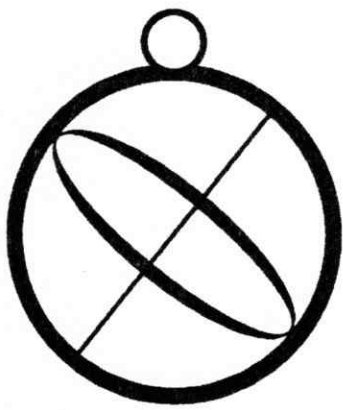
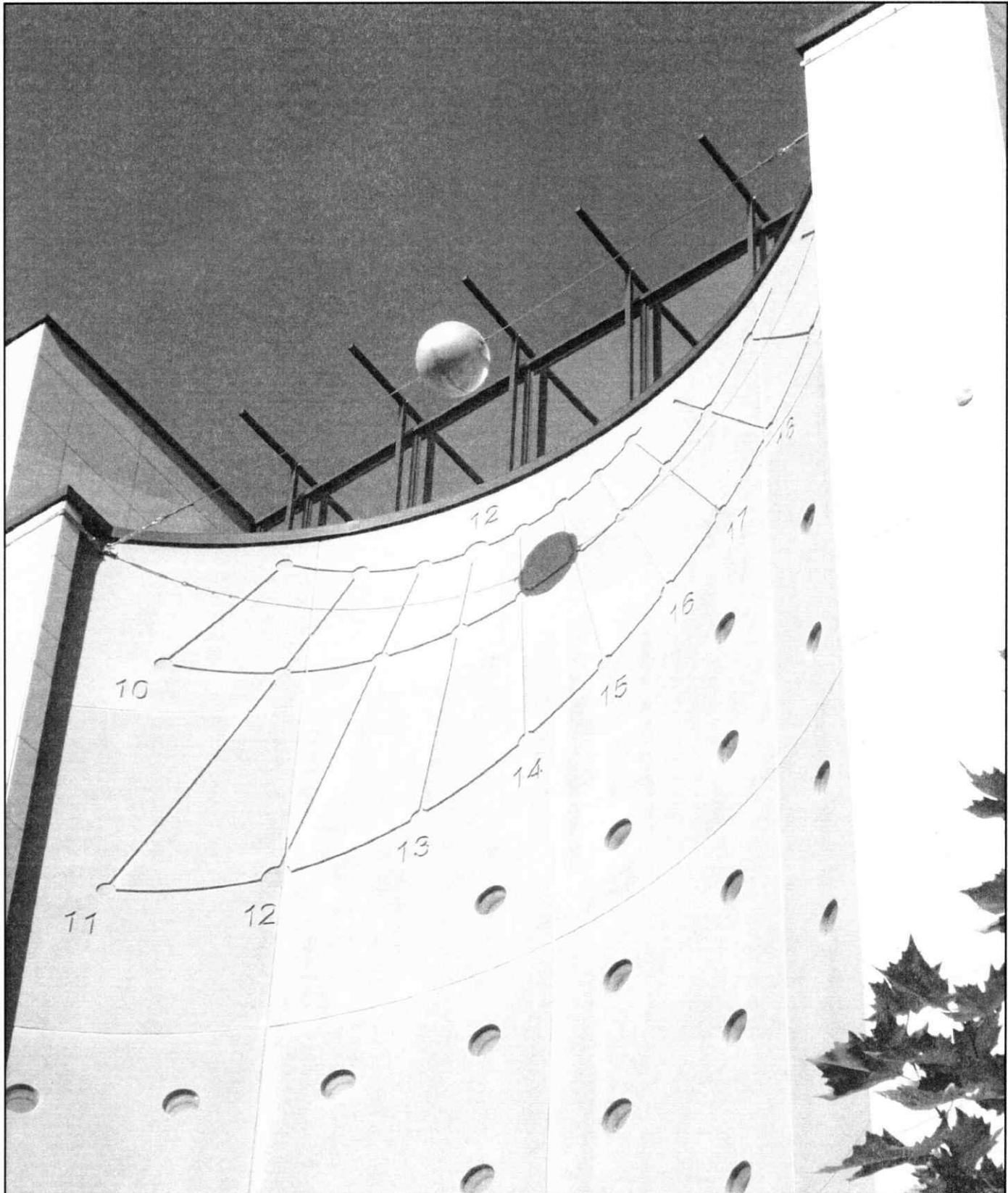




# Zonnetijdingen

2009 - 3 (51)

Tijdschrift van de Zonnewijzerkring Vlaanderen vzw



# Colofon

"Zonnetijdingen" is het tijdschrift van de Zonnewijzerkring Vlaanderen vzw.

Het verschijnt vier maal per jaar en wordt aan alle leden gestuurd via het postkantoor van Kruibeke.

## *Kernredactie*

E. Daled, J. De Graeve, J. Lyssens en P. Oyen.

## *Redactiesecretariaat*

E. Daled

Meidoornlaan 84

B-9320 Erembodegem (Aalst)

Tel./Fax: 053-83.15.01

E-mail: eric.daled@skynet.be

## *Omslagillustratie*

W. Ory, Beringen

## *Binnenillustraties*

De auteurs

## *Opmaak en druk*

A. Corthals; Verenigingsservice, Aalst

## *Verantwoordelijke uitgever*

J. Lyssens

Oeverstraat 12

B-9150 Rupelmonde

De auteurs zijn verantwoordelijk voor de inhoud van de door hen ondertekende artikels.

Gehele of gedeeltelijke overname van artikels toegestaan mits bronvermelding.

ISSN 1375-9299

De Zonnewijzerkring Vlaanderen vzw is lid van het Forum voor Erfgoedverenigingen vzw

---

# Inhoud

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Voorwoord                                                       | 3  |
| Zonnewijzerprovincie Limburg                                    | 4  |
| De stelling van Lambert nogmaals bewezen                        | 8  |
| Het zonnewijzerontwerp van het Prinsenhof in Groningen (deel 2) | 12 |
| Duitse wijngaard-zonnewijzers                                   | 15 |
| Monumentale hedendaagse zonnewijzer in Shanghai                 | 17 |
| Kringleven                                                      | 18 |

## Voorwoord

*De Open Monumentendag Vlaanderen van 14 september jl. telde zowat 500.000 bezoekers voor iets meer dan 550 monumenten. Dat geeft een gemiddelde van ongeveer 900 bezoekers per monument. In Wallonië kwamen - weliswaar over twee dagen verdeeld - vrijwel evenveel mensen opdagen voor ca. 350 monumenten. Hoewel de thematiek in de beide landsdelen verschillend was, kan men zonder meer stellen dat er veel evenementen zijn, zeker culturele, die aanzienlijk minder belangstelling krijgen. Ondanks de crisis is ons erfgoed dus kennelijk "hot".*

*Mede als gevolg daarvan ziet en hoort men te allen kante dat initiatiefnemers, verantwoordelijken, verenigingen, overheidsdiensten enz... zich meer en meer op een professionelere en efficiëntere wijze organiseren. Bovendien worden er, tegelijkertijd, nogal wat initiatieven ontwikkeld om ook bij jongeren belangstelling te kweken voor erfgoed en erfgoedzorg. Dit alles kan ons alleen maar verheugen.*

*Ook in onze "niche" stellen we een, weliswaar langzame, maar toch stijgende aandacht vast, zowel uit de particuliere als uit de overheidssector. Die aandacht gaat bij ons zowel naar het behoud en/of de restauratie van historische zonnewijzers als naar de creatie van hedendaagse exemplaren. In beide gevallen kunnen we nochtans nog steeds met niets anders dan een zekere afgunst kijken naar wat in andere landen gebeurt, zowel in Europa als elders in de wereld. Ook in dit nummer kunt u lezen en zien wat daar "her en der" gebeurt. En wij blijven met belangstelling uitkijken naar berichten van nieuwe initiatieven in úw omgeving. Tot binnenkort?*

*De redactie*

# Zonnewijzerprovincie Limburg

*Is Rupelmonde uitgegroeid tot het zonnewijzerdorp van België, Limburg is goed op weg om de zonnewijzerprovincie van ons land te worden. Op zijn webstek beschrijft collega Willy Leenders immers ruim honderd Limburgse zonnewijzers [1]. De meest merkwaardige zijn ongetwijfeld die van het Zonnewijzerpark in Genk.*

Sinds februari 2009 heeft Limburg er nog een bijzonder mooie zonnewijzer bij. Letterkapper Jos Geusens, gespecialiseerd in het kappen van zonnewijzers, ontwierp hem voor een privétuin in Genk, op een steenworp van het Zonnewijzerpark [2].

## Als bij toeval uit de hemel gevallen

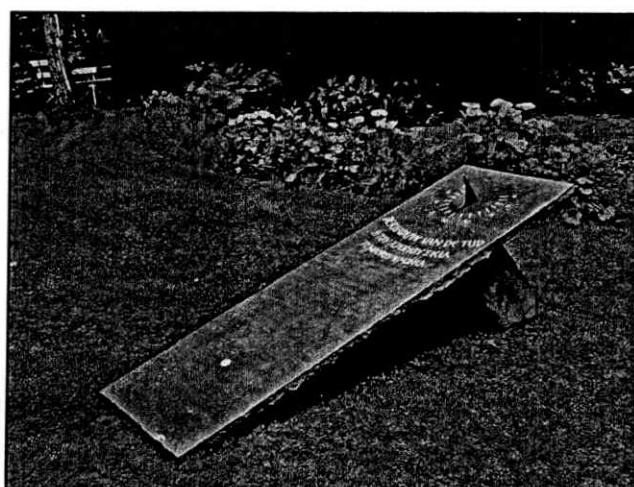
Het tafereel is gekapt in een croute van arduin, dat is de ruwe kant van een blok die er eerst wordt afgezaagd. De steen meet 220 x 60 tot 70 cm en heeft een dikte van ongeveer 8 cm. In de tuin ligt hij als een stuk rots dat als bij toeval uit de hemel is gevallen.

Oorspronkelijk was het de bedoeling de plaat deels in de grond te laten steken en zonder steun, alsof het een scherp steen in de aarde was, maar gezien de dikte van de plaat zou door mogelijke belasting van bijvoorbeeld spelende kinderen, de plaat kunnen afbreken.

