. Beschrijving in dit nummer!

### Fotobewerking

Redactie

In veel gevallen is een foto van een zonnewijzer duidelijker te maken door er wat bewerking op toe te passen. Dit zonder te overdrijven, uiteraard. Een voorbeeld? Deze zonnewijzer, gefotografeerd door Leo Theunissen, was in de schaduw alleen door de blauwe hemel verlicht, en dus blauwig van voorkomen. Door aan te nemen dat er 'wit' in het dessin voorkomt, kan de kleur aangepast worden. Tegelijk is bij deze gelegenheid de perspectivische vertekening weggewerkt.