Niets is echter toeval bij deze zonnewijzer. De helling van de steen is zo gekozen dat de zon er het hele jaar door tussen zonsopgang en zonsondergang op kan schijnen – al is dat op 21 december maar heel even, op het middaguur. En vanuit woonkamer en terras is de zonnewijzer steeds te zien, een wens van de bouwheer. Gezien de tuin ten zuiden van het huis ligt is de helling dan ook noordwaarts.

De uurlijnen, in de vorm van pijlpunten, zijn op het tafereel geschikt in een cirkel van ongeveer 25 cm diameter. Zij worden door de schaduw van de poolstijl van de voormiddag naar de namiddag doorlopen in de richting waarin de wijzers van een klok bewegen. De opgeheven kant van de steen bevindt zich aan de zuidkant. De poolstijl is uitgevoerd in roestvrij staal.

De zonnewijzer is versierd met de tekst "De schaduw van de tijd". Dat wordt herhaald in het Grieks en in het Latijn. Eigenaar Jos Venken reageert daarmee tegen de teloorgang van de klassieke talen in het secundair onderwijs.



*Een arduinplaat met zonnewijzer rustend op een rotsblok (Foto's: Jos Geusens).*



De tekst "De schaduw van de tijd" is uitgevoerd in drie talen: Nederlands, Latijn en Grieks. De foto is genomen richting zuid. West is dus rechts en oost links. De schaduw van de poolstijl beweegt met de wijzers van de klok (Foto: Jos Geusens).

### Zicht op zonnewijzer vanuit het huis en vanop het terras

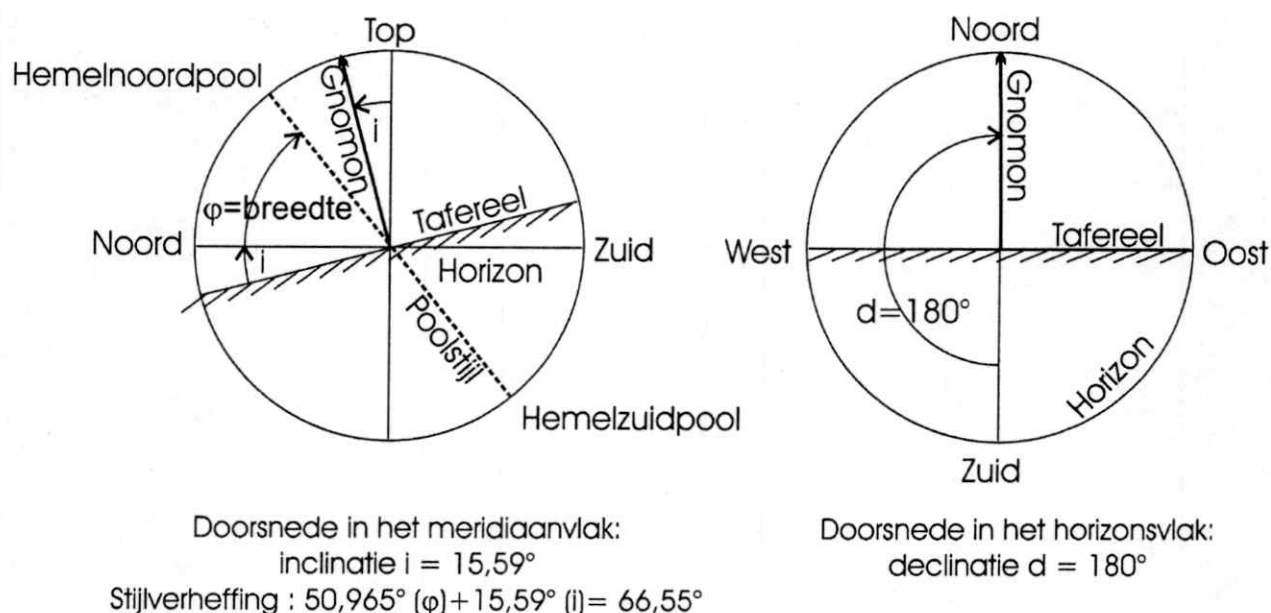
Bij het berekenen kwam het erop aan de hoek te vinden die de zonnestralen maken als de zon haar laagste middaghoogte tijdens het jaar inneemt. Dat is bij het begin van de winter, omstreeks 21 december. De declinatie van de zon is dan  $-23,44^\circ$ . Bij het begin van lente en herfst, als dag en nacht even lang zijn - de declinatie van de zon is dan  $0^\circ$  - is die hoek voor de breedteligging van de zonnewijzer in Genk ( $50,97^\circ$  N) gelijk aan  $90^\circ - 50,97^\circ = 39,03^\circ$ . Bij het begin van de winter is die hoek  $39,03 - 23,44 = 15,59^\circ$ . Dat moet de helling van de steen zijn.

Zonnewijzerkundig hebben we hier te doen met een noordwijzer, met een declinatie gelijk aan  $180^\circ$  en een inclinatie gelijk aan  $15,59^\circ$ .

Zoals bij elke poolstijlzonnewijzer moet de stijl een hoek maken met het grondvlak gelijk aan de breedtegraad, hier  $50,97^\circ$ . Om de hoek te vinden die de stijl met het tafereel maakt, tellen we hierbij de helling van de steen op. Dat wordt dus  $50,97^\circ + 15,59^\circ = 66,56^\circ$ .

Deze zonnewijzer werkt het ganse jaar door en is vanuit de noordelijke richting te zien zoals gevraagd.

## Een willekeurige poolstijlzonnewijzer: een noordwijzer...



Figuur 1: Deze figuur laat de declinatie en inclinatie van het vlak zien. De declinatie is het azimut (richting) van de loodrechte op het tafereel (gnomon); zuid =  $0^\circ$ , positief naar het westen en negatief naar het oosten:

-  $180^\circ \leq d \leq 180^\circ$ . Hier dus  $180^\circ$  (noord).

De inclinatie van het vlak is de topafstand van het eindpunt van de loodrechte en ligt tussen  $0^\circ < i < 180^\circ$ , hier dus  $15,59^\circ$ .

## Het hele jaar door contact met de zon

Foto 3 geeft de uiterste uren aan waarop de zonnewijzer werkt: van 4 uur 's morgens tot 16 uur 's avonds.

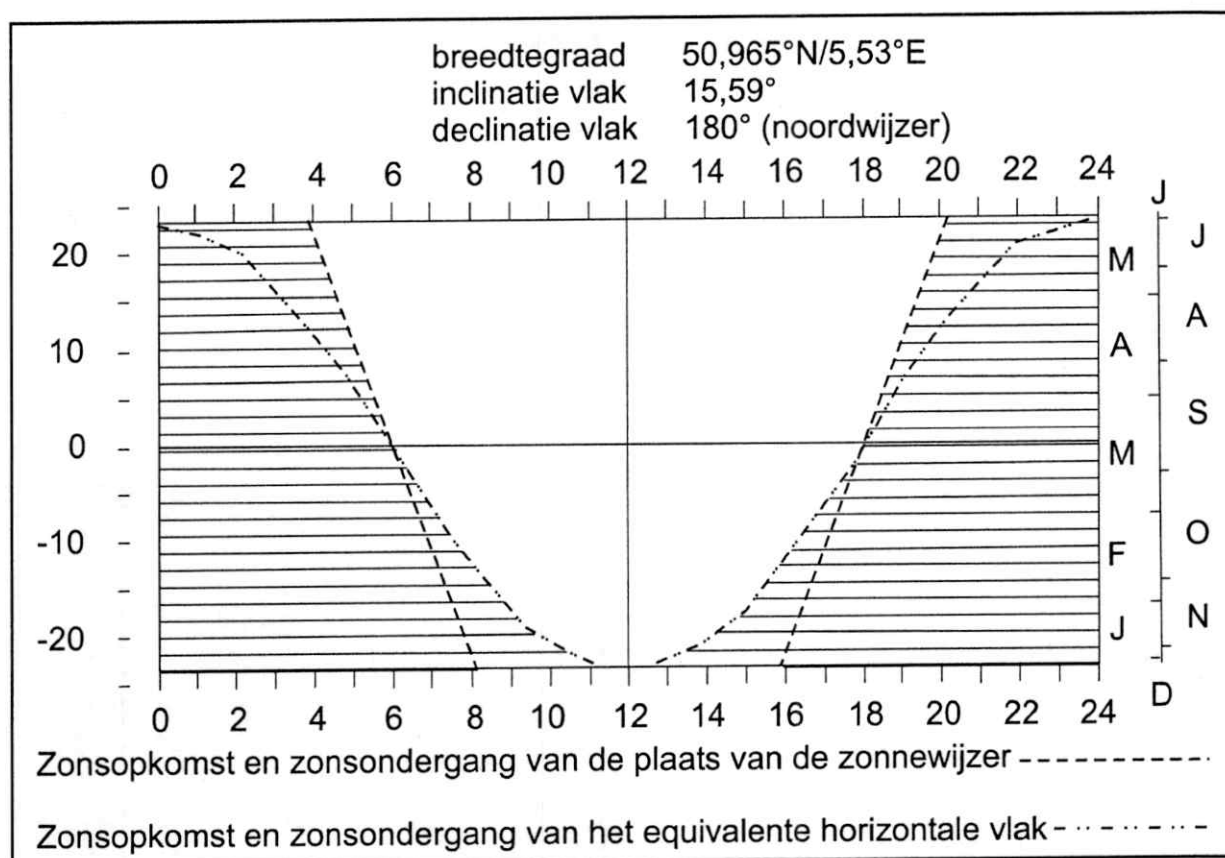
Met bovenvermelde gegevens en de kennis opgedaan in de artikelenreeks over de uiterste uren van zonschijn op een zonnewijzer, in de vorige nummers van dit tijdschrift, kunnen die uiterste uren berekend en grafisch voorgesteld worden [3].

Uit die berekeningen blijkt dat de zon het tafereel beschijnt ten vroegste om 3 h 50 m 42 s en ten laatste om 20 h 9 m 18 s en dit op 21 juni.

In de lente en in de zomer kan de zon op de zonnewijzer schijnen in de hele periode van zonsopgang tot zonsondergang. Naarmate de herfst vordert schijnt de zon op de zonnewijzer gedurende een steeds kleiner deel van deze periode. Bij het begin van de winter, omstreeks 21 december, is dat beperkt tot slechts één moment, het middaguur. Van dan af schijnt de zon op de zonnewijzer gedurende een steeds groter deel van de periode tussen zonsopgang en zonsondergang.

Vanaf het begin van de lente kan de zon op de zonnewijzer weer schijnen van zonsopgang tot zonsondergang (zie figuur 2). Hopelijk is de omringende plantengroei geen te grote spelbreker.

Deze zonnewijzer is een equivalent horizontale zonnewijzer op een breedte van  $66,55^\circ$  N. Met andere woorden, het is op die breedte een perfect horizontale zonnewijzer met een bezonningstijd van 24 uur op 21 juni. De zon schijnt dan gedurende 24 uren gezien de standplaats op de noordelijke keerkring en ze dan niet ondergaat. Met de dalende declinatie van de zon neemt de bezonningstijd geleidelijk aan af tot de zon het tafereel uiteindelijk net niet meer beschijnt op het middaguur van 21 december, daar de zon dan net niet boven de horizon komt (in de veronderstelling dat de zon een puntvormige lichtbron is ...). Figuur 2 laat dat grafisch zien (punt-streepjeslijn).



Figuur 2: De niet gearceerde zone geeft aan wanneer het tafereel beschenen wordt door de zon. Voor de positieve declinatie is dat van zonsopkomst tot zonsondergang, maar dan geleidelijk aan enkel tot net op het middaguur op 21 december...[4].

Links op de grafiek is de declinatie van de zon uitgezet overeenkomend met de datum in het jaar, rechts van de grafiek weergegeven.

## Specifieke gegevens

Soort: vlakke willekeurige poolstijlzonnewijzer, noordwijzer  
 Eigenaar: Jos & Marianne Venken-Heinzl, Paesteblookstraat 15, 3600 Genk.  
 Ontwerp, design en uitvoering: Jos Geusens  
 Berekening: Willy Ory  
 Tafereel: arduin (220 x 60 tot 70 cm x en met een dikte van ongeveer 8 cm)  
 Poolstijl: roestvrij staal, 16,5 cm hoog.  
 Declinatie: 180°  
 Inclinatie: 15,59°  
 Stijlverheffing: 66,55°  
 Geografische coördinaten: 50,965° N en 5,53° O.  
 Tijdsysteem: ware plaatselijke zonnetijd  
 Tekst: "De schaduw van de tijd" (in drie talen, zie foto 3)  
 Opstelling: privé-tuin

Willy Ory

## Referenties

- [1] Zonnewijzers in Limburg: <http://www.wijzerweb.be/>
- [2] Adres: Jos & Marianne Venken-Heinzl, Paesteblookstraat 15, 3600 Genk (50,965° N / 5,53° O).
- [3] Ory W., Uiterste uren zonneshijn op een willekeurig zonnewijzervlak, Zonnetijdingen nr. 47, 48, 49 en 50.
- [4] <http://www.de-zonnewijzerkring.nl/ned/index-vlakke-zonw.htm>. Download Programma ZW2000 voor Windows van Fer J. de Vries.

# De stelling van Lambert nogmaals bewezen

*De analemmatische zonnewijzer blijft boeien. Je kan er zelf in betrokken worden en met je schaduw het uur aangeven. Zijn vreemde naam dankt hij aan de vaststelling dat hij de loodrechte projectie is van een equatoriale zonnewijzer op een horizontaal vlak, met andere woorden: het bovenaanzicht van een equatoriale zonnewijzer. Het Griekse woord analemma betekent letterlijk 'opname van boven'. En er is meer: je kan er ook het uur van zonsopgang en zonsondergang op aflezen.*

Johann Heinrich Lambert (1728-1777), geboren in Mulhouse in de Elzas, een van de meest vermaarde wetenschappers in het Duitsland van zijn tijd, beschreef de cirkel die nu in de zonnewijzerkunde zijn naam draagt: de Lambertcirkel. Hij is ook bekend als eerste die aantoonde dat het getal  $\pi$  een irrationeel getal is, dus niet door een breuk weer te geven. En hij is de grondlegger van de moderne cartografie, waar zijn naam blijft voortleven in de 'Lambertcoördinaten'.

In een analemmatische zonnewijzer liggen de uurpunten op een ellips, de datumschaal op de korte as. De stelling van Lambert luidt:

"Als je een cirkel trekt door de twee brandpunten van die ellips en door een punt op de datumschaal, dan vind je, op de plaats waar die cirkel de ellips snijdt, het uur van zonsopgang en zonsondergang voor de bewuste datum."

Lambert gaf een nogal onduidelijk bewijs voor zijn cirkel. René R.-J. Rohr en nadien A. van den Beld, elk op zijn manier, probeerden eind vorige eeuw in het Bulletin van Zonnewijzerkring Nederland het bewijs naar eigen zeggen op een betere wijze te geven. In een bericht aan het Bulletin van de British Sundial Society schrijft Frans Maes: "The most elegant proof I know has been published by Mr. Willy Leenders in Zonnetijdingen nr. 28 (2003)." En nu, in deze bijdrage, lees je weer een andere benadering voor het bewijs.

Het bewijs in dit artikel verloopt in twee stappen. In de eerste stap wordt de diameter van de Lambertcirkel berekend uitgaande van de specifieke eigenschap van de brandpunten van een ellips: de som van de afstanden van de brandpunten tot een punt van de omtrek is gelijk aan de lange as van de ellips. Ook de verhouding tussen korte en lange as van de ellips als functie van de breedtegraad speelt een rol.



Johann Heinrich Lambert (1728-1777)

In de tweede stap wordt de diameter van de Lambertcirkel berekend uitgaande van de horizontale richting van de zonnestrallen bij zonsopgang. De constructie van de analemmatische zonnewijzer als projectie van een equatoriale zonnewijzer op een horizontaal vlak speelt ook een rol. Beide stappen leiden tot hetzelfde resultaat: eenzelfde waarde voor de diameter. De stelling van Lambert nogmaals bewezen!

## De diameter van de Lambertcirkel door datumpunt D en de brandpunten F en F' (fig. 1)

In dit eerste deel van het bewijs worden de eigenschappen van de brandpunten van een ellips en die van de analemmatische zonnewijzer als projectie van een equatoriale zonnewijzer (zie ook figuur 2) als uitgangspunten genomen.

$$AF = a$$

(eigenschap van het brandpunt van de ellips waarvan  $a$  = halve lange as en  $b$  = halve korte as)

$$b = a \sin \varphi \text{ waarin } \varphi = \text{de breedtegraad}$$

(eigenschap van de analemmatische zonnewijzer als projectie van een equatoriale zonnewijzer op een horizontaal vlak)

$$\text{Hieruit volgt: } \frac{AC}{AF} = \frac{b}{a} = \sin \varphi \text{ en dus } \frac{CF}{AF} = \cos \varphi \text{ of } CF = a \cos \varphi \quad (1)$$

De driehoeken DCF en DFM zijn gelijkvormig

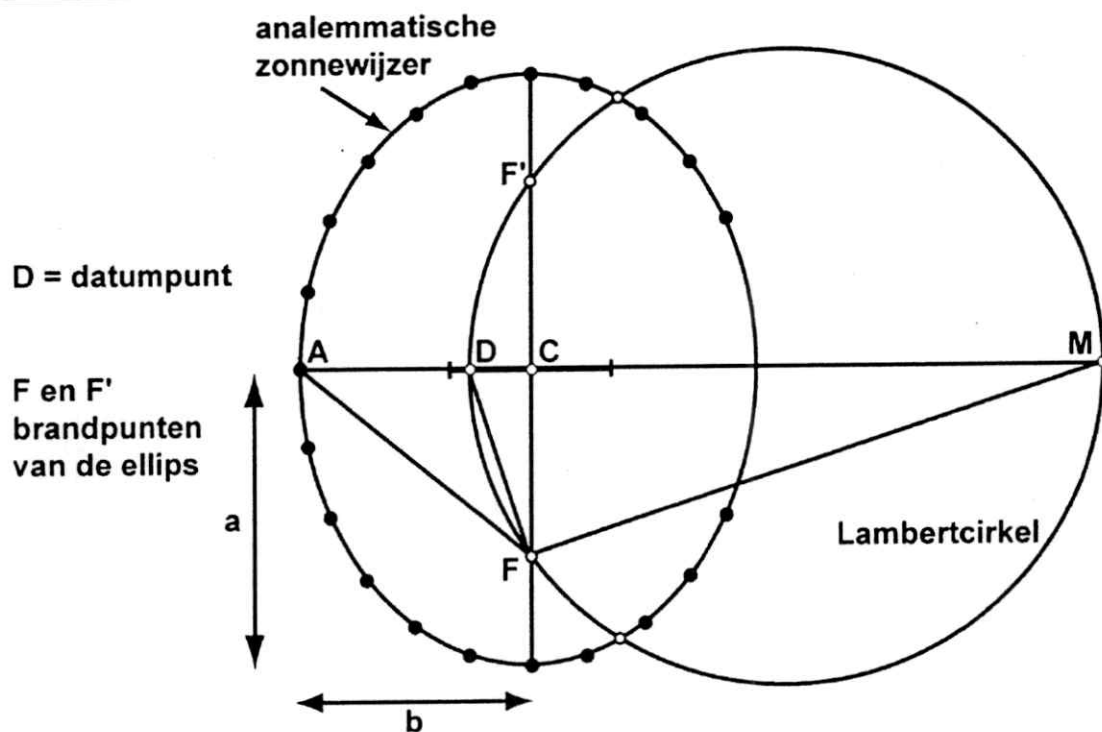
$$\text{zodat } \frac{DM}{DF} = \frac{DF}{DC} \text{ of } DM = \frac{DF^2}{DC} \quad (2)$$

$$\text{In driehoek DFC is } \overline{DF}^2 = \overline{DC}^2 + \overline{CF}^2$$

$$\text{Na invullen van (1) wordt dit: } \overline{DF}^2 = \overline{DC}^2 + a^2 \cos^2 \varphi$$

$$\text{Ingevuld in (2) geeft: } DM = \frac{\overline{DC}^2 + a^2 \cos^2 \varphi}{DC} \text{ of}$$

$$\left[ DM = DC + \frac{a^2 \cos^2 \varphi}{DC} \right]$$



figuur 1

## De diameter van de Lambertcirkel door datumpunt D en de uurpunten van zonsopgang en zonsondergang K en J (fig. 2)

In dit deel van het bewijs worden de specifieke situatie dat de zonnestrallen bij zonsopgang en zonsondergang horizontaal gericht zijn en de eigenschappen van de analemmatische zonnewijzer als projectie van een equatoriale zonnewijzer op een horizontaal vlak, als uitgangspunten genomen.

Het datumpunt D in de analemmatische zonnewijzer heeft D' als overeenkomstig punt op de stijl van de equatoriale zonnewijzer. De zonnestrallen zijn bij zonsopgang en zonsondergang horizontaal. Het punt D' heeft dan J' als schaduw en de lijn D' J' is horizontaal.

In de equatoriale zonnewijzer is  $D'C' = \frac{DC}{\cos \varphi}$

en  $DH = D'J' = \frac{D'C'}{\cos \varphi}$  dus  $DH = \frac{DC}{\cos^2 \varphi}$  (3)

In driehoek C'' J' H'' geldt:  $\overline{J'H''}^2 = \overline{C''J'}^2 - \overline{C''H''}^2$

Vermits  $J'H'' = JH$  en  $C''J' = a$

en  $C''H'' = C'J' = D'C' \tan \varphi = D'C' \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi} = \frac{DC}{\cos^2 \varphi} \sin \varphi$

wordt dit  $\overline{JH}^2 = a^2 - \left( \frac{DC}{\cos^2 \varphi} \sin \varphi \right)^2$  (4)

De driehoeken DJH en DJM zijn gelijkvormig zodat  $\frac{DM}{DJ} = \frac{DJ}{DH}$  of  $DM = \frac{DJ^2}{DH} = \frac{\overline{DH}^2 + \overline{JH}^2}{DH}$

Hierin (3) en (4) invullen en verder uitwerken geeft:

$$\left[ DM = DC + \frac{a^2 \cos^2 \varphi}{DC} \right]$$

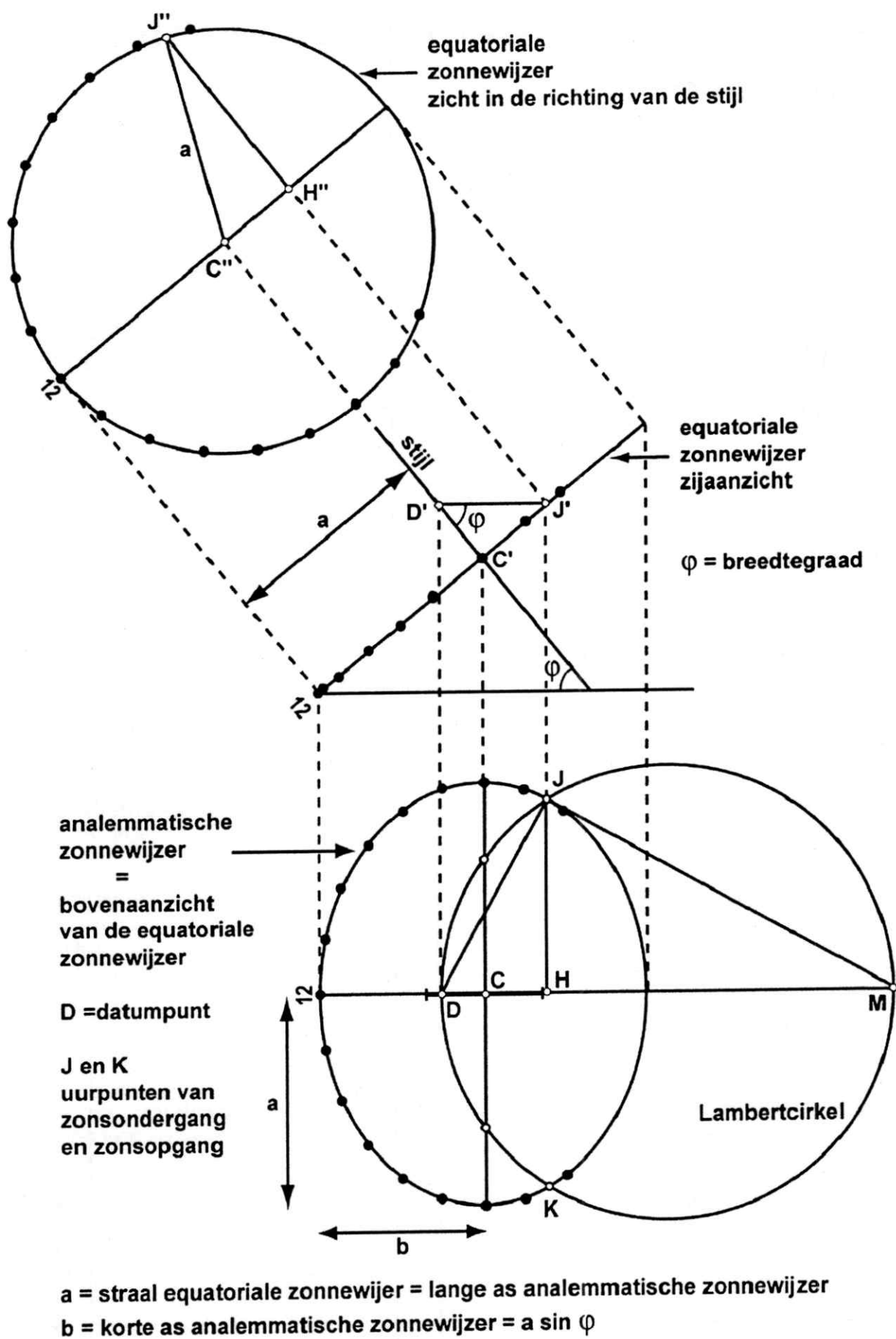
### Besluit

De cirkel enerzijds door datumpunt D en de brandpunten en anderzijds die door datumpunt D en de uurpunten van zonsopgang en zonsondergang hebben een gelijke diameter. Het gaat dus om dezelfde cirkel. De stelling van Lambert is hiermee bewezen.

Aimé Pauwels

### Beperkte bibliografie

Leenders W., Een bewijs voor de stelling van Lambert en Geven Lambertcirkels de zonsopgang en zonsondergang aan? Ja maar ..., in Zonnetijdingen nr. 28 (2003-4).  
 Leenders W., Een zonnewijzer waarin de mens betrokken wordt, in Zonnetijdingen nr. 48 (2008-4).  
 Maes F.W., De analemmatische zonnewijzer: Zonnewijzerpark Genk nr. 6, in Zonnetijdingen nr. 25 (2003-1).  
 Vinck R.J., Afgeleiden van de analemmatische zonnewijzer, in Zonnetijdingen nr. 3 (1996), nr. 4 (1996) en nr. 5 (1997).



figuur 2

# Het zonnewijzerontwerp voor het Prinsenhof in Groningen

## Deel 2. Nauwkeurigheid van ontwerp en realisatie en betekenis van de tabel

In het eerste deel van dit artikel zagen we dat het ontwerp van de zonnewijzer bij het Prinsenhof voor een iets andere declinatie van de muur gemaakt was dan de gerealiseerde zonnewijzer. Het verschil is klein - een halve graad - maar toch niet verwaarloosbaar.

### Nauwkeurigheid van het ontwerp

Vervolgens vroeg ik me af: is het ontwerp correct? Om het ontwerp en de berekening op elkaar te kunnen leggen, moest de scan iets geroteerd en vervolgens verkleind worden. In [8] is deze procedure nader beschreven. Zoals in fig. 7 te zien is, is de overeenkomst vrijwel perfect. De afwijkingen belopen maximaal slechts enkele minuten.

Overigens is mij niet duidelijk hoe de uurlijnen werden geconstrueerd. Op p. 3 van het tekeningblad (fig. 4) staan twee lijnenpatronen van polaire zonnewijzers. Zijn die misschien gebruikt om de drie soorten uurlijnen op de verticale, declinerende zonnewijzer te construeren?

### De tabel: datumlijnen voor solstitia en equinox

Vervolgens wordt de aandacht getrokken door de tabel (fig. 5). De getallen betreffen kennelijk de snijpunten van de datumlijnen voor equinox en solstitia met de uurlijnen. De equinoxlijn is recht, dus daarvoor zijn twee punten voldoende. Maar de vraag is wat de waarden betekenen en hoe de ontwerper daaraan kwam. Iemand die bekend is met de manier van werken van de 18e eeuwse gnomonici had dit misschien snel kunnen beantwoorden. Ik heb er evenwel op zitten puzzelen.

Het bovenste getal in elk vakje is kennelijk een hoekmaat. Voor het onderste getal staat links op de regel van Steenbok iets, dat ik uiteindelijk meende te kunnen ontcijferen als "Tang". Dat suggereert dat dit

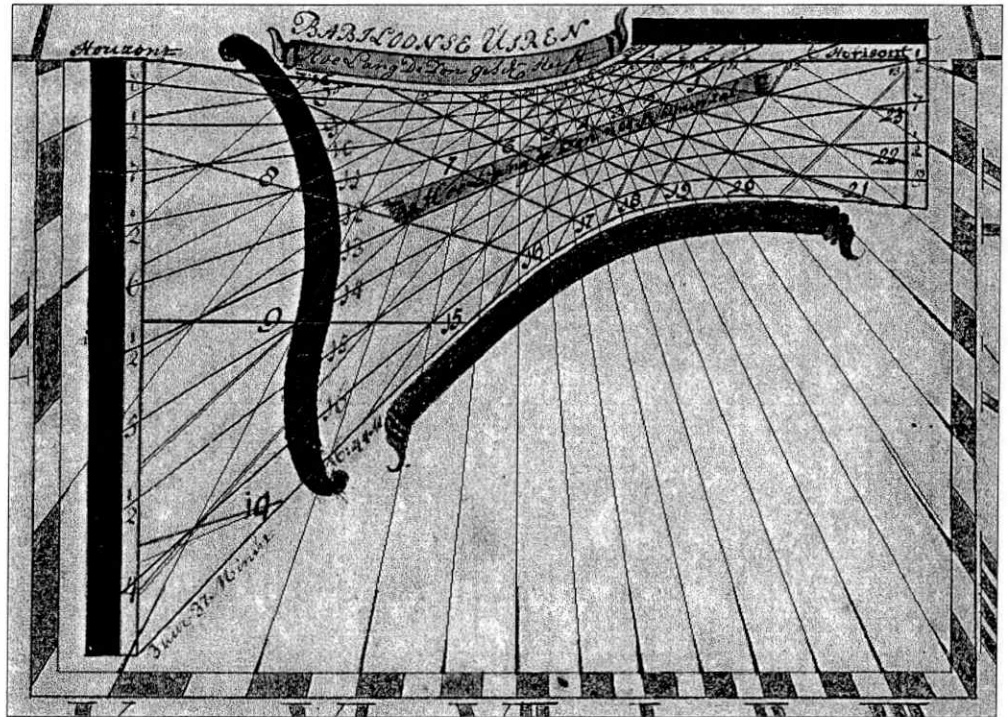


Fig. 7. De berekende zonnewijzer voor een declinatie van  $27^{\circ}20'$ , geprojecteerd op het ontwerp. De berekende Babylonische en Italiaanse uurlijnen en de drie datumlijnen zijn rood, de berekende (half)uurlijnen plaatselijke tijd zijn blauw.

getal een afstand is, die afgeleid is van de tangens van de hoek erboven. Het is wel een omgekeerd verband, want hoe kleiner de hoek, des te groter de afstand. Enig proberen bevestigde dit: voor de equinox geldt dat de afstand =  $1000 / \tan(\text{hoek})$  is en voor de solstitia:  $10000 / \tan(\text{hoek})$ . Het klopt zelfs exact; met dien verstande dat de uitkomst van de deling niet afgerond, maar afgekapt is (dus naar beneden afgerond), zoals bij een staartdeling gebeurt. Dat is wellicht de betekenis van het schuine streepje door het laatste cijfer van de uitkomst.

Maar welke hoek is hier berekend, en welke afstand? Dat was minder gemakkelijk te achterhalen. Ik heb van alles geprobeerd. Uiteindelijk vond ik de oplossing met behulp van het eerder genoemde, berekende lijnenpatroon. Daarop is namelijk het voetpunt van de index aangegeven, dus de plaats recht achter het bolletje op de poolstijl. De afstanden in de tabel bleken evenredig te zijn met de afstanden tussen het voetpunt en het snijpunt van uur- en datumlijnen. Dat ik dat op de ontwerp-tekening niet direct zag, is achteraf niet zo vreemd: daarop is dat voetpunt namelijk niet aangegeven...

Nu is het ook duidelijk wat de hoek in de tabel voorstelt. Het getal in de teller van de breuk hierboven, 1000 resp. 10000, is de (relatieve) lengte van de (virtuele) gnomon die op het voetpunt loodrecht op het tafereel gedacht kan

worden. De top van de gnomon is de index. En de hoek is dan de hoek die de schaduwlijn van index naar snijpunt maakt met het tafereel.

Kennelijk berekende men eerst deze hoek en daaruit de afstand, die dan op het tafereel afgepast werd. Ik heb het nagerekend (zie Appendix) en, afgezien van hier en daar enkele boogminuten verschil, kloppen de hoekwaarden in de tabel.

De equinoxlijn is eigenlijk ten overvloede berekend. Het is de lijn voor 12 uur daglengte en deze had, net als de andere daglengtelijnen, door de snijpunten van de uurlijnen getrokken kunnen worden. Misschien was het een controle op de juistheid van de berekeningen?

### Nauwkeurigheid van de realisatie

Om de nauwkeurigheid van het lijnenpatroon op de zonnewijzer te kunnen nagaan, hebben Roebroek en Westra tijdens hun onderzoek [4] een foto van het tafereel gemaakt, die zo goed mogelijk loodrecht genomen is. Hierop heb ik het berekende patroon voor de declinatie  $27^{\circ}49'$  gelegd (fig. 8). Ook hier luidt de conclusie dat de overeenkomst vrijwel perfect is.

Soms willen lijnen op oude zonnewijzers wel eens 'verlopen', doordat achtereenvolgende restauratieschilders er telkens iets naast zitten. Dat is hier niet het geval; bij hun onderzoek merkten Roebroek en Westra dat de lijnen iets verdiept in de steen liggen.

Ten opzichte van het ontwerp is de uitgevoerde zonnewijzer 200x vergroot. Je vraagt je af hoe men dat indertijd op een nauwkeurige wijze deed.

De geografische breedte van het Prinsenhof is op het ontwerp en ook op de zonnewijzer zelf gegeven als  $53^{\circ}15'$ . In feite is deze  $53^{\circ}13'20''$ , een verschil van ca. 3 km. Hoe werd begin 18e eeuw de breedte precies bepaald?

### Opdrachtgever

Ook het opschrift van het ontwerp roept vragen op. "... zijnde bewerkt en uitgerekend ten dienste van zijne Hoogheid de Prins van Oranje". Die prins was Willem IV. Hij werd geboren in 1711, kort nadat zijn vader, Prins Willem III, bij een ongeluk om het leven kwam. Zijn moeder, Maria Louise van Hessen-Kassel, werd toen voogdes. De familie resideerde in

Leeuwarden, waar de Friese Nassaus ook stadhouder waren. Willem IV werd in 1729 als Stadhouder van Stad en Lande (de huidige provincie Groningen) ingezworen. Het Stadhouderslijk hof, tegenwoordig Prinsenhof genoemd, was de ambtswoning wanneer hij voor bestuurlijke zaken in Groningen moest zijn. Het gebouw was enige tijd niet gebruikt en werd bij zijn aantreden opgeknapt. Hierna werden kennelijk ook de tuin en de

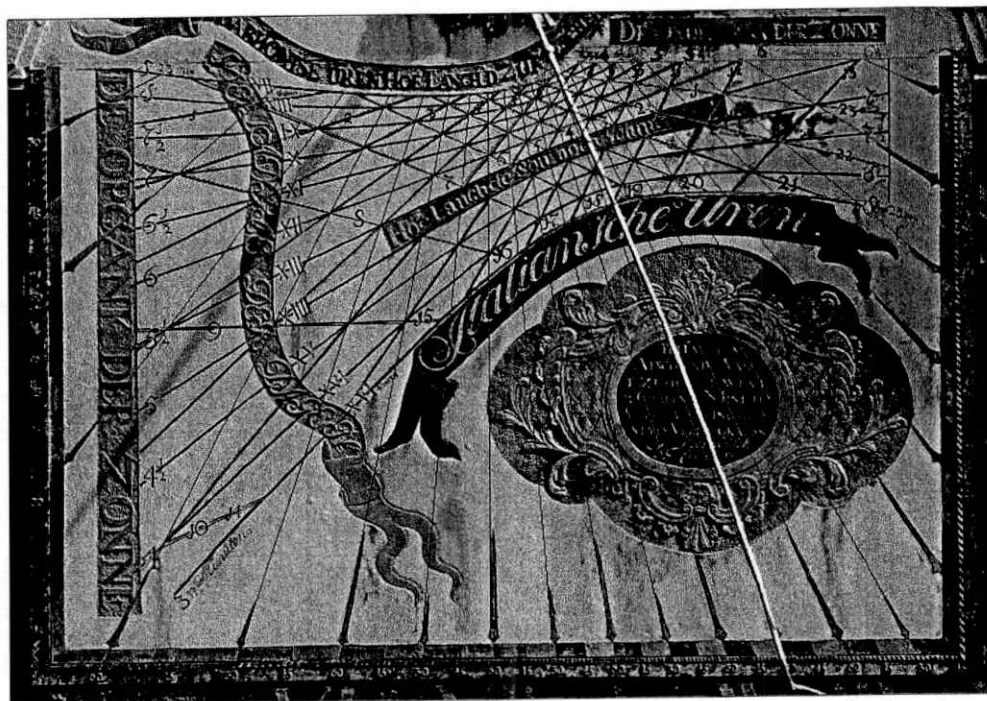


Fig. 8. De berekende zonnewijzer voor een declinatie van  $27^{\circ}49'$ , geprojecteerd op de foto van fig. 2. Voor de kleuren van de berekende lijnen, zie fig. 7.

poort onder handen genomen.

Hoewel het zonnewijzerontwerp aan de Prins opgedragen is, ging de rekening naar de provincie: 1040 Carolusgulden [3]. Formeel gesproken was de Stadhouder ondergeschikt aan de Staten - we leefden immers in de Republiek der Verenigde Nederlanden. Maar gevoelsmatig was de (hoge) adel natuurlijk toch een klasse apart, die met alle eegards behandeld werd. Het boek *Nassau uit de schaduw van Oranje* [9], dat uitkwam bij het gereedkomen van de inventarisatie van het archief van de Friese Nassaus, gaat uitgebreid in op de relatie tussen Staten en Stadhouder.

### Referenties

8. F.W. Maes, *Restauratie van een zonnewijzer met behulp van computeranalyse*, Zonnetijdingen nr. 44 (2007-4), p. 10-12.
9. S. Groenveld, J.J. Huizinga & Y.B. Kuiper (red.), *Nassau uit de schaduw van Oranje*, Van Wijnen, Franeker 2003.

Frans W. Maes (NL)

## Appendix. Berekening van de afstand tussen schaduw en voetpunt van de gnomon

Fig. A is een model van de situatie. Op een verticaal tafereel met declinatie  $D$  (oostafwijkend:  $D < 0$ , westafwijkend:  $D > 0$ ) staat loodrecht een gnomon met voetpunt  $V$  en top  $G$ ; de lengte is  $g$ . Op een zeker tijdstip heeft de zon de hoogte  $H$  en het azimut  $Z$  (vóór de ware middag is  $Z < 0$ , daarna is  $Z > 0$ ). Deze hangen volgens de bekende basisformules af van de geografische breedte  $\varphi$ , de zonsdeclinatie  $d$  en de uurhoek  $t$  van de zon:

$$\tan(Z) = \sin(t) / [\sin(\varphi) \cos(t) - \cos(\varphi) \tan(d)]$$

$$\sin(H) = \sin(d) \sin(\varphi) + \cos(d) \cos(\varphi) \cos(t)$$

De schaduw van de gnomonpunt  $G$  valt op plaats  $S$ . Gevraagd wordt de hoek  $X = \angle VSG$ . Daaruit kan vervolgens de afstand

$$VS = g / \tan(X)$$

berekend worden, zoals bij de ontwerptekening gebeurde.

In fig. A zijn horizontale lijnen getrokken door  $V$  en  $S$ . De verticale afstand tussen de lijnen is gelijk aan  $VA$ . Punt  $B$  ligt op dezelfde afstand onder  $G$ .  $AB$  heeft dus ook de lengte  $g$ .

De zon staat in het verlengde van  $SG$  en het azimutpunt van de zon in het verlengde van  $SB$ . De verticale hoek  $GSB$  is gelijk aan de zonshoogte  $H$ .

De horizontale hoek  $Q = \angle ASB$  is de hoek tussen het vlak van het tafereel en het azimutpunt van de zon. In de ontwerptekening wordt alleen met positieve hoeken gewerkt. Daarom definiëren we, als de zon oostelijk van de gnomon staat,  $Q$  als de hoek tussen het zonsazimut en de oostzijde van het tafereel:

$Q = Z - (D - 90^\circ)$ . Daarna is  $Q$  de hoek tussen het azimut en de westzijde:  $Q = (D + 90^\circ) - Z$ .

Dit is samen te vatten als:  $Q = 90^\circ - |Z - D|$ . De verticale strepen geven aan dat de absolute waarde van het getal ertussen genomen moet worden.

In de rechthoekige driehoek  $SAB$  geldt voor de schuine zijde:  $SB = g / \sin(Q)$ .

Vervolgens is in de rechthoekige driehoek  $SBG$  de schuine zijde te berekenen:

$$SG = SB / \cos(H) = g / [\sin(Q) \cos(H)].$$

Tot slot kan in de rechthoekige driehoek  $SVG$  de gevraagde hoek  $X$  bepaald worden, uit:

$$\sin(X) = g / SG = \sin(Q) \cos(H) = \cos(|Z - D|) \cos(H).$$

In nevenstaande tabel zijn de hoekwaarden die met het model berekend zijn (in graden: minuten) vergeleken met de waarden op de ontwerptekening (fig. 5). De verschillen zijn hooguit enkele boogminuten. Die kunnen het

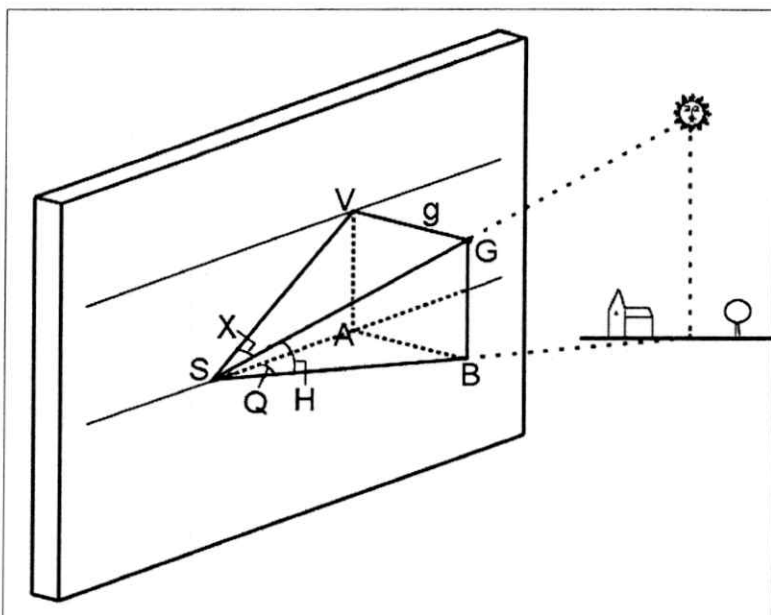


Fig. A. Model van een verticale zonnwijzer met loodrechte gnomon.

gevolg zijn van afrondingen tijdens de berekening voor het ontwerp.

Voor de zonsdeclinatie op de solstitia is de gangbare waarde  $d_{\max} = 23,5^\circ$  ( $23^\circ 30'$ ) genomen. Het is de vraag of dat ook de waarde is die indertijd gebruikt is. In de tabel valt op dat het model voor de hoek  $X$  vaak iets te grote waarden voor het zomersolstitium oplevert en te kleine waarden 's winters. Met  $d_{\max} = 23^\circ 32'$  worden de gezamenlijke afwijkingen minimaal (gemiddeld nog slechts  $\frac{1}{4}$  boogminuut). Is dat misschien de waarde die de ontwerpers gebruikten?

| uur | wintersolstitium |       | equinox |       | zomersolstitium |       |
|-----|------------------|-------|---------|-------|-----------------|-------|
|     | tabel            | model | tabel   | model | tabel           | model |
| 8½  | 15:56            | 15:59 |         |       |                 |       |
| 9   | 22:05            | 22:04 |         |       |                 |       |
| 9½  | 28:16            | 28:16 | 16:32   | 16:34 | 2:49            | 2:51  |
| 10  | 34:32            | 34:31 |         |       | 8:11            | 8:13  |
| 10½ | 40:51            | 40:50 |         |       | 13:16           | 13:18 |
| 11  | 47:11            | 47:11 |         |       | 17:59           | 18:02 |
| 11½ | 53:32            | 53:32 |         |       | 22:19           | 22:21 |
| 12  | 59:52            | 59:51 |         |       | 26:07           | 26:09 |
| 12½ | 66:06            | 66:05 |         |       | 29:17*          | 29:21 |
| 1   | 72:08            | 72:04 |         |       | 31:49           | 31:50 |
| 1½  | 77:29            | 77:28 |         |       | 33:29           | 33:31 |
| 2   | 81:05            | 81:02 |         |       | 34:18           | 34:20 |
| 2½  | 80:30            | 80:27 |         |       | 34:10           | 34:13 |
| 3   | 76:18            | 76:14 |         |       | 33:11           | 33:11 |
| 3½  | 70:38            | 70:38 |         |       | 31:15           | 31:18 |
| 4   | 64:34            | 64:33 |         |       | 28:36           | 28:38 |
| 4½  |                  |       |         |       | 25:15           | 25:16 |
| 5   |                  |       |         |       | 21:19           | 21:20 |
| 5½  |                  |       |         |       | 16:53           | 16:54 |
| 6   |                  |       | 27:21   | 27:20 | 12:03           | 12:04 |

\*: een schrijffoutje op het ontwerp; er stond 19:17.

# Duitse wijngaard-zonnewijzers

*Tijdens een fietstocht aan de Moezel in Duitsland viel mijn oog, in de wijngaarden, op grote verticale zonnewijzers die van zeer ver zichtbaar zijn. Deze zonnewijzers hebben in de meeste gevallen een stijl die naar verhouding met het instrument vrij groot van diameter is. Daardoor kan de zonnewijzer van op grote afstand afgelezen worden. De grote diameter van de stijl heeft echter als nadeel dat de zonnewijzer aan precisie moet inboeten.*

De hierna besproken zonnewijzers zijn in de wijngaarden van Zeltingen, Ürzig en Wehlen te vinden. De wijngaarden bevinden zich meestal op de zuiderhellingen. Dit zijn niet alleen voor de druiven uitgelezen plaatsen, maar ook voor zonnewijzers.

## Zeltingen

Geografische coördinaten: 49° 57' 12" N.B. en 7° 00' 57" O.L.

Dit dorpje bezit de grootste zonnewijzer in het Moezeldal. Hij heeft een hoogte van meer dan 5 m en werd gemaakt door de abt van het klooster Himmerod in 1620. In het midden is een nis aangebracht waarin een beeldje staat dat veel te klein is voor de nisopening. Vermoedelijk is het oorspronkelijke beeld vervangen. De "Zeltinger Sonnenuhr"-wijn komt uit deze wijngaard.

## Ürzig

Geografische coördinaten: 49° 58' 45" N.B. en 7° 00' 26" O.L.

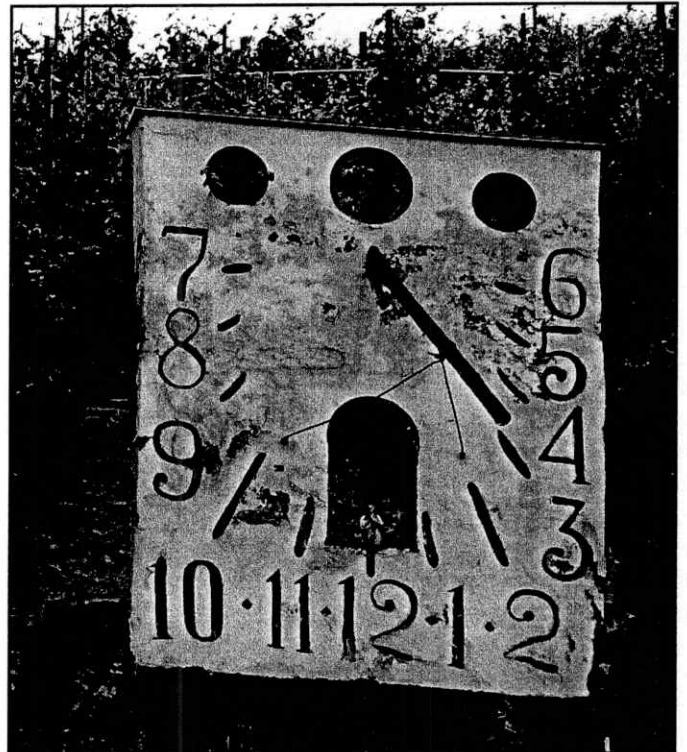
Hier bevindt zich de oudste zonnewijzer in het Moezeldal. Tegen de rotswand van de wijngaard is een primitief gebouw gemetseld met aan de voorzijde de opvallende zonnewijzer.

## Wehlen

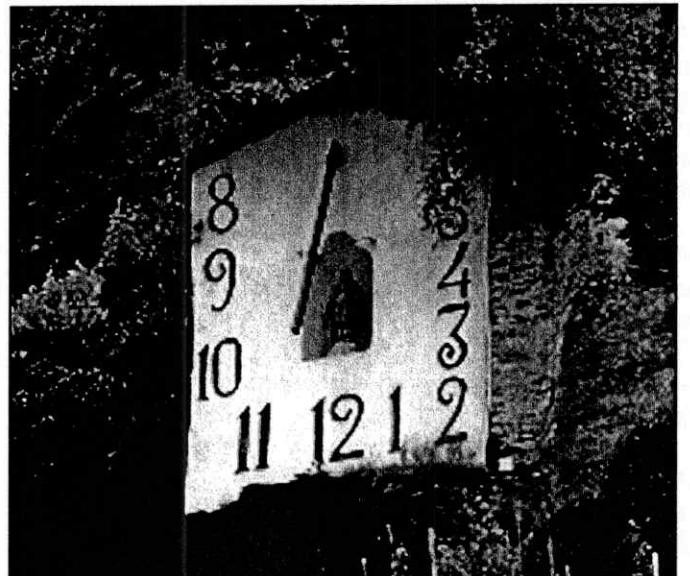
Geografische coördinaten: 49° 56' 29" N.B. en 7° 02' 28" O.L.

Het dorpje Wehlen en de wijngaarden op de zuidhellingen van de Moezel zijn verbonden met een hangbrug over deze rivier. De zonnewijzer in één van de wijngaarden is van 1842. Hij werd gemaakt door Judocus Prüm.

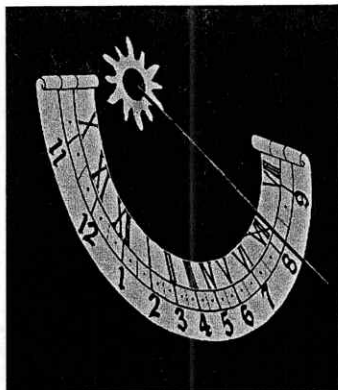
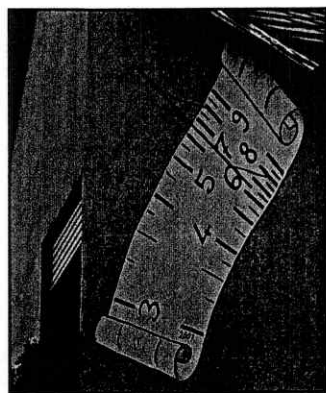
In een nis van de zonnewijzer staat een beeltenis van de heilige Urbanus. De heilige Urbanus was de 17de Rooms-katholieke paus. Hij is de beschermheilige van wijnboeren en wijngaarden. Hij wordt aangeroepen tegen dronkenschap, jicht, vorst, onweer en bliksem. Zijn plaats in de nis is dus vanzelfsprekend.



Zeltingen: de grootste zonnewijzer in het Moezeldal.



In Wehlen beschermt de H. Urbanus ook deze zonnewijzer.



„Einfach und pünktlich“.

Eenvoud siert.

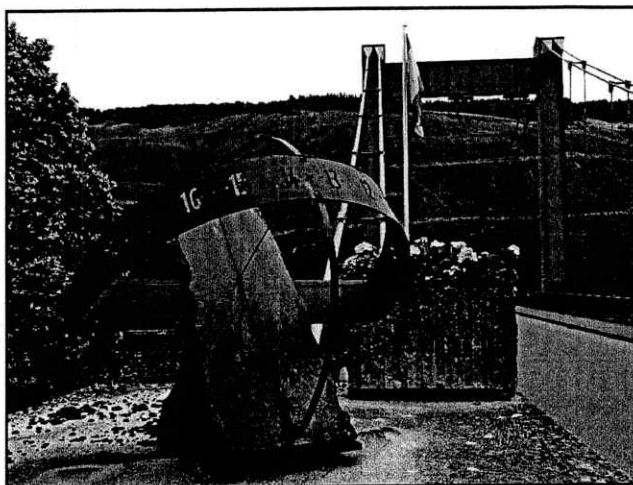
De bekende familie Prüm produceert haar vermaarde Rieslingwijn sinds 1156. Deze wijn heet “Wehlener Sonnenuhr” en behoort tot de beste wijnen van Duitsland. Tijdens een wijnveiling in Trier in 1974 haalde een fles van 1949 het bedrag van DM 1500. De kostprijs is nu rond de 25 EUR per fles. Op het etiket van de wijnfles prijkt een afbeelding van de beroemde zonnewijzer. De inwoners van het dorpje zijn terecht fier op hun zonnewijzer. Dit kan men merken aan de vele tekeningen en afbeeldingen van deze zonnewijzer die in het dorpje te vinden zijn.

Wehlen is ook gekend als zonnewijzerdorp. In het dorp zijn op het ogenblik een 40-tal zonnewijzers te bewonderen. Het is de bedoeling dat dit aantal wordt opgetrokken tot 100. Veel van deze zonnewijzers zijn van de hand van Uwe Praus, een bekende Duitse zonnewijzerontwerper. De merkwaardigste is een hoepelzonnewijzer aan de hangbrug. Dit instrument heeft een equatoriale ring, waarin Arabische cijfers zijn uitgesneden. De cijfervormige lichtvlekken worden op een lijn geprojecteerd die evenwijdig met de aardas op een schuin vlak staat. Dit is alvast een zeer eenvoudige digitale zonnewijzer. Er zijn nog andere zonnewijzers van dit type in Wehlen te vinden. Nog interessante zonnewijzers zijn o.a. terug te vinden aan de kerk, op het plein voor de kerk, aan een kapperszaak, aan het pension “Zur Moselbrücke” en aan vele gevels.

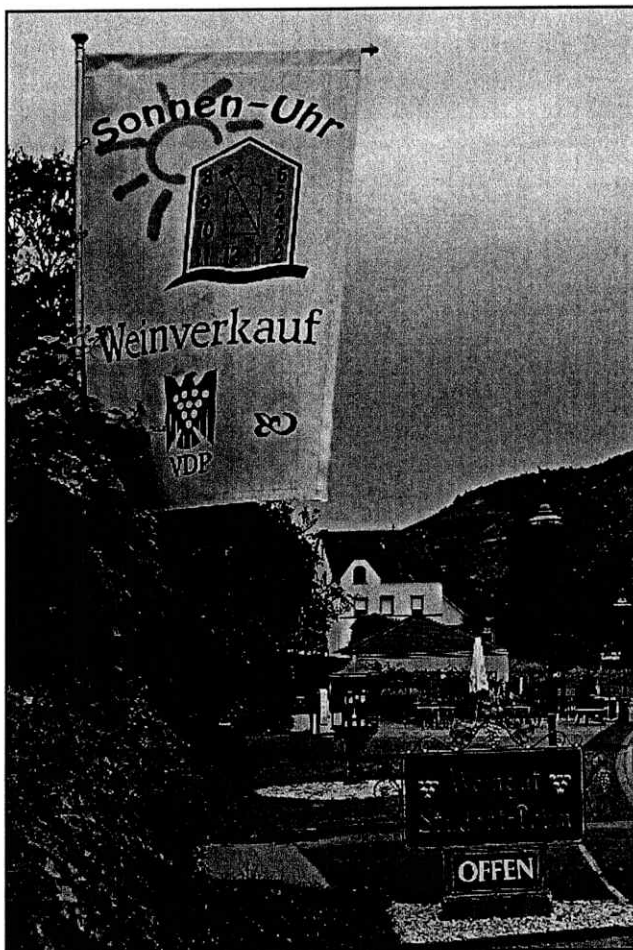
Gedurende de zomer zijn er talrijke feesten in de wijndorpjes. Ontspannende boottochten op de Moezel zijn eveneens een attractie. Van op de boot kan men niet naast de zonnewijzers kijken. De Moezelstreek ligt op slechts enkele uren rijden van bij ons en is een bezoek zeker waard, ook omwille van de zonnewijzers.

Patric Oyen

N.B.: alle foto's zijn van Patric Oyen.



Equatoriaal én digitaal ... (Wehlen)



Zon en wijn: meer moet dat niet zijn!

# Monumentale hedendaagse zonnewijzer in Shanghai

*Om de langste volledige zonsverduistering van de eeuw te kunnen zien reisde ik in juli naar de Chinese stad Shanghai. In de buurt van het nieuwe Shanghai Science and Technology Museum ontdekte ik onverwachts een indrukwekkende hedendaagse equatoriale zonnewijzer.*

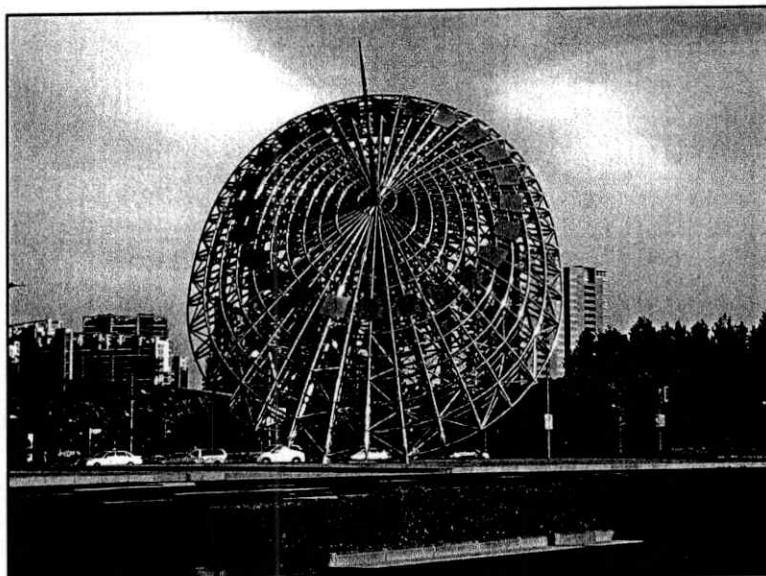
## Astronomie in China

Astronomie geldt als een van de oudste, zo niet de oudste natuurwetenschap en algemeen wordt aangenomen dat de bakermat van de Aziatische astronomie in China lag. De Chinezen hebben inderdaad al sinds zo'n 5.000 jaar veel belangstelling voor astronomie en astronomische instrumenten, evenals - daarmee samenhangend - voor astrologie. Ze hebben dan ook nogal wat instrumenten ontwikkeld met het oog op het meten van de tijd, het bestuderen van de zon, de maan, de waarneembare planeten, sterren en sterrenstelsels, evenals het voorspellen van eclipsen, kometen en andere fenomenen die verondersteld werden een invloed op het aardse leven te hebben. Ze hebben naar verluidt ook de allereerste sterrencatalogus opgesteld.

Het beroemde Oude Observatorium van Beijing (Peking) geldt als een van de oudste ter wereld: het werd reeds in de 13de eeuw van onze jaartelling gesticht onder het regime van Kublai Khan (1215-1294). Het grootste gedeelte van de nu nog tentoongestelde instrumenten dateert evenwel van de 15de eeuw. In de 17de eeuw stond dit observatorium onder leiding van de Vlaamse jezuïet Ferdinand Verbiest (1623-1688). Hij vernieuwde en verbeterde de meest instrumenten, wijzigde de Chinese kalender, tekende een andere wereldkaart, enz. Hij werd dan ook zeer gewaardeerd aan het Chinese keizerlijk hof en kreeg, bij zijn overlijden, een staatsbegrafenis.

## Shanghai

Met een bevolking van meer dan 20 miljoen mensen is de havenstad Shanghai tegenwoordig de grootste stad van China. Ze wordt dan ook constant verbouwd en het aantal moderne wolkenkrabbers is er niet meer te tellen. De hoeveelheid zonlicht die er de grond bereikt is dan ook vrij beperkt.



*Een kijkje op de indrukwekkende "Shanghai Sundial"  
(Foto: Julien Lyssens)*

Het is dus niet meteen de meest voor de hand liggende omgeving om er een zonnewijzer te plaatsen. Tussen de talrijke wolkenkrabbers in de financiële en administratieve Pudong-wijk ligt echter ook het grootste park van de stad, het Century Park - en in dat park ligt het nieuwe, futuristische Shanghai Science and Technology Museum. Ter herinnering aan het verleden staat bij de ingang van dat museum een armillairsfeer die in 1439 gemaakt werd voor het bovengenoemde Observatorium van Peking. In 1931 verhuisde dit instrument naar het Purple Mountain Observatory in Nanking, maar bij de opening van het nieuwe Shanghai Science and Technology Museum in 2006 werd het hier aan de ingang geplaatst. Op een tekstbordje naast het instrument staat o.a. te lezen dat dit instrument symbool staat voor de eeuwenoude wetenschappelijke kennis van de Chinezen.

## Indrukwekkende constructie

Op een rotonde aan de rand van het Century Park staat een monumentale equatoriale zonnewijzer. De wijzerplaat ervan bestaat uit een cirkelvormige constructie van roestvrijstalen buizen. Die buizen vormen een echt kantwerk dat verwijst naar een andere oude Chinese traditie: het zijde weven. Op die constructie zijn, langs beide zijden, 24 metalen uurplaten gemonteerd. Op die uurplaten staan jammer genoeg geen cijfers, wat het lezen van de tijd niet erg bevordert.

Vermoedelijk is dat om esthetische redenen. De poolstijl bestaat uit een conische buisconstructie die vanop de grond vertrekt en die dwars doorheen de wijzerplaat priemt. Shanghai ligt op 31° N.B.; of de hoek waarin de poolstijl staat daarmee overeen stemt was niet te controleren; de oriëntatie ervan evenmin.

Op de zonnewijzer kan men, naar verluidt, in de lente en de zomer de tijd aflezen aan de noordkant; in de herfst en de winter gebeurt dat aan de zuidkant.

Het is jammer dat aan de voet van de zonnewijzer geen informatiebordje voorzien werd met nadere gegevens over deze merkwaardige constructie, haar ontwerper, haar bouwer, het bouwjaar enz. Op het internet zijn wel talrijke foto's te vinden, o.a. via de zoekterm "Shanghai Sundial".

Julien Lyssens

## Kringleven

### Naamwijziging bij VCM

Op 14 september jl. werd ons medegedeeld dat het "VCM-Contactforum voor erfgoedverenigingen" officieel zijn naam gewijzigd heeft in "FORUM VOOR ERFGOEDVERENIGINGEN vzw", kortweg "het Forum".



"Forum voor Erfgoedverenigingen vzw" staat voor de ruimte waarin mensen en verenigingen elkaar ontmoeten en ideeën en ervaringen uitwisselen. Steunend op een netwerk van momenteel 265 erfgoedverenigingen in Vlaanderen en Brussel - waaronder de Zonnewijzerkring Vlaanderen vzw - richt het Forum zich op de zorg voor onroerend erfgoed, met name monumenten, landschappen, archeologie en mobiel erfgoed met een tijdelijk onroerend karakter zoals varend, rollend, rijdend, vliegend erfgoed en erfgoed van vermaak. Het verlenen van allerlei diensten en het vormen van een intermediair tussen de erfgoedverenigingen en overheden staan hierbij centraal.

Kortom, zoekt u de weg in de complexe wetgeving rond monumenten, landschappen of archeologie? Heeft u vragen over het financieren van uw erfgoedprojecten en het verzekeren van een monument? Wenst u ervaringen uit te wisselen of samen te werken met andere erfgoedverenigingen? Hiervoor kan u bij het Forum steeds terecht op volgend adres:

Forum voor Erfgoedverenigingen vzw  
Erfgoedhuis Den Wolsack  
Oude Beurs 27 - 2000 Antwerpen  
Tel.: 03-212 29 60 - Fax: 03-212 29 61  
E-mail: [info@forumerfgoedverenigingen.be](mailto:info@forumerfgoedverenigingen.be)  
Webstek: [www.forumerfgoedverenigingen.be](http://www.forumerfgoedverenigingen.be)

### SAF/CCS-vergadering in Parijs

De herfstbijeenkomst van de Franse "Commission des Cadres solaires" heeft plaats op 17 en 18 oktober a.s. in het "Palais de la Découverte" te Parijs (dat is het bekende Parijse museum voor de geschiedenis van de wetenschappen, in de buurt van de Champs Elysées).

De eerste dag is van 9.00 tot 18.00 u gereserveerd voor besprekingen evenals een uitwisseling van gedachten, initiatieven en ervaringen.

Tijdens de tweede dag wordt een aantal zonnewijzers in de Franse hoofdstad bezichtigd en besproken.

Wie meer inlichtingen wenst over deze vereniging of deze herfstbijeenkomst kan terecht op <http://www.astrosurf.com/saf/>

### NASS-vergadering in Portland

Onze Amerikaanse en Canadese collega's van de "North American Sundial Society" daarentegen hebben hun jaarlijkse vergadering al achter de rug. Ze had ditmaal plaats van 20 t/m 23 augustus jl. in Portland (Oregon, USA) en werd bijgewoond door een 50-tal deelnemers. Ook hier werd er afwisselend vergaderd en rondgetoerd. Wie foto's van deze vergadering wil zien en/of belangstelling heeft voor de recente realisaties van een aantal overzeese collega's kan o.a. terecht op <http://www.flickr.com/groups/1240121@N22/>

De redactie

## **Zonnewijzerkring Vlaanderen vzw**

Zonnewijzers in Vlaanderen: inventaris van het patrimonium, historische studies, restauratie-adviezen & educatieve projecten.

### *Raad van Bestuur*

Voorzitter: J. Lyssens.  
Ondervoorzitter: J. De Graeve.  
Secretaris: E. Daled.  
Penningmeester: A. Depuydt.  
Bestuursleden: W. Leenders, W. Ory,  
P. Oyen en J. Van Damme.

### *Erelid*

De Burgemeester van Kruibeke-Rupelmonde,  
A. Denert.

### *Maatschappelijke zetel*

Kloosterstraat 21  
B-9150 Rupelmonde.

### *Correspondentieadres en secretariaat*

Oeverstraat 12  
B-9150 Rupelmonde  
Tel./Fax: 03-774.19.15  
E-mail: [vvvrupelmonde@skynet.be](mailto:vvvrupelmonde@skynet.be)

### *Redactiesecretariaat "Zonnetijdingen"*

Meidoornlaan 84  
B-9320 Erembodegem (Aalst)  
Tel./Fax: 053-83.15.01  
E-mail: [eric.daled@skynet.be](mailto:eric.daled@skynet.be)

### *Website*

<http://www.zonnewijzerkringvlaanderen.be>

### *Bibliotheek en archief*

Het Zonnewijzerhuis  
Mercatorplein 14  
B-9150 Rupelmonde  
Tel.: 03-774.19.15  
Openingsuren: op afspraak.

### *Lidmaatschap*

#### **België**

Gewoon lid: € 20  
Steunend lid: € 40  
Te betalen op:  
Dexia-rekening nr 068-2214580-97 van de  
Zonnewijzerkring Vlaanderen vzw, B-9150 Rupelmonde.

#### **Nederland**

Gewoon lid: € 20  
Steunend lid: € 40  
Te betalen op het volgende internationale rekeningnummer  
(IBAN): BE54 0682 2145 8097 van de  
Zonnewijzerkring Vlaanderen vzw, B-9150 Rupelmonde.  
De BIC-specificatie van de Dexia-bank is: GKCCBEBB.

#### **European & Overseas Membership**

By transfer of 30 euro (postage and handling for mailing the magazine included) to account number 068-2214580-97 of the Zonnewijzerkring Vlaanderen vzw, B-9150 Rupelmonde.